

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

РЕКОМЕНДОВАНА

педагогическим советом  
Протокол от «01» апреля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
А. В. Жигайлов



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Физика»**

Возраст обучающихся: 13-18 лет

Срок реализации: от 1 до 5 лет

**Составитель программы:**

Леухина Ирина Григорьевна, руководитель  
структурного подразделения Центра  
«Поиск»

Ставрополь  
2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....                                           | 3  |
| КУРС «МЕХАНИКА» .....                                                | 11 |
| КУРС «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА» .....                    | 19 |
| КУРС «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА. КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА» .....   | 26 |
| КУРС «ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ» .....                              | 36 |
| КУРС «ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ. ПРИРОДА, ПОЗНАНИЕ, ПРАКТИКА» .....           | 47 |
| КУРС «ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ. МЕХАНИКА» .....                              | 52 |
| КУРС «ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕКТРОДИНАМИКА» ..... | 57 |
| КУРС «ФИЗИКА 7-8».....                                               | 63 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....                                               | 69 |
| СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ .....                       | 72 |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физика как наука о наиболее общих законах природы вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения.

Физика открывает исключительные возможности для развития познавательных, интеллектуальных и творческих способностей учащихся, позволяет понять законы природы и успешно использовать достижения современных технологий в повседневной жизни.

**Вид программы** – модульная.

Программа предполагает углублённое изучение физики. Программа представляет собой совокупность 8 логически завершённых курсов. Курсы реализуются в очной форме. Курс «Механика» реализуются и в очной и в заочной формах. Курс «Физика 7-8» реализуется в заочной форме.

Программа включает следующие курсы:

| №  | Название курса                                          | Форма обучения    | Класс обучающегося |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| 1. | Механика                                                | очная,<br>заочная | 9-11               |
| 2. | Молекулярная физика. Электродинамика                    | очная             | 10-11              |
| 3. | Колебания и волны. Оптика. Квантовая и ядерная физика   | очная             | 11                 |
| 4. | Подготовка к ЕГЭ по физике                              | очная             | 11                 |
| 5. | Физика в задачах. Природа, познание, практика           | очная             | 8                  |
| 6. | Физика в задачах. Механика                              | очная             | 9-10               |
| 7. | Физика в задачах. Молекулярная физика и электродинамика | очная             | 10                 |
| 8. | Физика 7-8                                              | заочная           | 7-8                |

**Направленность программы**

Программа имеет естественнонаучную направленность, в связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

– теоретический: физика рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, создает у обучающихся представление о научной

картине мира, формирует научное мировоззрение, знакомит с методами научного познания окружающего мира;

- общеобразовательный: изучение физики предусматривает высокий уровень мыслительных процессов и самостоятельность в процессе обучения, формирует практические навыки анализа информации, самообучения, стимулирует самостоятельную работу учащихся;

- практический: физика развивает умения наблюдать природные явления, выдвигать гипотезы для их объяснения, строить теоретические модели, планировать и осуществлять физические опыты для проверки следствий физических теорий, анализировать результаты экспериментов и практически применять в повседневной жизни полученные знания.

Программа составлена на основе программ для общеобразовательных учреждений с углублённым изучением физики и в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) основного общего, среднего (полного) общего образования. Учебный материал рассматривается на углублённом уровне.

### **Актуальность программы**

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышен интерес к естественным наукам. Физика – это основа технических наук. Значение физики определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Знания по физике являются начальной базой для изучения специальных предметов в высших учебных заведениях.

**Педагогическая целесообразность программы** состоит в том, что физика, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, учитывает специфику их интересов, формирует потребность иметь глубокие прочные знания, формирует личность учащегося. Законы физики лежат в основе всего естествознания. Физика формирует у обучающихся представление об окружающем материальном мире, показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную ценность, знакомит с физическими основами современного производства, техники и бытового окружения человека.

### **Новизна программы**

Программой предусмотрены новые методики преподавания, в том числе новые педагогические технологии в проведении занятий, электронное обучение и гибридное обучение, нововведения в формах диагностики и подведения

итогах реализации программы, новые формы взаимодействия участников образовательного процесса.

### **Цели программы**

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

### **Задачи программы**

#### **1. Обучающие:**

- обеспечить высокий уровень знаний учащихся, сформировать конструктивно думающую, свободную и динамичную в своих поступках личность, которая была бы способна интегрироваться в систему мировой и национальных культур;
- обеспечить понимание учащимися сущности физических явлений и законов, взаимосвязи теории и эксперимента;
- способствовать овладению физическими знаниями и умениями для анализа и систематизации научной информации, необходимыми для продолжения обучения на следующей ступени, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- вооружить учащихся методами и приемами умственной работы, важнейшими категориями научного знания, логикой генеза научного познания: от явлений и фактов к моделям и гипотезам, далее к выводам, законам,

теориям, их проверке и применению, характерных для научно-исследовательской деятельности.

## 2. Воспитывающие:

- формирование определенного мировоззрения, противодействующего терроризму и экстремизму, связанного с устоями и обычаями, национальными и культурными традициями, историей региона, межнациональной и межрелигиозной толерантностью;

- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды

- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности.

## 3. Развивающие:

- формирование представлений о научной картине мира как части общечеловеческой культуры, о значимости физики в развитии цивилизации и современного общества;

- развитие представлений о физике как форме описания и методе познания окружающего мира, создание условий для приобретения первоначального опыта физического эксперимента;

- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для физики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту.

## **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью программы является значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение учащихся в учебную деятельность, на обеспечение понимания ими фактического материала, развитие интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства. Программа обеспечивает

обучающемуся приобретение новых и совершенствование имеющихся знаний. Процесс обучения ориентирован на развитие умений приобретать знания в процессе познания окружающего мира. Значительная часть времени отводится формированию практических умений при решении задач повышенного и высокого уровней сложности.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.

Содержание программы предполагает:

- углубленное изучение материала;
- повышенный уровень индивидуализации обучения, как в вариативности содержания, так и в отношении разнообразных форм образовательного процесса, связанных с индивидуальными особенностями учащихся, стилями восприятия и интеллектуальной деятельности;
- широкое использование компьютерных продуктов учебного назначения, что позволяет обеспечить комплексное сочетание функций обучения, самообучения и контроля.

### **Категория обучающихся**

Программа предназначена для учащихся 7-11 классов, увлекающихся физикой и желающих изучить физику на углублённом уровне, систематизировать свои теоретические знания в области физики, совершенствовать навыки решения задач высокого уровня сложности, подготовиться и успешно сдать экзамены ГИА по физике.

**Возраст обучающихся:** 13-18 лет

**Наполняемость группы:** 12-14 человек

**Состав групп:** разновозрастной

### **Условия приема детей**

На курсы зачисляются учащиеся, прошедшие предварительное тестирование и имеющие хороший базовый уровень знаний по физике, при наличии свободных мест.

На курсы «Физика 7-8», «Механика», реализуемые в дистанционном режиме, принимаются все желающие без ограничений и предварительного тестирования.

### **Сроки реализации программы от 1 до 5 лет**

Для обучения на всех курсах программы отводится 5 лет.

Продолжительность отдельного курса составляет от 1-й недели до 1 года (в зависимости от курса).

**Формы реализации программы** – очная, заочная с использованием дистанционных технологий.

Под дистанционными технологиями понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в сетевой базе данных Центра «Поиск» и используемой при реализации программы информации и обеспечивающих её обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информации по линиям связи.

Программа реализуется в течение учебного года и в период летнего каникулярного интенсива.

Курс «Механика» реализуется и в очной и в заочной формах. Курс «Физика 7-8» реализуется в заочной форме

В заочной форме программа реализуется в срок от одного месяца до одного учебного года по индивидуальному плану группы или отдельного обучающегося.

### **Формы организации деятельности обучающихся:**

индивидуальная, групповая, фронтальная.

### **Методы обучения:**

1) по способу организации занятий – словесные, наглядные, практические;

2) по уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские.

**Типы занятий:** комбинированные, теоретические, практические, репетиционные, контрольные.

### **Режим занятий**

В зависимости от курса, возможен один из следующих режимов занятий:

В течение учебного года:

– два раза в неделю по два учебных часа.

В период летнего каникулярного интенсива:

– ежедневно (с понедельника по пятницу) по 8 учебных часов в течение 1-й недели;



– ежедневно (кроме воскресенья) по 4 учебных часа в течение 2-х недель.  
Продолжительность учебного часа – 40 минут.

В дистанционной форме обучения программа является вариативной в плане временного интервала: допускает освоение как в течение 9 месяцев (полный учебный год) с интенсивностью занятий 2 часа в неделю, так и ускоренно (интенсивность занятий устанавливается учеником самостоятельно).

### **Ожидаемые результаты**

Основным результатом обучения является достижение компетентности в использовании физических знаний и умений учащегося по изучаемому курсу.

Обязательные результаты изучения программы приведены в разделе «Содержание курса».

Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваивается и воспроизводится учащимися. Выпускники должны понимать смысл изучаемых физических понятий, величин, законов.

Рубрика «Уметь» включает требования к умению описывать и объяснять физические явления, читать, строить и анализировать графики, использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости, приводить примеры практического использования физических знаний.

### **Способы определения результативности**

Педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросов, контрольных работ, активности обучающихся на занятиях, мониторинг интеллектуальной активности.

**Виды контроля** – текущий, итоговый.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

Текущий контроль предполагает выполнение тестов, самостоятельных и контрольных работ по изучаемой теме.

По окончании курса проводится итоговый контроль знаний в форме тестирования или контрольной работы.

Документальной формой подтверждения итогов реализации отдельного курса программы является документ об образовании «Сертификат» (с оценкой) установленного Центром «Поиск» образца.

## КУРС «МЕХАНИКА»

---

Курс посвящен одному из сложных и объёмных разделов физики – механике. В курсе рассматриваются следующие темы: «Кинематика». «Динамика». «Законы сохранения».

Курс предназначен для учащихся 9-11-х классов.

### **Цели курса:**

- формирование знаний об основных понятиях и фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе механики;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных механических явлений; практического использования знаний для решения задач; анализировать и строить графики механического движения.

### **Задачи курса:**

- знакомство с методами и алгоритмами решения задач по механике;
- формирование умений решать задачи разного уровня сложности;
- формирование умений и навыков планировать эксперимент, отбирать необходимые приборы, собирать установки для выполнения эксперимента, проводить эксперимент, анализировать результаты эксперимента;
- развитие интереса к изучению физики;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей.

**Режим занятий:** в течение учебного года два раза в неделю по два учебных часа.

**Форма реализации курса:** очная и заочная

**Форма проведения итоговой аттестации:** итоговый тест.

### **Учебно-тематический план курса «Механика» очная форма обучения**

| № | Наименование раздела, темы | Количество часов |          |       |
|---|----------------------------|------------------|----------|-------|
|   |                            | Теория           | Практика | Всего |
| 1 | Тема 1. Кинематика         | 16               | 28       | 34    |

|        |                                        |    |    |     |
|--------|----------------------------------------|----|----|-----|
| 2      | Тема 2. Динамика                       | 18 | 26 | 44  |
| 3      | Тема 3. Статика и гидростатика         | 6  | 8  | 14  |
| 4      | Тема 4. Механические колебания и волны | 6  | 12 | 18  |
| 5      | Тема 5. Законы сохранения              | 8  | 14 | 22  |
| 6      | Итоговый тест                          |    | 2  | 2   |
| 7      | Итоговое занятие                       |    | 2  | 2   |
| Итого: |                                        | 54 | 92 | 146 |

### Учебно-тематический план курса «Механика» заочная форма обучения

| №      | Наименование раздела, темы | Количество часов |          |       |
|--------|----------------------------|------------------|----------|-------|
|        |                            | Теория           | Практика | Всего |
| 1      | Тема 1. Кинематика         | 20               | 20       | 40    |
| 2      | Тема 2. Динамика           | 20               | 20       | 40    |
| 3      | Тема 3. Законы сохранения  | 16               | 20       | 36    |
| 5      | Итоговый тест              |                  | 4        | 4     |
| Итого: |                            | 56               | 64       | 120   |

### Содержание курса «Механика»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность познакомиться с основными понятиями, характеристиками и законами механического движения и овладеть методами и приёмами решения расчетных, графических и экспериментальных задач по механике разного уровня сложности.

#### Учащиеся должны знать:

- смысл понятий: материальная точка, относительность механического движения, инертность, сила тяготения, сила упругости, вес тела, сила трения, невесомость, инерциальная и неинерциальная система отсчета, инерция,
- смысл физических величин: путь, перемещение, мгновенная скорость, ускорение, масса, плотность, сила, вес, давление, импульс тела, импульс силы,

работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, амплитуда, период, частота, момент инерции;

- смысл физических законов и принципов механики: закона сложения скоростей, законов Ньютона, закона всемирного тяготения, закона Гука, закона Кулона-Амонта, закона Паскаля, закона Архимеда, закона сохранения импульса, закона сохранения механической энергии, закона сохранения и изменения полной энергии; принцип относительности Галилея, принцип независимости движений, принцип соответствия;

- возможности применения законов механики: движение искусственных спутников под действием силы тяжести, баллистическое движение, реактивное движение, устройство ракеты, КПД машин и механизмов, подъемная сила крыла самолета;

- основные измерительные приборы и методы вычисления погрешностей измерений в механике.

#### **Учащиеся должны уметь:**

- описывать и объяснять физические явления: прямолинейное равномерное движение, прямолинейное равноускоренное движение, движение тела по окружности, колебательное движение, передача давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны;

- давать точные определения основных понятий механики, точные формулировки законов;

- изображать на чертеже направления векторов скорости, ускорения, силы, импульса тела;

- решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при различных видах движениях, скорости и ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, массы, силы, импульса, работы, мощности, энергии, КПД, ускорения свободного падения по периоду колебаний маятника и др.;

- рассчитывать тормозной путь, силы, действующие на тело, движущееся с ускорением, определять скорость ракеты, использовать классический закон сложения скоростей, а также законы Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, момента импульса, энергии и др.;

- читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени при равномерном, равноускоренном и колебательном движениях, силы упругости при деформации и др.;

- измерять и вычислять физические величины: время, расстояние, скорость, ускорение, массу, силу, жесткость, коэффициент трения, импульс,

работу, мощность, КПД механизмов, период колебаний маятника, ускорение свободного падения;

- делать выводы об изменении физических параметров и хода физического процесса из анализа графиков, уравнений и таблиц;
- пользоваться физическими приборами: микрометром, секундомером, измерительным цилиндром, весами, трибометром, подвижным и неподвижным блоком и др.;
- проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика;

### **Формы занятий:**

- фронтальная;
- индивидуальная;
- практическая работа;
- тестирование

## **Тема 1. Кинематика**

*Теория.* Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное равномерное движение. Относительность движения. Закон сложения скоростей. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение. Движение тел, брошенных под углом к горизонту. Движение по окружности. Центростремительное ускорение. Механические колебания и волны. Звук. Амплитуда, период, частота. Аналогия вращательного и колебательного движений.

*Практика.* Решение задач на вычисление кинематических параметров при прямолинейном равномерном и равноускоренном движениях, баллистическом движении, а также при движении материальной точки по окружности и колебательном движении. Определение средней скорости при неравномерном движении. Вычисление мгновенных значений кинематических параметров колебательного движения. Построение графиков зависимостей кинематических параметров от времени и анализ этих графиков для различных видов движения материальной точки. Вычисление скорости, дальности, высоты подъема и времени полета тела, брошенного под углом к горизонту.

Экспериментальное определение кинематических параметров механических систем и проверка законов кинематики.

*Форма подведения итогов:* тест, контрольная работа.

## **Тема 2. Динамика**

*Теория.* Инерция. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.

Основные понятия динамики материальной точки (плотность, масса, сила, давление, момент силы). Принцип суперпозиции сил.

Прямая и обратная задачи механики. Законы Ньютона. Виды сил (тяготения, упругости, трения). Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести. Законы Кеплера. Движение спутников. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Механические свойства твердых тел. Сила трения. Закон Кулона-Амонтона.

Динамика вращательного движения. Основной закон вращательного движения. Момент инерции.

Статика. Основные понятия статики (момент силы, плечо силы, точка опоры, центр вращения). Виды равновесия тела (устойчивое, неустойчивое, безразличное). Условие равновесия тела, центр масс. Простые механизмы. КПД простых механизмов.

Давление твердых тел, жидкости и газы. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Динамика колебательного движения материальной точки.

*Практика.* Решение задач на расчет различно вида сил. Решение прямой и обратной задачи механики для поступательного и вращательного движений. Определение ускорения тела при движении под действием нескольких сил. Построение и анализ графиков зависимостей силы трения, силы тяжести и силы упругости от существенных параметров механической системы. Определение моментов инерции тел различной формы. Вычисление параметров механической системы в условии равновесия. Решение задач гидростатики и определение условий плавания тел.

Экспериментальное определение динамических параметров механических систем (масса, плотность, момент инерции) и проверка законов динамики.

*Форма подведения итогов:* тест, контрольная работа.

### **Тема 3. Законы сохранения**

*Теория.* Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Виды взаимодействия тел. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения и превращения энергии. Консервативные и диссипативные силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Простые механизмы. КПД.

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

*Практика.* Решение задач на расчет импульса тела и замкнутой системы тел. Применение закона сохранения импульса для вычисления кинематических характеристик реальных систем и процессов (взрыв, удар, столкновение). Решение задач на закон сохранения полной механической энергии. Вычисление потенциальной энергии тела в поле тяжести и упруго деформированной пружины. Расчет работы, мощности и КПД различных механизмов. Вычисление параметров вращательного движения с применением закона сохранения импульса. Решение комбинированных задач на применения законов сохранения в механике.

Экспериментальная проверка законов сохранения в механических процессах.

*Форма подведения итогов:* тест, контрольная работа.

### Методическое обеспечение курса «Механика»

| Раздел, тема              | Форма занятия   | Приемы и методы организации образовательного процесса                      | Дидактический материал.<br>Электронные источники                                                                                                       | Техническое оснащение                                                                        | Форма подведения итогов    |
|---------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Тема 1.<br>Кинематика     | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Частично-поисковый<br>Исследовательский.  | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты.<br>5) Дистанционная образовательная среда MOODLE.<br>6) Методическое пособие. | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Персональный компьютер.<br>3) Доступ к сети Интернет. | Тест<br>Контрольная работа |
| Тема 2. Динамика          | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Частично-поисковый<br>Исследовательский.. | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты.<br>5) Дистанционная образовательная среда MOODLE.<br>6) Методическое пособие. | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Персональный компьютер.<br>3) Доступ к сети Интернет  | Тест<br>Контрольная работа |
| Тема 3. Законы сохранения | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.                                              | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;                                                                                                               | 1) Презентационное оборудование.                                                             | Тест<br>Контрольная        |



|  |  |                                          |                                                                                                                     |                                                               |        |
|--|--|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|
|  |  | Частично-поисковый<br>Исследовательский. | 3) Видео уроки;<br>4) Тесты.<br>5) Дистанционная<br>образовательная среда<br>MOODLE.<br>6) Методическое<br>пособие. | 2) Персональный<br>компьютер.<br>3) Доступ к сети<br>Интернет | работа |
|--|--|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|

## **КУРС «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»**

---

Курс посвящен изучению двух разделов физики: «Молекулярная физика» и «Электродинамика». В начале курса обзорно повторяются основные понятия и законы механики.

В разделе «Молекулярная физика» рассматриваются следующие темы: «Основы молекулярно-кинетической теории», «Термодинамика».

В разделе «Электродинамика» рассматриваются темы: «Электрическое поле», «Законы постоянного тока», «Ток в различных средах», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».

Курс предназначен для учащихся 10-11-х классов.

### **Цели курса:**

- формирование знаний об основных понятиях и фундаментальных физических законах, лежащих в основе молекулярной физики и электродинамики;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных тепловых и электромагнитных явлений; практического использования знаний для решения задач; анализировать и строить графики зависимостей газовых законов; вольт-амперных характеристик, сопротивления от температуры.

### **Задачи курса:**

- знакомство с методами и алгоритмами решения задач по молекулярной физике и электродинамике:
- формирование умений решать задачи разного уровня сложности;
- формирование умений и навыков планировать эксперимент, отбирать необходимые приборы, собирать установки для выполнения эксперимента, проводить эксперимент, анализировать результаты эксперимента;
- развитие интереса к изучению физики;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей.

**Режим занятий:** в течение учебного года два раза в неделю по два учебных часа.

**Форма реализации курса:** очная

**Форма проведения итоговой аттестации:** итоговый тест.

## Учебно-тематический план курса «Молекулярная физика. Электродинамика»

| №      | Наименование раздела, темы                     | Количество часов |          |       |
|--------|------------------------------------------------|------------------|----------|-------|
|        |                                                | Теория           | Практика | Всего |
| 1.     | Раздел 1. Механика (повторение)                | 2                | 16       | 18    |
| 2.     | Раздел 2. Молекулярная физика                  | 18               | 36       | 54    |
| 3.     | Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория      | 12               | 22       | 34    |
| 4.     | Тема 1.2. Термодинамика                        | 6                | 14       | 20    |
| 5.     | Раздел 2. Электродинамика                      | 28               | 42       | 70    |
| 6.     | Тема 2.1. Электрическое поле                   | 8                | 12       | 20    |
| 7.     | Тема 2.2. Законы постоянного тока              | 6                | 10       | 16    |
| 8.     | Тема 2.3. Электрический ток в различных средах | 4                | 6        | 10    |
| 9.     | Тема 2.4. Магнитное поле                       | 6                | 8        | 14    |
| 10.    | Тема 2.5. Электромагнитная индукция            | 4                | 6        | 10    |
| 11.    | Итоговый тест                                  |                  | 2        | 2     |
| 12.    | Итоговое занятие                               |                  | 2        | 2     |
| Итого: |                                                | 48               | 98       | 146   |

### Содержание курса «Молекулярная физика. Электродинамика»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность познакомиться с основными понятиями, характеристиками и законами молекулярно-кинетической теории, термодинамики, электродинамики и овладеть методами и приёмами решения расчетных, графических и экспериментальных задач по молекулярной физике и электродинамике разного уровня сложности.

#### Учащиеся должны знать:

– смысл понятий: молярная масса, идеальный газ, давление газа, средняя квадратичная скорость молекул, влажность воздуха, внутренняя энергия, тепловой двигатель, адиабатный процесс; электрический заряд, электрическое и магнитное поля, потенциал, диэлектрическая проницаемость, сторонние силы и

ЭДС, магнитная проницаемость, напряженность магнитного поля, электромагнитная индукция, самоиндукция;

– смысл физических величин: количество вещества, концентрация, температура, коэффициент полезного действия теплового двигателя; напряженность, разность потенциалов, напряжение, электроемкость, магнитная индукция, магнитный поток;

– смысл физических законов: закона Бойля-Мариотта, закона Гей-Люссака, закона Шарля, первого закона термодинамики, второго закона термодинамики; закона Кулона, закона сохранения электрического заряда, закона Ома для неоднородной и полной цепи, правила Кирхгофа;

– уравнения молекулярно-кинетической теории: основное уравнение МКТ, уравнение Клапейрона, уравнение Менделеева-Клапейрона;

– основные измерительные приборы (весы, термометр, манометр, барометр, психрометр, амперметр, вольтметр, мультиметр) и методы вычисления погрешностей измерений.

#### **Учащиеся должны уметь:**

– описывать и объяснять процессы при переходе газа из одного состояния в другое; передачу давления молекулами газа дну и стенкам сосуда; процессы, связанные с движением частиц в электрическом и магнитном полях;

– давать точные определения основных понятий и точные формулировки законов;

– читать и строить графики, выражающие зависимости между параметрами, характеризующими состояние газа; зависимости силы тока от напряжения, зависимости сопротивления от температуры;

– изображать графики перехода газа из одного состояния в другое в различных координатных осях;

– определять работу газа по графику зависимости давления от объема;

– решать задачи на определение средней квадратичной скорости молекул, давления газа, средней кинетической энергии поступательного движения молекул; внутренней энергии, количества теплоты в различных тепловых процессах, КПД теплового двигателя; на закон сохранения электрического заряда, законы Кулона, Ома; правила Кирхгофа; на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; на расчет напряженности, напряжения, работы электрического поля, электроемкости, магнитной индукции, силы Лоренца, силы Ампера;

– применять первый закон термодинамики, уравнение Менделеева-Клапейрона, газовые законы, принцип суперпозиции полей, законы Ома для участка и полной цепи, закон Джоуля-Ленца и др. для решения задач;

– делать выводы об изменении параметров в ходе тепловых и электрических процессов из анализа графиков, таблиц;

– применять правило деовой руки для определения направлений силы Ампера и силы Лоренца, правило Ленца для определения направления индукционного тока в замкнутом контуре.

**Формы занятий**, используемые при изучении данного курса:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- контрольная.

## **Раздел 1. Молекулярная физика**

### **Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория**

*Теория.* Строение вещества. Броуновское движение. Диффузия. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Температура. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц и средней кинетической энергией поступательного движения частиц.

Уравнение состояния газа. Уравнение Клапейрона. Газовые законы: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля.

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение тепловых явлений, расчет давления газа, средней квадратичной скорости движения молекул, на уравнение Менделеева-Клапейрона и газовые законы.

*Форма подведения итогов:* тест, контрольная работа.

### **Тема 2. Термодинамика**

*Теория.* Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Работа в термодинамике. Геометрическое толкование работы. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Адиабатный процесс.

Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Преобразование энергии при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое.

Тепловые двигатели. Цикл Карно. Преобразование энергии в тепловых машинах. КПД теплового двигателя.

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение тепловых явления с термодинамической точки зрения; на применение формул внутренней энергии, работы газа, первого закона термодинамики, относительной влажности воздуха, КПД теплового двигателя.

*Форма подведения итогов:* тест, контрольная работа.

## **Раздел 2. Электродинамика**

### **Тема 1. Электрическое поле**

*Теория.* Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гауса. Работа электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Движение заряженных частиц в электрическом поле.

*Практика.* Решение качественных и расчетных задач на объяснение электризации тел, закон сохранения электрического заряда, принцип суперпозиции полей, расчет работы электрического поля, энергии электрического поля конденсатора, на движение заряженных частиц в электрическом поле.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 2. Законы постоянного тока**

*Теория.* Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

*Практика.* Решение задач на законы Ома, правила Кирхгофа, последовательное и параллельное соединение проводников, закон Джоуля-Ленца.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 3. Электрический ток в различных средах**

*Теория.* Электрический ток в металлах. Основные положения электронной теории проводимости металлов. Скорость упорядоченного движения электронов в проводнике. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников и ее зависимость от температуры и освещения. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Термо- и фоторезисторы. электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. применение полупроводниковых приборов. Триггер как элемент ЭВМ. Интегральные схемы. Электронная эмиссия. Вольт-амперная характеристика диода. Электронные пучки и их свойства. Электронно-лучевая трубка.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Определение заряда электрона. Применение электролиза в технике.

Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельного разряда (тлеющий, искровой, коронный, дуговой). Понятие о плазме.

*Практика.* Решение задач на закон электролиза.

*Форма подведения итогов:* тест.

#### **Тема 4. Магнитное поле**

*Теория.* Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Взаимодействие магнитов.

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.

Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Диа-, пара- и ферромагнетики. Температура Кюри.

*Практика.* Решение задач на движение заряженных частиц в магнитном поле.

*Форма подведения итогов:* тест.

#### **Тема 5. Электромагнитная индукция**

*Теория.* Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции на концах проводника, движущемся в магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля катушки. Токи Фуко.

*Практика.* Решение качественных и расчетных задач на закон электромагнитной индукции, движение проводников в магнитном поле, правило Ленца.

*Форма подведения итогов:* итоговый тест.

### Методическое обеспечение курса «Молекулярная физика. Электродинамика»

| Раздел, тема                                      | Форма занятия   | Приемы и методы организации образовательного процесса                                       | Дидактический материал. Электронные источники                            | Техническое оснащение                                                           | Форма подведения итогов                     |
|---------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Раздел 1.<br>Молекулярная физика и термодинамика. | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Репродуктивный.<br>Исследовательский<br>Частично-поисковый | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Компьютер.<br>3) Доступ к сети Интернет. | Контрольная работа<br>Итоговый тест по теме |
| Раздел 2.<br>Электродинамика                      | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский<br>Частично-поисковый                    | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Проекционное оборудование.<br>2) Компьютер.<br>3) Доступ к сети Интернет.    | Контрольная работа<br>Итоговый тест по теме |



## **КУРС «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА. КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»**

---

Курс предназначен для учащихся 11 класса, желающих завершить изучение курса физики на углубленном уровне. Курс является логическим продолжением курсов «Механика» и «Молекулярная физика. Электродинамика».

В данном курсе завершается изучение электродинамики – тема «Эlectромагнитные колебания и волны», и рассматриваются разделы: «Оптика», «Элементы теории относительности», «Квантовая и ядерная физика». Основная часть учебного времени используется на формирование навыков решения задач повышенного и высокого уровней сложности. В курсе предполагается обобщающее повторение всех разделов физики, что является подготовкой учащихся к ЕГЭ.

### **Цели курса:**

- формирование знаний об основных понятиях и фундаментальных физических законах, лежащих в основе электромагнитных, световых и квантовых явлений;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных физических явлений; практического использования знаний для решения задач.

### **Задачи курса:**

- завершить формирование научного мировоззрения путем раскрытия современной физической картины мира;
- способствовать пониманию учащимися роли моделей в процессе познания реальной действительности, границ применимости физических теорий, справедливости диалектической точки зрения на вопросы познания природы человеком (о неисчерпаемости и многообразии свойств материи и относительном характере человеческих знаний об этих свойствах), объективного характера изучаемых физических законов и причинно-следственных связей;
- способствовать формированию умения решать задачи разного уровня сложности.

**Режим занятий:** в течение учебного года два раза в неделю по два учебных часа.

**Форма реализации курса:** очная

**Форма проведения итоговой аттестации:** итоговый тест.

**Учебно-тематический план курса  
«Колебания и волны. Оптика. Квантовая и ядерная физика»**

| №      | Наименование раздела, темы                   | Количество часов |          |       |
|--------|----------------------------------------------|------------------|----------|-------|
|        |                                              | Теория           | Практика | Всего |
| 1.     | Раздел 1. Электродинамика                    | 12               | 16       | 28    |
| 2.     | Тема 1.1. Магнитное поле                     | 6                | 8        | 14    |
| 3.     | Тема 1.2. Электромагнитная индукция          | 6                | 8        | 14    |
| 4.     | Раздел 2. Колебания и волны                  | 14               | 10       | 24    |
| 5.     | Тема 2.1. Механические колебания и волны     | 6                | 4        | 10    |
| 6.     | Тема 2.2. Электромагнитные колебания и волны | 8                | 6        | 14    |
| 7.     | Раздел 3. Оптика                             | 14               | 18       | 32    |
| 8.     | Тема 3.1. Геометрическая оптика              | 10               | 12       | 22    |
| 9.     | Тема 3.2. Волновая оптика                    | 2                | 8        | 10    |
| 10.    | Раздел 4. Элементы теории относительности    | 6                |          | 6     |
| 11.    | Раздел 5. Квантовая и ядерная физика         | 26               | 14       | 40    |
| 12.    | Тема 5.1. Световые кванты                    | 6                | 2        | 8     |
| 13.    | Тема 5.2. Атомная физика                     | 4                | 4        | 12    |
| 14.    | Тема 5.3. Физика атомного ядра               | 8                | 4        | 12    |
| 15.    | Тема 5.4. Строение и эволюция Вселенной      | 8                |          | 8     |
| 16.    | Обобщающее повторение                        |                  | 14       | 14    |
| 10.    | Итоговый тест                                |                  | 2        | 2     |
| 11.    | Итоговое занятие                             |                  | 2        | 2     |
| Итого: |                                              | 72               | 76       | 148   |

## **Содержание курса «Колебания и волны. Оптика. Квантовая и ядерная физика»**

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность познакомиться с основными понятиями, характеристиками и законами электромагнитных, оптических и квантовых явлений и овладеть методами и приёмами решения расчетных, графических и экспериментальных задач по данным явлениям разного уровня сложности.

### **Учащиеся должны знать:**

- основные понятия теории электромагнитных колебаний и волн: свободные и вынужденные колебания, колебательный контур, переменный ток, резонанс, электромагнитная волна, интерференция, дисперсия, дифракция, поляризация электромагнитных волн;

- основные понятия оптики: свет, линза, зеркало, мнимое и действительное изображение; интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация света; дифракционная решетка, зонная пластинка;

- основные понятия квантовой физики: тепловое излучение, абсолютно черное тело, квант, фотон, фотоэффект, стационарное состояние, изотоп, квантование и дискретность, дебройлевская длина волны, ядро, нейтрон, протон, ядерный реактор, счетчик и детектор частиц и др.;

- основные законы оптики: закон отражения и преломления света, уравнение тонкой линзы и сферического зеркала, условие максимумов и минимумов интерференционной и дифракционной картины, закон Бугера-Ламберта-Бера, закон Малюса;

- основные законы квантовой физики: законы Вина и Стефана-Больцмана, законы Столетова и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, закон радиоактивного распада, правила смещения при радиоактивных излучениях;

- суть фундаментальных опытов оптики и квантовой физики: опытов Ньютона, Юнга, Френеля, Резерфорда, Комптона, Столетова, Лебедева и др.

- возможности практического применения явлений и законов оптики и квантовой физики: очки, просветляющая оптика, телескоп, фотоэлемент, ПЗС-матрица, спектральный анализ, атомная электростанция, лучевая терапия и др.;

- основные измерительные приборы оптики и квантовой физики: поляроид, рефрактометр, спектрограф, дифракционная решетка, фотоэлектронный умножитель, фоторезистор, счетчик Гейгера.

**Учащиеся должны уметь:**

- правильно описывать и объяснять основные электромагнитные, оптические и квантовые явления и процессы, давать точные определения основных понятий оптики и атомной физики;
- изображать и читать зависимости основных параметров колебательного контура от времени;
- строить векторные диаграммы электрических колебаний;
- решать задачи на законы фотоэффекта, законы волновой и геометрической оптики, закон радиоактивного распада;
- вычислять параметры оптических систем (фокусное расстояние линзы, увеличение изображения, толщины пленок), атомных состояний (радиусы орбиты и скорость электрона, работа выхода электрона) и ядерных реакций (выделяемая теплота).
- строить ход лучей в оптических системах, изображать интерференционные и дифракционные схемы, а также энергетические уровни атома;
- проверять экспериментально закон преломления и отражения света, получать интерференционные и дифракционные картины по различным схемам и определять из них параметры отражающих и пропускающих систем, определять фокусное расстояние линзы; наблюдать атомные спектры;
- пользоваться физическими приборами оптики и квантовой физики: поляридом, рефрактометром, спектрографом, дифракционной решеткой, фотоэлектронным умножителем, фоторезистором, линзой;
- решать задачи по темам курса.

**Формы занятий, используемые при изучении данного курса:**

- фронтальная;
- индивидуальная;
- групповая;
- контрольная.

**Раздел 1. Электродинамика****Тема 1.1. Магнитное поле**

*Теория.* Магнитное поле. Сила Ампера. Индукция магнитного поля.

Магнитное поле тока. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Природа ферро- пара- и диамагнетизма.

*Практика.* Решение задач на движение проводников и заряженных частиц в магнитном поле. Лабораторная работа № 1 «Измерение индукции магнитного поля Земли». Лабораторная работа № 2. Магнитные свойства вещества.

*Форма подведения итогов:* тест.

### **Тема 1.2. Электромагнитная индукция**

*Теория.* Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Применение электромагнитной индукции в энергетике, радиотехнике, телемеханике. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.

*Практика.* Решение задач на закон электромагнитной индукции, определение направления индукционного тока. Лабораторная работа № 3 «Наблюдение явления электромагнитной индукции». Коэффициент самоиндукции, индуктивность катушки. Лабораторная работа № 4.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

## **Раздел 2. Колебания и волны**

### **Тема 2.1. Механические колебания и волны**

*Теория.* Механические колебания. Уравнения смещения, скорости и ускорения. Колебательная система. Свободные колебания в идеальных колебательных системах. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний. Резонанс вынужденных и затухание свободных колебаний Принцип суперпозиции.

*Практика.* Решение задач на расчет параметров колебательной системы. Лабораторная работа № 5 «Изучение законов колебания математического маятника» Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».

### **Тема 2.2. Электромагнитные колебания и волны**

*Теория.* Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Действующие значения напряжений и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Генератор переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Трансформатор. Производство, передача и использование электрической энергии.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Уравнение волны. Отражение, преломление, интерференция,

дифракция, поляризация электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны, объемная плотность энергии волны. Изобретение радио А.С. Поповым. Принцип радиотелефонной связи. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник. Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи в России.

*Практика.* Построение векторных диаграмм электрических колебаний. Расчет параметров цепи переменного тока (емкостного и индуктивного сопротивлений и мощности переменного тока). Решение задач по электромагнитным колебаниям и волнам, расчет коэффициента трансформации. Лабораторная работа № 6 «Колебательный контур. Лабораторная работа № 7 «Закон Ома для цепи переменного тока с RCL-нагрузкой». Лабораторная работа № 8 «Принцип радиосвязи».

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Раздел 3. Оптика**

#### **Тема 3.1. Геометрическая оптика**

*Теория.* Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых потоков, закон отражения, закон преломления света. Принцип Ферма. Плоское и сферическое зеркала. Полное внутреннее отражение. Применение в оптических приборах и в волоконных линиях связи. Линза. Формула тонкой линзы. Сферическая и хроматическая aberrация. Увеличение линзы.

Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки.

Дисперсия света. Оптические приборы. Фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов.

*Практика.* Решение задач на построение изображений в плоском зеркале и линзах. Решение расчетных задач на формулы тонкой линзы, увеличения линзы, законы отражения и преломления света. Лабораторная работа № 9 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз». Лабораторная работа № 10 «Оптические приборы, вооружающие зрение».

*Форма подведения итогов:* тест.

#### **Тема 3.2. Волновая оптика**

*Теория.* Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Спектральное разложение при интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Определение

длины световой волны. Поляризация света и ее применение в технике.. Дисперсионный спектр. Спектроскоп.

Электромагнитные излучения разных длин волн – радиоволны, инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучение.

*Практика.* Решение задач на использование формулы дифракционной решетки, условий минимума и максимума интерференции. Лабораторная работа № 11 «Дифракция и интерференция света. Измерение длины световой волны». Лабораторная работа № 12 «Анизотропия света». Лабораторная работа № 13.1 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».

#### **Раздел 4. Элементы специальной теории относительности**

*Теория.* Принцип относительности Галилея. Постулаты теории относительности Эйнштейна. Основные следствия теории относительности и их экспериментальная проверка. Элементы релятивистской динамики. Масса – мера энергии. Связь массы и скорости. Связь между массой и энергией. Формула Эйнштейна.

#### **Раздел 5. Квантовая и ядерная физика**

##### **Тема 5.1. Световые кванты**

*Теория.* Возникновение учения о квантах. Гипотеза Планка. Фотоэлектрический эффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Опыт Боте. Применение фотоэффекта в технике. Давление света. опыты Лебедева. Волновые и квантовые свойства света. Химическое действие света. Фотосинтез в растениях.

*Практика.* Решение задач на расчет энергии и импульса фотона, на использование уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

*Форма подведения итогов:* тест.

##### **Тема 5.2. Физика атома**

*Теория.* опыты и явления, подтверждающие сложность строения атома. Модель атома Резерфорда.

Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Происхождение линейчатых спектров. Спектры излучения и поглощения.

Опыты Франка и Герца. Спектр энергетических состояний атомов. Спектральный анализ. Трудности теории Бора.

Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона. Корпускулярно-волновой дуализм. Понятие о квантовой механике. Соотношение неопределенностей.

Атом водорода. Спин электрона, многоэлектронные атомы.

Вынужденное излучение. Лазеры и их применение. Понятие о нелинейной оптике.

*Практика.* Лабораторная работа № 13.2 «Наблюдение спектров атомов, молекул и кристаллов».

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 5.3. Физика атомного ядра**

*Теория.* Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Спектр энергетических состояний атомного ядра. Гамма-излучение. Эффект Мессбауэра. Радиоактивность. Радиоактивные превращения ядер. Альфа-, бета-распад, гамма-излучение при альфа- и бета-распадах. Нейтрино. Искусственная радиоактивность. Позитрон. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.

Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция.

Получение радиоактивных изотопов и их использование. Понятие о дозе излучения и биологической защите.

Элементарные частицы. Античастицы. Взаимные превращения элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Спектры элементарных частиц. Лептоны. Адроны, кварки, глюоны.

*Практика.* Решение задач на определение состава атомного ядра, расчет энергии связи ядра, на правила смещения при альфа- и бета-распадах, на ядерные реакции. Лабораторная работа № 14 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».

*Форма подведения итогов:* тест.

### **Тема 5.4. Строение и эволюция Вселенной**

*Теория.* Строение Солнечной системы. Физическая природа звезд. Наша галактика. Происхождение и эволюция галактик и звезд. Происхождение и эволюции Вселенной. Физика и научно-техническая революция.



## Методическое обеспечение курса «Колебания и волны. Оптика. Квантовая и ядерная физика»

| Раздел, тема                            | Форма занятия   | Приемы и методы организации образовательного процесса                    | Дидактический материал.<br>Электронные источники                                                       | Техническое оснащение                                      | Форма подведения итогов    |
|-----------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Раздел 1.<br>Колебания и волны          | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Частично-поисковый                      | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты.<br>5) Дидактические материалы | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Доступ к Интернету. | Тест<br>Контрольная работа |
| Раздел 2. Оптика                        | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский<br>Частично-поисковый | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты.<br>5) Дидактические материалы | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Доступ к Интернету. | Тест<br>Контрольная работа |
| Раздел 3.<br>Квантовая и ядерная физика | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский<br>Частично-поисковый | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты.                               | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Доступ к Интернету. | Тест<br>Контрольная работа |

|                        |                 |                                                                                             |                                                                                                        |                                                            |                                      |
|------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                        |                 |                                                                                             | 5) Дидактические материалы                                                                             |                                                            |                                      |
| Обобщающее повторение. | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Репродуктивный.<br>Исследовательский<br>Частично-поисковый | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты.<br>5) Дидактические материалы | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Доступ к Интернету. | Тренировочные тесты<br>Итоговый тест |

Курс предназначен для учащихся 11 класса, желающих качественно подготовиться к единому государственному экзамену по физике.

Основной задачей курса является получение знаний и умений, отвечающих требованиям к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена в соответствии с требованиями Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по физике (базовый и профильный уровни) (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Программой в соответствии с разделами курса физики определен круг наиболее важных и основных вопросов, знания которых необходимы учащимся для успешной сдачи ЕГЭ. Программа включает в себя разделы: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Квантовая физика».

Теоретические вопросы рассматриваются в объеме необходимом и достаточном для выполнения заданий разного уровня сложности. Большая часть времени уделяется формированию навыков решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

### **Цели курса:**

- обеспечить поддержку выпускников средней школы в подготовке к ЕГЭ по физике;
- систематизировать и обобщить знания учащихся, необходимые и достаточные для успешного выполнения заданий ЕГЭ по физике в соответствии с кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций по физике.

### **Задачи курса:**

- познакомить учащихся с классификацией задач по содержанию, целям, способам представления информации (части 1 и 2);
- совершенствовать умения решать задачи по алгоритму, аналогии, различными методами (аналитическим, графическим, координатным и т.д.);
- развивать коммуникативные навыки, способствующие умению вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения при обсуждении хода решения задачи;

- использовать нестандартные задачи для развития творческих способностей старшеклассников;
- развивать информационно-коммуникативные умения школьников при выполнении тестовых заданий с помощью компьютера.

**Режим занятий:** два раза в неделю по два учебных часа.

**Форма реализации курса:** очная

**Форма проведения итоговой аттестации:** итоговый тест.

### **Учебно-тематический план курса «Подготовка к ЕГЭ по физике»**

| №      | Наименование раздела, темы                    | Количество часов |          |       |
|--------|-----------------------------------------------|------------------|----------|-------|
|        |                                               | Теория           | Практика | Всего |
| 1      | Введение                                      | 2                |          | 2     |
| 2      | Раздел 1. Механика                            | 22               | 16       | 38    |
| 3      | Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика | 16               | 12       | 28    |
| 4      | Раздел 3. Электродинамика                     | 36               | 22       | 58    |
| 5      | Раздел 4. Квантовая физика                    | 6                | 4        | 10    |
| 6      | Обобщающее повторение                         |                  | 4        | 4     |
| 7      | Итоговый тест                                 |                  | 2        | 2     |
| Итого: |                                               | 82               | 66       | 148   |

### **Содержание курса «Подготовка к ЕГЭ по физике»**

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся качественную подготовку к ЕГЭ и позволяет овладеть методами и приёмами выполнения экзаменационных заданий повышенного и высокого уровня сложности.

**Учащиеся должны знать:**

- смысл физических понятий;
- смысл физических величин;
- смысл физических законов, принципов, постулатов.

**Учащиеся должны уметь:**

- описывать и объяснять: физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики, приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;
- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще не известные явления и их особенности;
- при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- применять полученные знания для решения физических задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

**Формы занятий, используемые при изучении данного курса:**

- фронтальная;
- индивидуальная;

- групповая;
- контрольная.

## **Введение**

Кодификатор. Спецификация. Общие требования к решению физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления. Различные приемы и способы решения физических задач: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы.

## **Раздел 1. Механика**

### **Тема 1.1. Кинематика**

*Теория.* Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка, её радиус-вектор, траектория, перемещение. Скорость материальной точки, сложение скоростей. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение точки. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение механических явлений, расчет кинематических величин, на применение формул кинематики.

*Форма подведения итогов:* тест.

### **Тема 1.2. Динамика. Статика**

*Теория.* Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты над поверхностью планеты. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Давление. Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение механических явлений, расчет величин, на применение законов Ньютона, Паскаля, Архимеда, формул кинематики, динамики, статики.

*Форма подведения итогов:* тест.

### **Тема 1.3. Законы сохранения в механике**

*Теория.* Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение механических явлений, расчет величин, на применение законов сохранения импульса и энергии.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 1.4. Механические колебания и волны**

*Теория.* Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение и определение параметров колебательного движения, расчет величин с использованием уравнений гармонических колебаний.

*Форма подведения итогов:* тест.

## **Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика**

### **Тема 2.1. Молекулярная физика**

*Теория.* Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Связь

температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц (с постоянным количеством вещества). Графическое представление изопроцессов на  $pV$ -,  $pT$ - и  $VT$ -диаграммах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение молекулярных явлений, расчет величин, на применение законов молекулярной физики.

*Форма подведения итогов:* тест, контрольная работа.

## **Тема 2.2. Термодинамика**

*Теория.* Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $pV$ -диаграмме. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики, необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение термодинамических явлений, расчет величин, на применение законов термодинамики.

*Форма подведения итогов:* итоговый тест.

## **Раздел 3. Электродинамика**

### **Тема 3.1. Электрическое поле**

*Теория.* Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон



Кулона. Электрическое поле, его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда, однородное поле. Картины линий этих полей. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение электростатических явлений, расчет величин, на применение закона Кулона, формул электростатики.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 3.2. Законы постоянного тока**

*Теория.* Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение электрических явлений, расчет величин, на применение законов постоянного тока.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 3.3. Магнитное поле**

*Теория.* Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током.

Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, её направление и величина. Сила Лоренца, её направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение магнитных явлений, расчет величин, на определение направления линий магнитной индукции, силы Ампера и силы Лоренца.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 3.4. Электромагнитная индукция**

*Теория.* Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике, в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение явления электромагнитной индукции, расчет величин, применение правила Ленца

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 3.5. Электромагнитные колебания и волны**

*Теория.* Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение процессов в колебательном контуре, закон сохранения энергии в колебательном контуре, применение формулы Томсона.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 3.6. Оптика**

*Теория.* Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель

преломления. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на решётку. Дисперсия света.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение оптических явлений, построение изображений в призме, плоском зеркале, тонких линзах.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### **Тема 3.7. Основы специальной теории относительности**

*Теория.* Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.

*Практика.* Решение качественных, и расчетных задач.

*Форма подведения итогов:* тест.

## **Раздел 4. Квантовая физика**

### **Тема 4.1. Корпускулярно-волновой дуализм**

*Теория.* Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.

*Практика.* Решение качественных и расчетных задач.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

## **Тема 4.2. Физика атома и атомного ядра**

*Теория.* Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода. Лазер. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-, Бета-распад. Электронный  $\beta$ -распад. Позитронный  $\beta$ -распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

*Практика.* Решение качественных и расчетных задач.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### Методическое обеспечение курса «Подготовка к ЕГЭ по физике»

| Раздел, тема                                      | Форма занятия   | Приемы и методы организации образовательного процесса                 | Дидактический материал. Электронные источники                            | Техническое оснащение                                                      | Форма подведения итогов |
|---------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Раздел 1.<br>Механика.                            | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Репродуктивный.<br>Исследовательский | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Компьютер.<br>3) Доступ к Интернету | Контрольная работа      |
| Раздел 2.<br>Молекулярная физика и термодинамика. | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский                    | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Компьютер.<br>3) Доступ к Интернету | Контрольная работа      |
| Раздел 3.<br>Электродинамика                      | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский                    | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Компьютер.<br>3) Доступ к Интернету | Контрольная работа      |
| Раздел 4.<br>Квантовая физика                     | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.                                         | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Презентационное оборудование.<br>2) Компьютер.<br>3) Доступ к Интернету | Контрольная работа      |

## **КУРС «ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ. ПРИРОДА, ПОЗНАНИЕ, ПРАКТИКА»**

---

Курс «Физика в задачах. Природа, познание, практика» предназначен для учащихся, окончивших 8 класс, и поступивших на бюджетное отделение.

Курс знакомит учащихся с общими методами решения задач и предполагает повторение, систематизацию и обобщение знаний, полученных учащимися в школе, через решение задач повышенного уровня сложности.

В курсе отрабатываются и формируются навыки решения задач по следующим темам: «Механические явления», «Тепловые явления», «Электрические явления», «Световые явления».

### **Цели курса:**

– формирование умений применять полученных знаний для решения физических задач.

### **Задачи курса:**

- развитие мышления учащихся;
- формирование умений самостоятельно применять знания для объяснения физических явлений;
- формирование познавательного интереса к физике и технике;
- воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

### **Режим занятий:**

Курс реализуется в период летнего каникулярного интенсива ежедневно в течение 5 дней (с понедельника по пятницу) по 8 уроков в день.

**Форма реализации курса:** очная

**Форма проведения итоговой аттестации:** итоговый тест.

### **Учебно-тематический план курса «Физика в задачах. Природа, познание, практика»**

| № | Наименование раздела, темы | Количество часов |          |       |
|---|----------------------------|------------------|----------|-------|
|   |                            | Теория           | Практика | Всего |

|        |                               |   |    |    |
|--------|-------------------------------|---|----|----|
| 1.     | Тема 1. Механические явления  |   | 8  | 8  |
| 2.     | Тема 2. Тепловые явления      | 2 | 6  | 8  |
| 3.     | Тема 3. Электрические явления | 2 | 6  | 8  |
| 4.     | Тема 4. Световые явления      | 4 | 8  | 12 |
| 5.     | Итоговый тест                 |   | 2  | 2  |
| 6.     | Итоговое занятие              |   | 2  | 2  |
| Итого: |                               | 8 | 32 | 40 |

### **Содержание курса «Физика в задачах. Природа, познание, практика»**

Уровень предъявления материала позволяет учащимся повторить, систематизировать и закрепить знания, полученные в школьном курсе физики 7-8 класса, овладеть методами и приёмами решения задач повышенного и высокого уровней сложности, подготовиться к школьному этапу Всероссийской олимпиады школьников по физике.

#### **Учащиеся должны знать:**

- природу механических, тепловых, электрических и световых явлений;
- смысл понятий: механическое движение, тепловое движение молекул, электрическое поле, электрический ток, свет, линза;
- смысл физических величин: путь, перемещение, скорость, средняя скорость, масса, плотность, сила, плечо силы, момент силы, давление, работа, мощность, энергия, внутренняя энергия, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы;
- смысл физических законов: закона Паскаля, закона Архимеда, условия плавания тел, условия равновесия тел, закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах, закона Ома для участка электрической цепи, закона Джоуля-Ленца, закона прямолинейного распространения света, закона отражения света.

#### **Учащиеся должны уметь:**

- описывать и объяснять физические явления: испарение, конденсацию, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие

- электрических зарядов, отражение и преломление света;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
  - строить изображения в плоском зеркале, собирающей и рассеивающей линзах;
  - читать и строить графики изменения физических величин и выявлять на их основе эмпирические зависимости: температуры тела от времени или переданного количества теплоты, силы тока от напряжения на участке цепи.

**Формы занятий**, используемые при изучении данного курса:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- контрольная.

### **Тема 1. Механические явления**

*Теория.* Равномерное и неравномерное движение. Путь, перемещение, скорость, средняя скорость. Графики движения. Относительность движения.

*Практика.* Решение задач на расчет пути, скорости, времени движения, средней скорости. Построение графиков зависимости пути и скорости от времени при прямолинейном равномерном движении.

*Форма подведения итогов:* кратковременный тест.

### **Тема 2. Тепловые явления**

*Теория.* Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Плавление и отвердевание тел. Температура плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Температура кипения. Удельная теплота парообразования. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

*Практика.* Решение задач на расчет количества теплоты при различных видах теплопередачи, на применение закона сохранения энергии для тепловых процессов.

*Форма подведения итогов:* кратковременный тест.

### **Тема 3. Электрические явления**

*Теория.* Постоянный электрический ток. Электрическая цепь. Сила тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Последовательное и параллельное соединение проводников.



*Практика.* Решение задач на закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца, расчет работы и мощности тока, параллельное и последовательное соединение проводников

*Форма подведения итогов:* кратковременный тест.

#### **Тема 4. Световые явления**

*Теория.* Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокус линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы.

*Практика.* Решение задач, построение изображений в плоском зеркале, линзах, на использование формулы тонкой линзы.

*Форма подведения итогов:* кратковременный тест.

**Методическое обеспечение курса «Физика в задачах. Природа, познание, практика»**

| Раздел, тема                     | Форма занятия   | Приемы и методы организации образовательного процесса                 | Дидактический материал.<br>Электронные источники                       | Техническое оснащение                             | Форма подведения итогов |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|
| Тема 1.<br>Механическое движение | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский.                   | 1) опорные конспекты;<br>2) презентации;<br>3) дидактические материалы | 1) Компьютер,<br>2) Презентационное оборудование. | Тест                    |
| Тема 2. Тепловые явления         | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Частично-поисковый                   | 1) опорные конспекты;<br>2) презентации;<br>3) дидактические материалы | 1) Компьютер,<br>2) Презентационное оборудование. | Тест                    |
| Тема 3.<br>Электрические явления | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский                    | 1) опорные конспекты;<br>2) презентации;<br>3) дидактические материалы | 1) Компьютер,<br>2) Презентационное оборудование. | Тест                    |
| Тема 4. Световые явления         | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Репродуктивный.<br>Исследовательский | 1) опорные конспекты;<br>2) презентации;<br>3) дидактические материалы | 1) Компьютер,<br>2) Презентационное оборудование. | Итоговый тест           |

## **КУРС «ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ. МЕХАНИКА»**

---

Курс предназначен для учащихся окончивших 9-10 классы.

Курс представляет собой обобщение и систематизацию знаний по механике, ориентирован главным образом на формирование и отработку навыков решения задач по механике повышенного и высокого уровней сложности.

### **Цели курса:**

- повторение, обобщение, систематизация и закрепление знаний основных понятий и законов механики;
- формирование умений объяснять механические явления, читать и строить графики скорости, ускорения, координаты различных видов движения;
- формирование умений решать вычислительные, графические и другие задачи на применение основных формул и законов механики.

### **Задачи курса:**

- отработка алгоритмов, методов и приемов решения задач по механике;
- формирование практических, информационных, коммуникативных умений учащихся;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения задач;
- формирование мировоззрения учащихся, естественнонаучной картины мира;
- ознакомление с основными применениями физических законов в практической деятельности человека;
- развитие интереса к физике.

### **Режим занятий:**

Курс реализуется в период летнего каникулярного интенсива: ежедневно (кроме воскресенья) по 4 учебных часа в день в течение 2-х недель.

### **Форма реализации курса:** очная

### **Форма проведения итоговой аттестации:** итоговый тест.

## Учебно-тематический план курса «Физика в задачах. Механика»

|  | Наименование раздела, темы           | Количество часов |          |       |
|--|--------------------------------------|------------------|----------|-------|
|  |                                      | Теория           | Практика | Всего |
|  | Тема 1. Кинематика                   | 6                | 10       | 16    |
|  | Тема 2. Динамика.                    | 6                | 10       | 16    |
|  | Тема 3. Законы сохранения в механике | 4                | 8        | 12    |
|  | Итоговый тест                        |                  | 2        | 2     |
|  | Итоговое занятие                     |                  | 2        | 2     |
|  | Итого:                               | 16               | 32       | 48    |

### Содержание курса «Физика в задачах. Механика»

Уровень предъявления материала позволяет учащимся повторить, систематизировать и закрепить знания по механике, овладеть методами и приёмами решения задач повышенного и высокого уровней сложности, подготовиться к школьному этапу Всероссийской олимпиады школьников по физике.

#### Учащиеся должны знать:

– смысл понятий: относительность механического движения, путь, перемещение, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, масса, инертность, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), вес, невесомость, импульс, инерциальная и неинерциальная система отсчета, работа силы, потенциальная и кинетическая энергия;

– законы и принципы: законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон сложения скоростей, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Архимеда, условие плавания тел, закон сохранения импульса, закон сохранения и превращения энергии, условия равновесия тел;

– алгоритмы решения задач по кинематике, динамике, на законы сохранения импульса и энергии;

– практическое применение законов движения: движение искусственных спутников под действием силы тяжести, баллистическое движение, реактивное движение.

### **Учащиеся должны уметь:**

- решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при различных видах движениях, скорости и ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, массы, силы, импульса, работы, мощности, энергии;
- читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движениях, силы упругости при деформации;
- изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения, силы, импульса тела;
- рассчитывать тормозной путь, силы, действующие на тело, движущееся с ускорением, определять скорость ракеты, использовать классический закон сложения скоростей, а также законы Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, энергии.

### **Формы занятий, используемые при изучении данного курса:**

- фронтальная;
- индивидуальная;
- групповая;
- контрольная.

### **Тема 1. Кинематика**

*Теория.* Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка, её радиус-вектор, траектория, перемещение. Скорость материальной точки, сложение скоростей. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом  $\alpha$  к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение точки. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение механических явлений, расчет кинематических величин, на применение формул кинематики.

### **Тема 2. Динамика**

*Теория.* Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила.

Принцип суперпозиции сил. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты  $h$  над поверхностью планеты. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Давление. Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение механических явлений, расчет величин, на применение законов Ньютона, Паскаля, Архимеда, формул кинематики, динамики, статики.

### **Тема 3. Законы сохранения в механике**

*Теория.* Импульс тела. Импульс системы тел. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

*Практика.* Решение графических, качественных и расчетных задач на объяснение механических явлений, расчет величин, на применение законов сохранения импульса и энергии.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

### Методическое обеспечение курса «Физика в задачах. Механика»

| Раздел, тема                         | Форма занятия   | Приемы и методы организации образовательного процесса                     | Дидактический материал. Электронные источники                            | Техническое оснащение                          | Форма подведения итогов |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| Тема 1.<br>Кинематика                | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Частично-поисковый.<br>Исследовательский | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Проекционное оборудование.<br>2) Компьютер. | Контрольная работа      |
| Тема 2.<br>Динамика                  | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский.                       | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Проекционное оборудование.<br>2) Компьютер. | Контрольная работа      |
| Тема 3. Законы сохранения в механике | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный.<br>Исследовательский                        | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Проекционное оборудование.<br>2) Компьютер. | Контрольная работа      |

## **КУРС «ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»**

---

Данный курс предназначен для учащихся, окончивших 10 класс. Курс представляет собой обобщение и систематизацию знаний по молекулярной физике и электродинамике, ориентирован главным образом на формирование навыков решения задач повышенного и высокого уровня сложности. В курсе рассматриваются темы: «Молекулярно-кинетическая теория», «Термодинамика», «Электрическое поле», «Законы постоянного тока».

### **Цели курса:**

- повторение и закрепление знаний основных понятий и законов молекулярной физики и электродинамики;
- формирование умений объяснять тепловые и электрические явления;
- формирование умений решать вычислительные, графические и другие задачи на применение основных формул и законов молекулярной физики и электродинамики.

### **Задачи курса:**

- отработка алгоритмов, методов и приемов решения задач по молекулярной физике и электродинамике;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения задач;
- формирование мировоззрения учащихся, естественнонаучной картины мира;
- ознакомление с основными применениями физических законов в практической деятельности человека;
- обобщение и систематизация имеющихся знаний;
- развитие интереса к физике.

### **Режим занятий:**

Курс реализуется в период летнего каникулярного интенсива ежедневно (кроме воскресенья) по 4 учебных часа в день в течение 2-х недель.

### **Форма реализации курса:** очная

### **Форма проведения итоговой аттестации:** итоговый тест.



**Учебно-тематический план курса  
«Физика в задачах. Молекулярная физика и электродинамика»**

| №      | Наименование раздела, темы                | Количество часов |          |       |
|--------|-------------------------------------------|------------------|----------|-------|
|        |                                           | Теория           | Практика | Всего |
|        | Раздел 1. Молекулярная физика             | 12               | 12       | 24    |
| 1      | Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория | 6                | 6        | 12    |
| 2      | Тема 1.2. Термодинамика                   | 6                | 6        | 12    |
|        | Раздел 2. Электродинамика                 | 12               | 12       | 24    |
| 3      | Тема 2.1. Электрическое поле              | 6                | 6        | 12    |
| 4      | Тема 2.2. Законы постоянного тока         | 6                | 6        | 12    |
| Итого: |                                           | 24               | 24       | 48    |

**Содержание курса «Физика в задачах. Молекулярная физика и электродинамика»**

Уровень предъявления материала позволяет учащимся повторить, систематизировать и закрепить знания по молекулярной физике и электродинамике, овладеть методами и приёмами решения задач повышенного и высокого уровней сложности, подготовиться к школьному этапу Всероссийской олимпиады школьников по физике.

**Учащиеся должны знать:**

– смысл понятий: тепловое движение частиц; массы и размеры молекул, идеальный газ; изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы, температура (мера средней кинетической энергии молекул); необратимость тепловых процессов; насыщенные и ненасыщенные пары; влажность воздуха, электрический заряд, электрическое поле, напряженность электрического поля, разность потенциалов, напряжение, электроемкость, диэлектрическая проницаемость, сторонние силы и ЭДС.

– законы и формулы: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение Менделеева-Клапейрона, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, первый и второй законы термодинамики, закон Кулона, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи и полной цепи.

**Учащиеся должны уметь:**

- решать задачи на расчет количества вещества, молярной массы с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов, уравнения Менделеева-Клапейрона, связи средней кинетической энергии хаотического движения молекул и температуры, первого закона термодинамики, работы газа в изобарном процессе, КПД тепловых двигателей;
- читать и строить графики зависимости между основными параметрами состояния газа; вычислять работу с помощью графика зависимости давления от объема;
- решать задачи на закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, законы Ома для участка и полной цепи; на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом поле; на расчет напряженности, напряжения, электроемкости, работы электрического поля, закон Джоуля-Ленца.

**Формы занятий, используемые при изучении данного курса:**

- фронтальная;
- индивидуальная;
- групповая;
- контрольная

**Раздел 1. Молекулярная физика****Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория**

*Теория.* Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Модель идеального газа в МКТ. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Изопроцессы в разреженном газе. Графическое представление изопроцессов на  $pV$ -,  $pT$ - и  $VT$ -диаграммах. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Относительная влажность.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение молекулярных явлений, расчет величин, на применение законов молекулярной физики.

*Форма подведения итогов:* тест.

## **Тема 1.2. Термодинамика**

*Теория.* Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия.

Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса. Работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $pV$ -диаграмме. Первый закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение термодинамических явлений, расчет величин, на применение законов термодинамики.

*Форма подведения итогов:* тест.

## **Раздел Электродинамика**

### **Тема 3. Электрическое поле**

*Теория.* Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле, его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда, однородное поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение электростатических явлений, расчет величин, на применение закона Кулона, формул электростатики.

*Форма подведения итогов:* тест.

### **Тема 4. Законы постоянного тока**

*Теория.* Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Параллельное и последовательное

соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность.

*Практика.* Решение качественных, графических и расчетных задач на объяснение электрических явлений, расчет величин, на применение законов постоянного тока.

*Форма подведения итогов:* итоговый тест.

### Методическое обеспечение курса «Физика в задачах. Молекулярная физика и электродинамика»

| Раздел, тема                            | Форма занятия   | Приемы и методы организации образовательного процесса               | Дидактический материал. Электронные источники                            | Техническое оснащение                          | Форма подведения итогов |
|-----------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Проекционное оборудование.<br>2) Компьютер. | Тест.                   |
| Тема 2. Термодинамика.                  | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.                    | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Проекционное оборудование.<br>2) Компьютер. | Тест.                   |
| Тема 3. Электрическое поле.             | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский                     | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Проекционное оборудование.<br>2) Компьютер. | Тест.                   |
| Тема 4. Законы постоянного тока         | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский                     | 1) Опорные конспекты;<br>2) Презентации;<br>3) Видео уроки;<br>4) Тесты. | 1) Проекционное оборудование.<br>2) Компьютер. | Тест.                   |

Курс предназначен для учащихся 8-х классов, увлекающихся физикой и желающих изучать физику на углубленном уровне. Курс можно начать изучать и с 7 класса, а также использовать при подготовке учащихся 9 классов к ОГЭ за курс основной школы.

Курс посвящен изучению физических явлений: механических, тепловых, электромагнитных, световых.

Курс знакомит учащихся с методами научного познания окружающего мира, различными физическими явлениями, техническими устройствами, с их принципом действия и практическим применением. Формирует первоначальные представления о научной картине мира, методах научного познания. Формирует навыки решения физических задач.

### **Цели курса:**

- дать представления о различных физических явлениях, величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются;
- способствовать формированию представлений о физической картине мира, ознакомить учащихся с методами научного познания природы.

### **Задачи курса:**

- формировать умения проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;
- способствовать развитию познавательных интересов, мышления интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- формировать умения решать задачи повышенного уровня сложности.

### **Режим занятий:**

В течение учебного года: один раз в неделю по 2 учебных часа; или по индивидуальному плану (например, интенсивно в течение месяца).

### **Форма реализации курса:** заочная

**Форма проведения итоговой аттестации:** итоговый тест.

### **Учебно-тематический план курса «Физика 7-8»**

| №      | Наименование раздела, темы    | Количество часов |          |       |
|--------|-------------------------------|------------------|----------|-------|
|        |                               | Теория           | Практика | Всего |
| 1      | Тема 1. Механические явления  | 10               | 16       | 26    |
| 2      | Тема 2. Тепловые явления      | 8                | 12       | 20    |
| 3      | Тема 3. Электрические явления | 6                | 10       | 16    |
| 4      | Тема 4. Световые явления      | 4                | 4        | 8     |
| 5      | Итоговый тест                 |                  | 2        | 2     |
| Итого: |                               | 28               | 44       | 72    |

### **Содержание курса «Физика 7-8»**

Уровень предъявления материала позволяет учащимся сформировать представления о различных физических явлениях, овладеть методами и приёмами решения задач, повторить и систематизировать при подготовке к ОГЭ по физике.

#### **Учащиеся должны знать:**

- природу тепловых, электрических, магнитных и световых явлений;
- понятия: материальная точка, относительность механического движения, путь, перемещение, средняя скорость, ускорение, инерция, инертность, масса, плотность, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), плечо силы, момент силы, давление, работа, мощность, энергия, внутренняя энергия, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы;
- смысл физических законов: сложения скоростей, Паскаля, Архимеда, Гука, сохранения и превращения энергии; условия равновесия тел, условия плавания тел; закон сохранения энергии в тепловых процессах, закон Ома для участка электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, законы отражения и преломления света.

**Учащиеся должны уметь:**

- описывать и объяснять физические явления: диффузию, испарение, конденсацию, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, отражение и преломление света;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
- строить изображения в плоском зеркале, собирающей и рассеивающей линзах;
- читать и строить графики и выявлять на их основе эмпирические зависимости: температуры тела от времени или переданного количества теплоты, силы тока от напряжения на участке цепи;
- выражать результаты расчетов в единицах Международной системы (СИ);
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электрических и световых явлениях;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно научного содержания, используя различные источники (учебные тексты, справочные и научно-популярные издания, ресурсы Интернета), ее обработку и представление в различных формах (словесной, с помощью графиков, математических символов, рисунков, схем).

**Формы занятий, используемые при изучении данного курса:**

- фронтальная;
- индивидуальная;
- групповая;
- контрольная.

**Тема 1. Механические явления**

*Теория.* Физические явления. Методы изучения физики. Строение вещества. Агрегатные состояния вещества.

Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость. Ускорение. Инерция. Графики зависимости пути и скорости от времени.

Взаимодействие тел. Инертность. Сила. Равнодействующая. Сложение сил. Виды сил. Сила тяжести. Сила упругости. Сила трения.

Давление. Давление твердых тел. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды.

Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел.



Работа. Мощность. Энергия. КПД. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии. Простые механизмы. Условия равновесия рычага. Момент силы.

*Практика.* Решение задач на расчет пути, скорости, времени движения. Измерение массы тела, объема, плотности.

*Форма подведения итогов:* проверочные работы, контрольная работа, тематический тест.

## **Тема 2. Тепловые явления**

*Теория.* Тепловое движение. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей. Расчет количества теплоты различных тепловых процессов. Сгорание топлива. Изменение агрегатных состояний вещества. Плавление и кристаллизация. Конденсация и парообразование.

*Практика.* Решение задач на расчет количества теплоты при различных видах теплопередачи, влажности воздуха. КПД, на применение закона сохранения энергии для тепловых процессов.

*Форма подведения итогов:* проверочные работы, контрольная работа, тематический тест.

## **Тема 3. Электрические явления**

*Теория.* Электрические явления. Электризация. Электрическое поле. Электрический заряд. Постоянный электрический ток. Действия тока. Электрическая цепь. Сила тока. Напряжение. Сопротивление Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Последовательное и параллельное соединение проводников.

*Практика.* Решение задач на закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца, расчет работы и мощности тока, параллельное и последовательное соединение проводников

*Форма подведения итогов:* контрольная работа, тематический тест.

## **Тема 4. Световые явления**

*Теория.* Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокус линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы.

*Практика.* Решение задач, построение изображений в плоском зеркале, линзах.

*Форма подведения итогов:* тематический тест, итоговый тест за курс.

### Методическое обеспечение курса «Физика 7-8»

| Раздел, тема                  | Форма занятия   | Приемы и методы организации образовательного процесса            | Дидактический материал. Электронные источники                             | Техническое оснащение                               | Форма подведения итогов                                   |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Тема 1. Механические явления  | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.                 | 1) Дистанционная образовательная среда MOODLE.<br>2) Методическое пособие | 1) Персональный компьютер.<br>2) Доступ в Интернет. | Проверочные работы. Контрольная работа, Тематический тест |
| Тема 2. Тепловые явления      | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый                 | 1) Дистанционная образовательная среда MOODLE.<br>2) Методическое пособие | 1) Персональный компьютер.<br>2) Доступ в Интернет. | Проверочные работы. Контрольная работа, Тематический тест |
| Тема 3. Электрические явления | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский                  | 1) Дистанционная образовательная среда MOODLE.<br>2) Методическое пособие | 1) Персональный компьютер.<br>2) Доступ в Интернет. | Контрольная работа, Тематический тест                     |
| Тема 4. Световые явления      | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Репродуктивный. Частично-поисковый | 1) Дистанционная образовательная среда MOODLE.<br>2) Методическое пособие | 1) Персональный компьютер.<br>2) Доступ в Интернет. | Тематический тест<br>Итоговый тест                        |

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

---

### **Список литературы, использованной при написании программы**

1. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по физике, 2016.
2. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике, 2016.
3. Приказ Минобразования России от 05.03.2004 N 1089 (ред. от 31.01.2012) «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».
4. Физика. 7 класс. Учебник. Перышкин А.В., 2013, 224с.
5. Дидактические карточки-задания по физике. 7 класс. К учебнику Перышкина А.В. - Чеботарева А.В. (2010, 112с.).
6. Контрольные и самостоятельные работы по физике. 7 класс к учебнику Перышкина А.В. - Громцева О.И. (2013, 112с.).
7. Контрольные работы в новом формате. Физика. 7 класс. Годова И.В. (2013, 88с.).
8. Опорные конспекты и разноуровневые задания. Физика 7 класс. Марон А.Е. (2011, 96с.).
9. Тесты по физике. 7 класс к учебнику Перышкина А.В. "Физика. 7 кл." Чеботарева А.В. (2014, 176с.).
10. Физика. 7 класс. Дидактические материалы. Марон А.Е., Марон Е.А. (2013, 128с.).
11. Физика. 8 класс. Учебник. Перышкин А.В. (2013, 240с.).
12. Контрольные и самостоятельные работы по физике. 8 класс к учебнику Перышкина А.В. - Громцева О.И. (2013, 112с.).
13. Контрольные работы в новом формате. Физика. 8 класс. Годова И.В. (2011, 96с.).
14. Опорные конспекты и разноуровневые задания. Физика 8 класс. Марон А.Е. (2011, 96с.).

15. Тесты по физике. 8 класс к учебнику Перышкина А.В. "Физика. 8 кл." Чеботарева А.В. (2014, 224с.).
16. Физика. 8 класс. Дидактические материалы. Марон А.Е., Марон Е.А. (2013, 128с.).
17. Физика. 9 класс. Учебник. Перышкин А.В., Гутник Е.М. (2014, 320с.).
18. Сборник задач по физике для 7-9 классов. Лукашик В.И., Иванова Е.В. (2011, 240с.).
19. Физика. ОГЭ 2016. Демонстрационный вариант (проект).
20. ОГЭ 2016. Физика. Типовые тестовые задания. Камзеева Е.Е. (2016, 128с.).
21. ОГЭ 2016. Физика. Комплекс материалов для подготовки учащихся. Пурышева Н.С. (2016, 152с.).
22. Опорные конспекты и разноуровневые задания. Физика 9 класс. Марон А.Е. (2007, 64с.).
23. Тесты по физике. 9 класс к учебнику Перышкина А.В., Гутник Е.М. - Громцева О.И. (2014, 176с.).
24. Физика. 9 класс. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы к учебнику А.В. Перышкина. - Кирик Л.А. (2014, 208с.).
25. Физика. 9 класс. Дидактические материалы. Марон А.Е., Марон Е.А. (2014, 128с.).
26. Физика. 9 класс. Контрольные измерительные материалы. Бобошина С.Б. (2014, 96с.).
27. Физика 10 класс. Дидактические материалы. Марон А.Е., Марон Е.А. (2014, 158с.).
28. Физика. 10 класс. Опорные конспекты и разноуровневые задания. Марон Е.А. (2013, 96с.).
29. Физика. 10 класс. Базовый уровень. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. (2014, 416с.).
30. Физика. Задачник. 10-11кл. Рымкевич А.П. (2013, 192с.).
31. Физика 11 класс. Дидактические материалы. Марон А.Е., Марон Е.А. (2014, 144с.).

32. Физика. 11 класс. Опорные конспекты и разноуровневые задания. Марон Е.А. (2013, 80с.).
33. Физика. 11 класс. Учебник. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. (2014, 400с.).
34. Физика. ЕГЭ 2016. Демонстрационный вариант (проект).
35. ЕГЭ 2016. Физика. Типовые тестовые задания. Лукашева Е.В., Чистякова Н.И. (2016, 128с.).
36. ЕГЭ 2016. Физика. Типовые тестовые задания. Демидова М.Ю., Грибов В.А. (2016, 192с.).
37. ЕГЭ 2016. Физика. Тематические тестовые задания. Лукашева Е.В., Чистякова Н.И. (2016, 192с.).
38. ЕГЭ 2016. Физика. Эксперт. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. и др. (2016, 448с.).
39. Физика. Решение задач ЕГЭ-2016. В 4-х ч. Исаков А.Я. (КамчатГТУ; 2015-2016; 317с., 177с., 296с., 258с.).

### **Список литературы, рекомендованной обучающимся**

1. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по физике, 2016.
2. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике, 2016.
3. Физика. 7 класс. Учебник. Перышкин А.В., 2013, 224с.
4. Физика. 8 класс. Учебник. Перышкин А.В. (2013, 240с.).
5. Сборник задач по физике для 7-9 классов. Лукашик В.И., Иванова Е.В. (2011, 240с.).
6. Физика. 9 класс. Учебник. Перышкин А.В., Гутник Е.М. (2014, 320с.).
7. Физика. 10 класс. Базовый уровень. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. (2014, 416с.).
8. Физика. Задачник. 10-11кл. Рымкевич А.П. (2013, 192с.).

9. Физика. 11 класс. Учебник. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. (2014, 400с.).
10. Физика. ЕГЭ 2016. Демонстрационный вариант (проект).
11. ЕГЭ 2016. Физика. Типовые тестовые задания. Демидова М.Ю., Грибов В.А. (2016, 192с.).
12. ОГЭ 2016. Физика. Типовые тестовые задания. Камзеева Е.Е. (2016, 128с.).

### **Список литературы, рекомендованной родителям**

1. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения // Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. URL:www.psyedu.ru.
2. Фиофанова О.А. Психология взросления и воспитательные практики нового поколения: учеб. Пособие / - М.: Флинта: НОУ ВПО «МПСИ», 2012. – 120с.
3. Щебланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щебланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
4. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. – 2010. – № 8. – С. 201–206.

### **СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ**

1. <http://www.fipi.ru> Сайт ФИПИ.
2. <http://www.rustest.ru> Федеральный центр тестирования.
3. <http://phys.reshuoge.ru> Сайт подготовки к ОГЭ (ЕГЭ).