

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 10 С УГЛУБЛЕННЫМ  
ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»

**Приложение**  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО  
учителей естественно-научного цикла  
протокол от 28.08.2017 № 1

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора МАОУ СОШ № 10  
от 29.08.2017 № 292/1-О



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Факультативного курса  
**«Углубление основного курса физики»**  
10 класс  
среднего общего образования

ГО Первоуральск

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа по факультативному курсу «Углубление основного курса физики» для обучающихся 10 класса составлена на основе авторской программы под редакцией О.Ф. Кабардина и А.А. Пинского в соответствии с концепцией углублённого и профильного обучения учащихся и в соответствии с образовательной программой МАОУ СОШ №10, учебным планом образовательного учреждения, учебно–методическим комплектом.

#### **Цель рабочей программы:**

Создание условий для развития, саморазвития творческих способностей учащихся их интересов и подготовки к продолжению образования с учетом личностного потенциала каждого учащегося.

#### **Задачи рабочей программы:**

составить рациональное планирование управления образовательным процессом; определить примерный резерв и меры гибкости для коррекции программы.

#### **Основные принципы реализации программы совпадают с принципами, обозначенными в образовательной программе школы:**

- гуманитаризация процесса образования;
- демократизация деятельности;
- научность и интегративность в организации обучения;
- вариативность, индивидуализация и дифференциация в образовании;
- преемственность и систематичность в содержании программы;
- соответствие образовательных потребностям школьников;
- информатизация образовательного процесса;
- продвигающего мотивированного обучения;
- взаимодействия субъектов образования.

#### **Количество учебных часов, на которое рассчитана рабочая программа:**

10 класс-68 часов (два часа в неделю)

Содержание программы направлено на совершенствование полученных знаний в основном курсе знаний и умение применять их в конкретных, проблемных ситуациях; на активизацию познавательного интереса к физике и технике, профессиональное самоопределение. Рабочая программа включает все темы, предусмотренные для изучения федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования по физике и авторской программой факультативного курса.

#### **За основу учебно-методического обеспечения взяты**

Программа факультативных курсов для восьмилетних и средних школ (математика, физика, астрономия, химия, биология, география, трудовое обучение). МП РСФСР 1992.

1. Программа факультативных занятий «Методы решения физических задач». 11 класс. МП РСФСР 1991.
2. «Учимся решать задачи» А.И.Ромашкевич. «Дрофа»,2007.
3. «Факультативный курс физики 8». Авторы: Кабардин О.Ф. М., Орлов В.А., Пономарев А.В. (пособие для учащихся). «Просвещение», 1973.
4. «Содержание углубленного изучения физики в средней школе» под редакцией Резникова Л.И. М., «Педагогика», 1984.
5. «Преподавание физики в 10 классе». Авторы: Ванеев А.А., Корпс Э.Д., Орехов В.П. (пособие для учителей). М., «Просвещение», 1980.
6. «Преподавание физики в 11 классе» пособие для учителей. Авторы: Ванеев А.А., Дубицкая, Ярунина Е.Ф. М., «Просвещение», 1988.
7. «Задачник – практикум по общей физике» под редакцией профессора Александрова Н.В. М., «Просвещение», 1985.

8. «Факультативный курс физики 10 класс». Авторы: О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Н.И. Шефер. Москва «Просвещение» 1987 г.
9. «Физика для будущих студентов» 1. Механика под редакцией Мякишева Г.Я. Москва, МИРОС, 1994.
10. «Творческие задачи по физике». Автор Разумовский В.Г. Москва, «Просвещение», 1986.
11. «Физика». Г.Роуэлл, С.Герберт, (перевод с английского) под редакцией Разумовского В.Г. М., «Просвещение», 1984.
12. «Занимательная ядерная физика». Автор К.Н. Мухин. Москва, «Атомиздат» 1999 г.

#### **Литература для учителя**

- Методика факультативных занятий по физике под ред. О.Ф. Кабардина.- М.: Просвещение, 1989.
- Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика, ч. 1 «Механика». - М.: Наука, 1994.
- Физика для будущих студентов «Механика» под ред. Г.Я.Мякишева, М.: издательство МИРОС, 1994.
- Балабаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. - М.: Просвещение, 1974.
- Элементарный учебник по физике», ч. 1 под ред. академика Г.С. Ландсберга.- М.: Наука, 1995.
- Мясников С.И., Осанова Т. Н. Пособие по физике. - М.: Высшая школа, 1984.
- М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике. - М.: Просвещение, 1972.
- Л.А. Щербакова, А.Д. Афанасьев. Физика в механике. ИГУ, 1999
- «Учимся решать задачи» А.И.Ромашкевич. «Дрофа», 2007.

#### **Литература для учащихся**

1. А.А. Пинский и др. «Учебное пособие для учащихся 10 класса школ и классов с углубленным изучением физики». Москва «Просвещение», 1993г.
2. Е.И. Бутиков, А.А.Быков, А.С. Кондратьев «Физика в примерах и задачах», Москва «Наука» 1993г
3. В.А. Балаш «Задачи по физике и методы их решения», Москва «Просвещение», 1974г
4. М.Е. Тульчинский «Качественные задачи по физике», Москва издательство «Просвещение», 1972г
5. Б.Б. Буховцев и др. «Задачи по физике для поступающих в технические вузы», Москва издательство «Наука», 1979г
6. «Конкурсные задачи по физике». Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1993г.
7. Р.А. Гладкова «Задачи и вопросы по физике», Москва издательство «Наука», 1979г
8. Б.И. Спасский «Физика в ее развитии», книга для учащихся, Москва издательство «Просвещение», 1989г.
9. Б.И. Спасский «Хрестоматия по физике», пособие для учащихся, Москва издательство «Просвещение», 1982г
10. Элементарный учебник по физике», ч. 2 под ред. Академика Г.С.Ландсберга, Москва «Наука», 1995г
- 11.Блудов М.И. Беседы по физике, ч.1.
- 12.Бутиков У.И., Кондратьев А.С. Физика, ч. 1. Механика. - М.: Издательская фирма «Физико-математическая литература» В.О. «Наука», 1994.
- 13.Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. - М.: Просвещение, 1985.
- 14.Григорьев В., Мякишев Г. Силы в природе. - М.: Наука, 1978.
- 15.Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех. - М.: Наука, 1990.
- 16.Спасский Б.И. Физика в её развитии, книга для учащихся. - М.: Просвещение, 1989.
- 17.Спасский Б.И. Хрестоматия по физике, пособие для учащихся. - М.: Просвещение, 1982.

Оборудование и приборы: компьютер, проектор, документ-камера, диапроектор.  
При проведении уроков используются следующие формы и методы организации учебного процесса и их сочетание:

Виды урока: лекция (видео лекция, мультимедиа лекция), урок-практикум, урок «погружение», урок в форме тура физической олимпиады или турнира физиков по решению трудных задач, семинары, написание работ исследовательского характера.  
Формы организации учебного процесса: парная, групповая, индивидуальная деятельность, игровая деятельность - это коллективные соревнования школьников в умении решать задачи, и др.

Методы: объяснительно-иллюстративный, программированный, эвристический, проблемный, модельный, исследовательский.

Технологии: модульное обучение, деятельностные технологии (деловая игра), тренинг-минимум, проблемное обучение, КСО (коллективный способ обучения), компьютерные (новые информационные) технологии, личностно-ориентированное развивающее обучение, проектная.

### Цели и задачи обучения на факультативных занятиях

класс	цели	задачи
10	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ученик получит возможность углубить полученные в основном курсе знания и умения.</li><li>2. Ученик получит возможность сформировать представления о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных физических задач.</li><li>3. Ученик получит возможность развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.</li><li>4. Ученик научится воспитанию в духе сотрудничества в процессе совместного решения задач.</li><li>5. Ученик получит возможность развить общеучебные мыслительные умения и навыки для решения задач творческого и исследовательского характера.</li><li>6. Ученик получит возможность активизировать познавательный интерес к физике и технике</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ученик овладеет навыком развития физической интуиции, выбора определенной техники, чтобы быстро улавливать физическое содержание задачи и справиться с предложенными экзаменационными заданиями.</li><li>2. Ученик овладеет навыком решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач, как действенному средству формирования физических знаний и учебных умений.</li><li>3. Ученик овладеет навыком интеллектуального развития, которое обеспечит переход от обучения к самообразованию.</li><li>4. Ученик овладеет навыком решения проблемных ситуаций, которые помогут развить практические и интеллектуальные умения.</li><li>5. Ученик овладеет навыком самостоятельно приобретать и пополнять свои знания.</li><li>6. Ученик овладеет навыком написания работ исследовательского характера.</li></ol>

### Требования к уровню подготовки обучающихся (планируемый результат)

класс	результаты		
	личностные	метапредметные	предметные
<b>10</b>	<p>Формирование умений управлять своей познавательной деятельностью; готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории; формирование положительного отношения к учебному труду; целеустремленности; к сотрудничеству с одноклассниками.</p>	<p>Использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности для решения задач. Умение анализировать и выполнять синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявлять причинно-следственные связи; умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике. Умение использовать различные источники получения информации и формы представления информации, в зависимости от целей коммуникации и адресата.</p>	<p>Уметь: используя язык физики; структурировать изученный материал; применять полученные знания для решения практических задач. Анализировать условие задачи и строить план решения задачи. Уметь: давать определения понятиям, называть основные положения теорий и гипотез. Знать основные формулы и способы их применения. Уметь получать общую формулу и подставлять в нее числовые данные.</p>

### Тематическое планирование

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
<b>1</b>	Формирование общих приемов при решении задач раздела «механики»	28
<b>2</b>	Экспериментальные и графические задачи молекулярной физики	12
<b>3</b>	Задачи повышенного уровня по теме «электродинамика»	12
<b>4</b>	Электромагнитные явления. <i>Колебания и волны. Оптические явления. Комплексные задачи</i>	16
<b>5</b>	Итого	68

## Краткое описание структуры программы

### Цикл 1. Формирование общих приемов при решении задач раздела «механики»

Цель – углубление знаний по механике, получаемых в основном курсе физики.

При изучении кинематики на занятиях значительное место уделяется знакомству с практическими методами определения траектории, измерения скорости и ускорений. Рассматриваются способы построения графиков законов движения и анализа их характера.

Особое внимание уделяется тому, что в инерциальных системах отсчета все физические явления протекают одинаково.

Учитываются границы применимости классического закона сложения скоростей. Даются понятия инвариантных и вариантных величин при переходе из одной системы отсчета в другую, рассматриваются явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

В разделе динамика подробнее, чем в основном курсе физики, рассматриваются силы в природе, дается понятие гравитационного поля, его характеристик. Решается задача применения знаний в определении масс небесных тел. В этом разделе акцентируется внимание на алгоритме решения большого круга задач; тело на вращающемся диске, велосипед на повороте, велотрек, конический маятник, связанные тела и много других. Более глубоко рассматривается динамика вращательного движения, связь линейных и угловых скоростей, дается понятие углового ускорения, изучаются виды передач вращательного движения: фрикционные, ременные, зубчатые.

Законы сохранения в достаточной мере изучаются в основном курсе физики, на факультативных занятиях лишь углубляется понятие того, что механическое движение имеет две меры: импульс и энергию.

На практических занятиях предлагаются задачи, вывод при решении которых имеет большую степень общности и может быть применен в решении других задач.

#### *Краткая структура курса (28 часов)*

1. Описание движения тел. Решение задач – 11 ч
2. Кинематика твердого тела. Решение задач – 3 ч
3. Применение законов динамики. Практикум по решению задач – 5 ч
4. Законы сохранения. Практикум по решению задач – 6 ч
5. Вращательное движение. Практикум по решению задач – 3 ч

### *Содержание программы*

#### **1. Кинематика**

##### **1.1 Описание движения тел**

Кинематические характеристики движения. Измерение скорости тел. Явление Доплера для определения скорости быстро движущихся тел. Кинематические характеристики движения тел в различных системах отсчета. Границы применимости классического закона сложения скоростей. Релятивистский закон сложения скоростей (без вывода). Понятие инвариантных и вариативных величин.

##### **1.2 практикум по решению задач:**

- Построение и чтение графиков законов движения, траектории движения
- Нахождение координат и скорости тела при движении по вертикали, под углом к горизонту, брошенного с некоторой высоты горизонтально
- Центробежное и касательное ускорение.

#### **2. Динамика**

**2.1 Масса и сила.** Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Движение тел под действием разных сил. Обратная задача механики. Упрощенные выводы закона всемирного тяготения. Сила тяжести, масса, вес тела.

**2.2 практикум по решению задач:**

- Движение связанных тел
- Зависимость силы трения от угла наклона плоскости с горизонтом
- Движение связанных тел с учетом массы нити
- Подвижный блок. Задачи - исследования.

### **3. Кинематика и динамика вращательного движения**

#### **3.1. Описание вращательного движения**

Вращательное движение тела в сравнении с поступательным. Равномерное и равнопеременное вращательное движение. Основная задача механики вращательного движения. Динамика вращательного движения. Момент сил, момент инерции. Угловое ускорение. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Вертолет. Гироскоп – основа управления движением самолетов и кораблей.

**3.2 практикум по решению задач:**

- Качественные задачи на понимание теории вопроса
- Расчетные задачи; определение кинетической энергии шара, катящегося по горизонтальной плоскости, по наклонной плоскости, движения связанных тел с учетом массы блока, через который перекинута нить
- Определение передаточного числа зубчатой передачи

### **4. Законы сохранения**

#### **4.1 Описание вопросов, связанных с законами сохранения**

Условия приближенного выполнения законов сохранения. Упругий и неупругий удар.

**4.2 Законы движения жидкостей и газов.** Закон Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.

**4.3 Законы статики.** Равновесие не вращающихся тел и тел с закрепленной осью вращения. Условия равновесия. Зависимость потенциальной, кинетической и полной энергии от высоты.

**Практикум по решению задач:**

- Качественные задачи на понимание теории вопроса
- Расчетные задачи с опорой на дополнительные знания, полученные на факультативных занятиях; расчёт расхода топлива ракетой при её старте, расчёт скоростей шаров при их упругом и неупругом соударениях
- Задачи на построение и чтение графиков зависимости потенциальной, кинетической и полной энергии от высоты.

**В результате изучения программы, обучающиеся должны:**

**Знать:** теоретические основы кинематики, динамики, основ вращательного движения, законов сохранения импульса и энергии.

**Уметь:** применять знания законов, теорий в решении задач, выполнять задания практикума раздела «Механика»

**Применять:** приобретённые знания и умения для решения расчётных, качественных, графических задач. Использовать знания при подготовке к ЕГЭ.

## **Цикл 2. Экспериментальные и графические задачи молекулярной физики**

Цель данного раздела факультативного курса показать учащимся не только методы исследования структуры вещества, но и обосновать применение вероятностных методов исследования с физической статикой, которая позволила отразить в строгой математической форме особенности макромира.

При изучении раздела молекулярной физики подтверждается, с одной стороны, справедливость опытных выводов термодинамики (уравнение состояния идеального газа, направленность физических процессов), с другой стороны, выявляются особенности тепловой формы движения материи и отличия статистического метода исследования от термодинамического. Термодинамический метод отличается простотой, так как из небольшого числа исходных предпосылок получает принципиально важные выводы, пригодные для использования при решении целого ряда задач как в научных исследованиях по физике, химии, астрофизике, так и в области практических приложений, в частности в термодинамике.

Знакомство с основными понятиями и законами термодинамики и молекулярно – кинетической теории способствует решению задачи углубленного изучения тепловых явлений в школе, позволяет учащимся провести анализ этих явлений на макро и микро – физическом уровне.

**Программа факультатива охватывает три группы вопросов, посвященных термодинамике.**

1. Основные представления о термодинамическом методе изучения физических свойств тел и процессов в них, термодинамическая трактовка понятий «внутренняя энергия», «количество теплоты», «работа», первый и второй законы термодинамики.
2. применение законов термодинамики и молекулярной физики к изучению теплоемкостей газов, жидкостей и твердых тел.
3. применение метода термодинамики к рассмотрению физических принципов действия основных типов тепловых машин.

**Цель данного раздела** – обобщить учебный материал, углубить знания по отдельным темам, приобщить лицеистов к чтению научно- методической литературы, воспитать потребность к самостоятельному углублению знаний.

**Задачи:**

1. Формировать умения правильно объяснять физические явления, наблюдаемые в технике, природе, повседневной жизни.
2. Показать применение полученных знаний термодинамической теории и МКТ в технике, производстве, обеспечении жизнедеятельности человека.
3. применять полученные знания в решении задач, в том числе олимпиадных.

#### **Краткая структура курса. (12 часов).**

**Раздел 1.** Задачи на объяснение сущности молекулярных и тепловых явлений. – 2 ч

**Раздел 2.** Экспериментальные обоснования МКТ – 2ч

**Раздел 3.** Законы гидростатики. – 2 ч

**Раздел 4.** Агрегатные состояния вещества – 2 ч

**Раздел 5.** Термодинамический метод изучения физических процессов – 2 ч

**Раздел 6.** Тепловые двигатели и пути повышения их КПД – 2 ч

#### **Содержание программы**

##### **1. МКТ как пример применения метода модели**

- Понятие средней величины. Силы взаимодействия между молекулами. Потенциальные кривые. Температура, плотность и внутренняя энергия с точки зрения МКТ. Динамические и статистические закономерности.

##### **2. Экспериментальные обоснования МКТ**

- Броуновское движение. Среднее значение физических величин. Флуктуации. Время релаксации. Длина свободного пробега. Диффузия газов. Распределение как способ задания состояния физических систем. Опыт Штерна. Распределение молекул газа по скоростям (по Максвеллу). Распределение частиц в поле силы тяжести.

Экспериментальная проверка этих распределений. Основное уравнение МКТ газов.

Газовые законы как следствие уравнения газового состояния.

- **практикум по решению задач:**



- Определение средней скорости движения молекул с целью выявления зависимости скорости от температуры и рода газа;
- Расчет средней кинетической энергии движения газовых молекул
- Нахождение связи между макро и микропараметрами газа
- Газовые законы и графики изопроцессов
- Применение газовых законов в технике.

3. **Законы гидростатики.** Давление жидкости. Выталкивающая и подъемная сила.

#### 4. **Агрегатные состояния вещества**

##### - **Свойства паров**

Диаграмма состояния веществ. Физический смысл тройной точки, критическая температура. Сжижение газов. Применение сжиженных газов в технике. Водяной пар в атмосфере. Парциальное давление пара и его нахождение (уравнение Менделеева – Клайперона) при заданных параметрах  $P$  и  $V$ . Абсолютная и относительная влажность воздуха.

##### - **Свойства жидкостей**

Силы поверхностного натяжения. Энергия поверхностного слоя. Смачивание. Капиллярность.

##### - **Аморфные тела и их свойства. Кристаллы.**

Пространственная решетка. Анизотропность кристаллов. Свойства твердых тел. Создание материалов с заранее заданными свойствами. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Фазовые переходы.

##### - **практикум по решению задач:**

- Определение относительной влажности воздуха
- Нахождение массы испарившейся воды по известным параметрам
- Зависимость парциального давления от влажности воздуха и температуры
- Определение точки росы при изменении температуры и давления
- Деформации твердого тела, применение закона Гука для упругих деформаций.

#### 5. **Термодинамический метод изучения физических процессов**

*Термодинамическая система* (адиабатная оболочка). Состояние системы. Процесс.

Уравнения, описывающие переход системы из одного состояния в другое. Равновесные и неравновесные состояния. Первый закон термодинамики.

##### 5.1 **Механический эквивалент теплоты и удельная теплоемкость вещества**

*Внутренняя энергия.* Распределение энергии по степеням свободы. Изменение внутренней энергии. Работа газов. Работа газа при адиабатном процессе. Графическое представление работы. Количество теплоты. Удельная теплоемкость газов. Теплоемкость. Молярная теплоемкость. Зависимость удельной теплоемкости от давления, объема и температуры газа.

##### - **практикум по решению задач:**

- Задачи на нахождение работы газа и над газом, в том числе при адиабатном процессе
- На первое начало термодинамики
- На определение количества теплоты, переданного системе, с учетом постоянства параметров  $P, V, T$
- Чтение графиков процессов, происходивших с газом, зависимость  $P(V), P(T), P(M) P(\rho)$
- Расчет количества теплоты, переданной жидким и твердым телам. Уравнение теплового баланса.

#### 6. **Тепловые двигатели и пути повышения их КПД**

*Источники энергии и тепловые двигатели.* Условия необходимые для работы тепловых машин. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей и пути его повышения.

Холодильная машина. Холодильный коэффициент. Зависимость  $P(V)$  для холодильной машины.

**- практикум по решению задач:**

- Расчет КПД реального теплового двигателя
- Расчет расхода топлива конкретных автомобилей
- КПД идеальной тепловой машины
- Нахождение холодильного коэффициента

**В результате изучения программы, обучающиеся должны:**

**Знать:** теоретические основы молекулярно-кинетической теории, основы термодинамики, свойства твёрдых, жидких, газообразных тел их взаимное превращение. Принцип работы тепловых двигателей.

**Уметь:** применять знания законов, теорий в решении задач, выполнять задания практикума раздела «Термодинамика и МКТ»

**Применять:** приобретенные знания и умения для решения расчетных, качественных, графических задач, а также для выполнения курсовых и исследовательских работ. Использовать знания при подготовке к ЕГЭ.

**Организация проведения аттестации учащихся**

Уровень достижений учащихся определяется в результате:

- наблюдения активности на практикумах;
- беседы с учащимися;
- умение работать с алгоритмами решения задач.

### Цикл 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

*Цель* данного раздела является более глубокое понимание неразрывной связи электрического и магнитного полей, обоснованной теорией Максвелла. Электрическое и магнитное поле рассматривается на занятиях факультатива без разделения их изучением темы «Постоянный электрический ток», что облегчает сопоставление характеристик и свойств этих полей, а также углубляет знания о физических принципах, лежащих в основе единства законов природы. Дальнейшее изучение законов ЭМИ подтверждает правомерность выбранного пути.

#### Краткая структура факультативного курса (12 часов)

**Раздел 1.** Электрическое поле и его свойства – 6 ч

**Раздел 2.** Постоянный электрический ток. 4 ч.

**Раздел 3.** Электрический ток в различных средах – 2ч

**Содержание программы**

#### **1. Электрическое поле и его свойства.**

- Электрическое поле заряженной сферы, заряженной плоскости, поле между разноименно заряженными параллельными плоскостями. Понятие о потенциальной энергии заряженного тела, помещенного в электрическое поле. Движение заряженных частиц в электрическом поле. Эквипотенциальные поверхности точечного заряда, прямого проводника с током и заряженной плоскости, однородного и неоднородного полей. Энергия электрического поля. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.

#### **2. Постоянный электрический ток.** Условия существования тока. Законы тока. Преобразование электрических цепей. Эквивалентное сопротивление. Законы Кирхгофа.

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

-Проводимость различных веществ с точки зрения классической электронной теории проводимости Друде и Лоренца. Квантово – механическая (зонная) теория проводимости.

**-Практикум по решению задач.**

- Электрический ток в металлах. Молекулярно-кинетическое объяснение закона Ома
- Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея
- Применение электролиза в технике
- Электронные пучки и их свойства. Применение.

**В результате изучения программы, обучающиеся должны:**

**Знать:** теоретические основы электромагнетизма, законы постоянного тока и закономерности протекания токов в различных средах.

**Уметь:** применять знания законов, теорий в решении задач. выполнять задания практикума раздела «Электродинамика.»

**Применять:** приобретенные знания и умения для решения расчетных, качественных, графических задач, а также для выполнения курсовых и исследовательских работ. Использовать знания при подготовке к ЕГЭ.

**Организация проведения аттестации учащихся**

Уровень достижений учащихся определяется в результате:

- наблюдения активности на практикумах;
- беседы с учащимися;
- умение работать с алгоритмами решения задач.

#### **Цикл 4. Электромагнитные явления. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ.**

*Цель данного факультативного курса* – показать основные причины, по которым гармонические колебания заслуживают особого внимания. Первая – их широкая распространенность в природе. Вторая причина – широкое использование гармонических колебаний в технике: электромеханические генераторы переменного тока, ламповые генераторы радиопередатчиков.

При изучении колебаний и волн различной физической природы на занятиях факультатива рассматриваются и сравниваются общие законы и свойства, общие характеристики. Такой подход к изучению колебаний и волн различной природы позволяет осуществить осмысленный и правомерный перенос знаний из одной области явлений на другие области, показать их свойства и различия.

В процессе изучения и углубления данного материала предполагается интеграция с радиоэлектроникой для осмысленного понимания физических процессов, лежащих в основе электроакустической и радиотехнической аппаратуры: микрофон, динамик, звуковой генератор, усилитель, электронный осциллограф, а также широкое применение графического метода преподавания физики.

Оптические явления рассматриваются на основе принципа Гюйгенса-Френеля, что позволяет глубже разобраться в принципах действия оптических приборов, показать границы их применения. Темы зеркала и линзы на факультативе изучаются основательно, что согласуется с требованиями вступительных экзаменов в технические вузы.

Практически все факультативные занятия сопровождаются решением задач повышенной сложности.

**Целью данного раздела** создать условия для понимания роли физики в создании и совершенствовании важнейших для всего человечества технических объектов: генераторов электрического тока, трансформаторов, телекоммуникационных устройств. Знакомство с современными достижениями науки и техники.

**Задачи:**

1. Научить устанавливать связь между развитием физики и уровнем цивилизации, показать роль физики в решении энергетических, социально-экономических и экологических проблем.

2. Приобщать школьников к поиску знаний через научно-популярную литературу, а также – через использование современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по данному разделу физики.

3. Использовать исследовательский метод при решении нестандартных творческих задач.

4. Прививать умения обдумывать и проводить физический эксперимент, подтверждающий теоретические выводы, гипотезы, догадки.

### **Краткая структура курса (16 часов)**

**Раздел 1.** Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция- 2 ч

**Раздел 2.** Колебания механические и электромагнитные – 2 ч.

**Раздел 3.** Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток – 2 ч.

**Раздел 4.** Волновое движение – 2 ч.

**Раздел 5.** Волновая оптика – 2 ч.

**Раздел 6.** Геометрическая оптика – 2 ч.

**Раздел 7.** Квантовая оптика – 2 ч.

**Раздел 8.** Комплексные задачи. – 2ч.

### **Содержание программы**

#### **1. Магнитное поле**

-Магнитное поле в вакууме. Магнитная постоянная вакуума. Измерение магнитного поля Земли. Магнитные полюса Земли. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Магнитный поток. -Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера (Френеля) об элементарных токах. Намагниченность вещества. Петля гистерезиса. Ферромагнетики, диа- и парамагнетики. Намагниченность вещества. Петля гистерезиса. Остаточная намагниченность.

Доменная структура ферромагнетиков. Исследование зависимости магнитных свойств вещества от температуры.

Электромагнитная индукция и ее законы. Принцип действия машин и механизмов, основанных на законах ЭМИ

- Вихревое электрическое поле. Бетатрон – ускоритель элементарных частиц. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

#### **2. Колебания механические и электромагнитные**

Кинематика и динамика механических колебаний. Характеристики колебательного движения. Колебательный контур. Динамика электромагнитных колебаний.

Превращение при колебаниях (в сравнении). Автоколебательные системы.

#### **3. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток**

Активные и реактивные сопротивления цепи переменного тока. Закон Ома.

Графики зависимости  $i(t)$  и  $I(t)$  для реактивных сопротивлений. Вывод формулы полного сопротивления цепи переменного тока с помощью векторной диаграммы тока и напряжений. Понятия фазы, сдвига фаз между током и напряжением. Физический смысл действующих значений силы переменного тока и переменного напряжения. Резонанс напряжений. Понятие добротности контура. Вывод формулы мощности переменного тока при наличии реактивного сопротивления.

Генерирование энергии. Трансформатор с нагрузкой.

#### **4. Волновое движение**

Характеристики и свойства волн в сравнении: механических и электромагнитных. Звуковые волны. Ультразвук (излучатели, особенности, действия). Кавитация и ее последствия, применение кавитации.

Энергия и интенсивность электромагнитных волн, излучение в пространство.  
Классификация радиоволн.

### 5. Волновая оптика

Методы определения скорости света.

Интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона. Расчет радиусов.

Дифракция. Вывод зависимости  $\lambda(h)$ ,  $\lambda(d)$ .

Поляризация света. Корпускулярно-волновой дуализм света.

### 6. Геометрическая оптика

Законы отражения и преломления в плоских и сферических зеркалах.

Законы преломления в треугольной призме и плоскопараллельной пластине.

Оптические приборы: лупа, фотоаппарат, очки, проекционная аппаратура (Защита рефератов).

Линзы. Формула линзы. Построения в системе 2-х линз, линза – зеркало, в линзе, разрезанной на оптической оси или перпендикулярно к ней.

### 7. Квантовая оптика

Излучения и спектры. Фотоэффект, законы и применение. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Понимание и чтение графиков  $U_3(\nu)$ ,  $E_k(\nu)$ .

Фотоны, масса, импульс, энергия. Свойства фотонов при переходе из одной среды в другую.

### 8. Комплексные задачи

**В результате изучения программы, обучающиеся должны:**

**Знать:** теоретические основы электромагнетизма, законы переменного тока, законы геометрической, волновой, квантовой оптики.

**Уметь:** применять знания законов, теорий в решении задач, выполнять задания практикума раздела «Электромагнетизм», «Колебания и волны»

**Применять:** приобретенные знания и умения для решения расчетных, качественных, графических задач, а также для выполнения курсовых и исследовательских работ. Использовать знания при подготовке к ЕГЭ.

**Организация проведения аттестации учащихся**

Уровень достижений учащихся определяется в результате:

- наблюдения активности на практикумах;
- беседы с учащимися;
- анализа сущности физических процессов.