

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Республики Мордовия**

**Администрация Кочкуровского муниципального района**

**Булгаковский филиал МБОУ "Кочкуровская СОШ"**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
школы по УВР



Зуйкина Г.В.

«22» 04.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора школы



Бызгаева Е.А.

«22» 04.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности**

**«Мое открытие физики»**

7-9 классы

**Булгаково 2024**

## Содержание программы

### Первый год обучения

#### Тема 1. Механические, тепловые, электрические и световые явления.

Измерение длины, площади, объема, времени и массы. Тепловое расширение газов, жидкостей и твердых тел. Плотность газов, жидкостей и твердых тел. Определение массы и объема тел.

Механическое движение: постоянная и средняя скорость движения. Относительность движения. Движение под действием приложенных к телу сил. Сила трения.

Атмосферное давление. Единицы давления. Давление газов, жидкостей и твердых тел. Барометр. Манометр. Архимедова сила. Воздухоплавание. Подъемная сила.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Работа и изменение энергии. Простые механизмы: рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость. КПД простых механизмов.

Практикум по решению задач по физике с техническим содержанием.

Теплопередача. Количество теплоты. Изменение состояния вещества. Тепловой баланс. Работа и теплота. КПД тепловых двигателей. Практикум по решению задач.

Электростатика: взаимодействие заряженных тел. Электроскоп. Заземление.

Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Электрические цепи.

Работа и мощность электрического тока. Производство и передача электрической энергии. Электрические машины. Практикум по решению задач.

Световой луч. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в плоском и сферическом зеркале. Линзы: собирающие и рассеивающие. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптические приборы.

Очки. Практикум по решению задач.

Обобщающий практикум по решению избранных задач.

## **Тема 2. Законы движения и взаимодействия тел.**

Способы описания движения материальной точки: векторный, координатный, траекторный. Основные кинематические величины: перемещение, скорость, ускорение и их графики. Кинематическое уравнение перемещения.

Относительность движения. Принцип относительности Галилея. Правило сложения скоростей.

Неравномерное движение. Средняя путевая скорость.

### **Законы Ньютона.**

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Уравнение свободного падения.

Криволинейное движение. Угол поворота. Угловая скорость. Центростремительное ускорение. Угловое ускорение. Равнопеременное движение по окружности.

Динамические величины: сила и импульс тела. Принцип суперпозиции для сил. Основные законы: закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Кулона.

Движение искусственных спутников Земли. Первая и вторая космические скорости относительно Земли. Невесомость.

Количество движения (импульс тела). Импульс силы. Закон изменения импульса тела. Реактивное движение. Ракета. Формула Циолковского.

Понятие об абсолютно твердом теле. Момент силы. Условие равновесия рычага. Подвижные и неподвижные блоки. Условия равновесия тел.

Понятие об особенностях вращательного движения, моменте инерции и моменте импульса.

Практикум по решению задач по физике космоса и задач с элементами теоретической механики.

Механические колебательные системы. Гармонические колебания и их математическое описание. Свободные, вынужденные и затухающие колебания. Резонанс.

Волны. Поперечные и продольные волны.  
Длина волны и скорость распространения волн.  
Звуковые волны. Физические характеристики звука. Практикум по решению задач по физике с техническим содержанием.

### **Тема 3. Основы электромагнетизма и волновой оптики.**

Магнитное поле и его характеристика — магнитная индукция. Определение модуля и направления индукции магнитного поля. Явление электромагнитной индукции. Принцип получения переменного электрического тока.

Понятие об электромагнитном поле и электромагнитной волне. Скорость распространения электромагнитных волн.

Свет как электромагнитная волна. Волновые свойства света. Интерференции света. Практикум по решению избранных вопросов и задач.

### **Тема 4. Основы атомной и ядерной физики.**

Явление радиоактивности как следствие сложных процессов в атомах, альфа, бета, гамма - излучения. Строение атома. Опыт Резерфорда.

Строение атомного ядра. Радиоактивные химические элементы и их излучение. Биологическое воздействие радиации.

Понятие о ядерных силах. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Атомная энергетика.

Практикум по решению избранных вопросов и задач.

## **Второй год обучения**

### **Тема 1. Повторение основ физики за первый год обучения.**

Основы теплообмена, электромагнетизма, оптики, атомной физики. Практикум по решению избранных задач по физике.

Основы кинематики и динамики. Движение с постоянной и переменной скоростью. Преобразование Галилея. Движение в поле тяжести. Криволинейное движение. Движение по окружности. Полное ускорение криволинейного движения.

Законы Ньютона. Сила тяготения. Законы Кеплера. Движение со связями. Импульс.

Статика. Центр масс и центр тяжести. Теоретический расчет центра масс. Практикум по решению конкурсных задач.

## **Тема 2. Механическая работа и энергия. Законы сохранения.**

Механическая работа как скалярное произведение силы и перемещения. Механическая мощность: способы ее определения. Законы изменения кинетической и потенциальной энергии.

Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Абсолютно неупругий удар. Упругий удар. Работа упругой и гравитационной силы. Потенциальная энергия упругих и гравитационных взаимодействий. Закон сохранения механической энергии. Механическая энергия и трение. Космические скорости. «Чертова петля». Понятие о потенциальных кривых.

Вращательное движение. Кинематика вращательного движения. Кинетическая энергия и момент инерции. Момент импульса и основное уравнение динамики. Закон сохранения момента импульса.

Законы сохранения и симметрия пространства-времени. Практикум по решению конкурсных задач.

## **Тема 3. Основы молекулярной физики.**

Масса и размеры атомов (молекул). Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям. Длина свободного пробега молекул. Закон диффузии. Разреженные газы. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ для идеального газа. Абсолютная температура и уравнение состояния идеального газа. Постоянная Больцмана. Понятие о барометрическом распределении молекул в гравитационном поле. Изопроецессы. Газовые законы.

Внутренняя энергия системы частиц. Изменение внутренней энергии при деформации тела, тепловых процессах, химических и ядерных

реакциях. Работа как мера изменения полной и внутренней энергии. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Работа при расширении газа. Теплообмен. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Молярная теплоемкость. Теплоемкость двухатомного газа.

Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Понятие о термодинамической вероятности. Энтропия и теплообмен. Второе начало термодинамики.

Тепловой двигатель и второе начало термодинамики. Замкнутые тепловые циклы. Цикл Карно. КПД тепловых машин. Обратный цикл Карно.

Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Механическое напряжение. Модуль Юнга. Механические свойства твердых тел. Свойства жидкостей и твердых тел.

Понятие о дальнем и ближнем порядке. Энергия поверхностного слоя и поверхностное натяжение жидкости. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.

Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Изотерма пара. Критическое состояние вещества. Влажность воздуха. Практикум по решению конкурсных задач.

#### **Тема 4. Основы стационарной электродинамики.**

Электростатика. Закон Кулона. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность поля. Теорема Гаусса. Потенциал поля. Потенциал поля точечного заряда. Проводники (сфера, плоскость) в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Движение заряженных частиц в электростатическом поле. Расчет электрических цепей, содержащих конденсаторы.

Практикум по решению конкурсных задач.

Электрические цепи постоянного тока. Плотность тока. Сопротивление. ЭДС источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи и участков цепи, содержащих ЭДС. Правила Кирхгофа. Расчет

электрических цепей по правилам Кирхгофа. Расчет потерь электроэнергии в ЛЭП.

Движение заряженных частиц в однородном электрическом поле.  
Взаимодействие заряженных частиц.

Практикум по решению конкурсных задач по физике с элементами электротехники.

Постоянное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера.

Магнитный поток. Электромагнитная индукция.

Практикум по решению конкурсных задач.

### **Тема 5. Обобщающий физический практикум.**

Решение задач теоретического и экспериментального туров олимпиад по физике разного уровня.

## **Третий год обучения**

### **Тема 1. Повторение основ современной физики за второй год обучения.**

Основы механики.

Основы молекулярной физики.

Основы термодинамики.

Основы электродинамики.

Практикум по решению избранных задач по теме «Основы механики».

Практикум по решению избранных задач по теме «Основы молекулярной физики».

Практикум по решению избранных задач по теме «Основы термодинамики». Практикум по решению избранных задач по теме «Основы электродинамики».

### **Тема 2. Электродинамика нестационарных явлений.**

Магнитное взаимодействие движущихся зарядов. Закон Био-Савара-Лапласа и его частные случаи. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Электромагнитная индукция. Движение проводников в магнитном поле. Вихревое электрическое поле.

Индуктивность проводников. Электродвигатели.

Практикум по решению конкурсных задач.

Уравнение гармонических колебаний и его решение для разных колебательных систем. Понятие об уравнении вынужденных и затухающих колебаний. Уравнение стоячей и бегущей плоской волны.

Расчет электрических цепей, содержащих колебательный контур. Электрический резонанс напряжений. Добротность контура.

Цепь переменного тока: активное, емкостное, индуктивное сопротивление. Закон Ома для цепи переменного тока. Коэффициент мощности. Трансформаторы. Расчет мощности потерь в линиях электропередачи.

Излучение электромагнитных волн. Энергия и мощность электромагнитного излучения. Принципы радиосвязи. Расчет дальности теле- и радиосвязи на коротких волнах. Радиолокация.

Практикум по решению конкурсных физических задач с элементами радиотехники и радиосвязи.

### **Тема 3. Оптика.**

Законы геометрической оптики. Преломление света. Полное внутреннее отражение. Оптическая призма. Линза. Сферическое зеркало. Основы фотометрии. Оптические системы и приборы: микроскоп, телескоп, проекционная аппаратура. Разрешающая способность.

Интерференция света. Когерентность. Расстояние между интерференционными максимумами. Применение интерференции. Дифракция на одном отверстии. Дифракционная решетка. Угловая ширина главного максимума. Разрешающая способность решетки. Показатель преломления света. Коэффициент отражения и прозрачности.



Дисперсия света и спектральное разложение. Поглощение света.  
Измерение скорости света. Практикум по решению конкурсных задач.

#### **Тема 4. Основы квантовой физики.**

Основы специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Закон Эйнштейна о взаимосвязи массы и энергии. Единый закон сохранения массы, импульса и энергии. Понятие об общей теории относительности.

Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.

Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта и их квантовое объяснение. Масса и импульс фотона. Световое давление. Понятие об эффекте Комптона.

Водородоподобные системы по Бору. Ядерная модель атома. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Квантование энергии и вычисление постоянной Ридберга. Квантование момента импульса. Физический смысл боровских орбит. Понятие о спине электрона.

Практикум по решению задач по физике.

Решение задач по физике. Подведение итогов освоения модуля.

#### **Календарно-тематическое планирование**

1 год обучения (72 часа, 2 часа в неделю)

##### **Учебно-тематический план**

№ занятия	Раздел, тема занятия	Кол-во часов		Дата
		Теория	Практика	

	<b>Раздел 1. Механические, тепловые, электрические и световые явления</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
1.	Измерение длины, площади, объема, времени и массы. Тепловое расширение газов, жидкостей и твердых тел. Плотность газов, жидкостей и твердых тел. Определение массы и объема тел.	1	1	
2.	Механическое движение: постоянная и средняя скорость движения. Относительность движения. Движение под действием приложенных к телу сил. Сила трения.	1	1	
3.	Атмосферное давление. Единицы давления. Давление газов, жидкостей и твердых тел. Барометр. Манометр.	1	1	
4.	Архимедова сила. Воздухоплавание. Подъемная сила.	1	1	
5.	Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Работа и изменение энергии.	1	1	
6.	Простые механизмы: рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость. КПД простых механизмов. Решение олимпиадных задач по физике и задач с техническим содержанием.	1	1	
7.	Каникулярное мероприятие: «Что? Где? Когда?»		2	
8.	Теплопередача. Количество теплоты. Изменение состояния вещества. Тепловой баланс. Работа и теплота. КПД тепловых	1	1	

	двигателей.			
9.	Электростатика: взаимодействие заряженных тел. Электроскоп. Заземление.	1	1	
10.	Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Электрические цепи	1	1	
11.	Работа и мощность электрического тока. Производство и передача электрической энергии. Электрические машины.	1	1	

12.	Световой луч. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в плоском и сферическом зеркале.	1	1	
13.	Линзы: собирающие и рассеивающие. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптические приборы. Очки.	1	1	
14.	Решение избранных задач по физике		2	
15.	Каникулярное мероприятие: Просмотр х/ф с последующим обсуждением.		2	
	<b>Раздел 2. Законы движения и взаимодействия тел</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	
16.	Способы описания движения материальной точки: векторный, координатный, траекторный.  Основные кинематические величины: перемещение, скорость, ускорение и их графики. Кинематическое уравнение перемещения.	1	1	
17.	Относительность движения. Принцип относительности Галилея. Правило сложения скоростей	1	1	
18.	Неравномерное движение. Средняя путевая скорость.	1	1	
19.	Законы Ньютона.	1	1	
20.	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Уравнение свободного падения.	1	1	
21.	Криволинейное движение. Угол поворота. Угловая скорость. Центростремительное ускорение. Угловое ускорение.  Равнопеременное движение по окружности.	1	1	
22.	Принцип суперпозиции для сил. Основные законы: закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Кулона - Амонта.	1	1	
23.	Движение искусственных спутников Земли. Первая и вторая космические скорости относительно Земли. Невесомость.	1	1	
24.	Количество движения (импульс тела). Импульс силы. Закон изменения импульса тела.  Реактивное движение. Ракета. Формула Циолковского.	1	1	

25.	Понятие об абсолютно твердом теле. Момент силы. Условие равновесия рычага.	1	1	
	Подвижные и неподвижные блоки. Условия равновесия тел.			
26.	Понятие об особенностях вращательного движения, моменте инерции и моменте импульса.	1	1	
27.	Каникулярное мероприятие.		2	
28.	Механические колебательные системы. Гармонические колебания и их математическое описание. Свободные, вынужденные и затухающие колебания	1	1	
29.	Волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны и скорость распространения волн. Звуковые волны. Физические характеристики звука.	1	1	
	<b>Раздел 3. Основы электромагнетизма и волновой оптики</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
30.	Магнитное поле и его характеристика — магнитная индукция. Определение модуля и направления индукции магнитного поля. Явление электромагнитной индукции. Принцип получения переменного электрического тока.	1	1	
31.	Понятие об электромагнитном поле и электромагнитной волне. Скорость распространения электромагнитных волн. Свет как электромагнитная волна. Волновые свойства света.	1	1	
32.	Решение избранных задач по физике		2	
	<b>Раздел 4. Основы атомной и ядерной физики</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
33.	Явление радиоактивности как следствие сложных процессов в атомах, $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучения. Строение атома. Опыт Резерфорда.	1	1	
34.	Строение атомного ядра. Радиоактивные химические элементы и их излучение. Биологическое воздействие радиации. Понятие о ядерных силах. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.	1	1	
35.	Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Атомная энергетика.	1	1	

36.	Промежуточная аттестация. Итоговое занятие. Подведение итогов года		2	
	Всего часов	30	42	
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>		

2 год обучения

(72 часа, 2 часа в неделю)

	Раздел, тема занятия	Количество часов			Дата
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Раздел 1. Повторение основ физики за 1-ый год обучения</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
1.	Основы теплообмена, электромагнетизма, оптики, атомной физики. Практикум по решению избранных задач по физике.	2	1	1	
2.	Основы кинематики и динамики. Движение с постоянной и переменной скоростью. Преобразование Галилея.	2	1	1	
3.	Движение в поле тяжести. Криволинейное движение. Движение по окружности. Полное ускорение криволинейного движения.	2	1	1	
4.	Законы Ньютона. Сила тяготения. Законы Кеплера. Движение со связями. Импульс.	2	1	1	
5.	Статика. Центр масс и центр тяжести. Теоретический расчет центра масс.	2	1	1	
6.	Решение задач по основам физики I-го года обучения	2		2	
	<b>Раздел 2. Механическая работа и энергия. Законы</b>	<b>12</b>			

	<b>сохранения энергии</b>		<b>5</b>	<b>7</b>	
7.	Механическая работа как скалярное произведение силы и перемещения. Механическая мощность: способы ее определения. Законы изменения кинетической и потенциальной энергии.	2	1	1	
8.	Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Абсолютно неупругий удар. Упругий удар. Работа упругой и гравитационной силы. Потенциальная энергия упругих и гравитационных взаимодействий.	2	1	1	
9.	Каникулярное мероприятие: «Что? Где? Когда?»	2		2	
10.	Закон сохранения механической энергии. Механическая энергия и трение. Космические скорости. «Чертова петля». Понятие о потенциальных кривых.	2	1	1	
11.	Вращательное движение. Кинематика вращательного движения. Кинетическая энергия и момент инерции. Момент импульса и основное уравнение динамики. Закон сохранения момента импульса.	2	1	1	
12.	Законы сохранения и симметрия пространства — времени. Решение конкурсных задач.	2	1	1	
	<b>Раздел 3. Основы молекулярной физики.</b>	24	<b>10</b>	<b>14</b>	
13.	Масса и размеры атомов (молекул). Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям. Длина свободного пробега молекул. Закон	2	1	1	
	диффузии. Разреженные газы. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ для идеального газа.				
14.	Абсолютная температура и уравнение состояния идеального газа. Постоянная Больцмана. Понятие о барометрическом распределении молекул в гравитационном поле.	2	1	1	
15.	Изопроцессы. Газовые законы.	2	1	1	

16.	Внутренняя энергия системы частиц. Изменение внутренней энергии при деформации тела, тепловых процессах, химических и ядерных реакциях. Работа как мера изменения полной и внутренней энергии. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.	2	1	1	
17.	Каникулярное мероприятие Просмотр х/ф с последующим обсуждением	2		2	
18.	Работа при расширении газа. Теплообмен. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Молярная теплоемкость. Теплоемкость двухатомного газа.	2	1	1	
19.	Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Понятие о термодинамической вероятности. Энтропия и теплообмен.	2	1	1	
20.	Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель и второе начало термодинамики. Замкнутые тепловые циклы. Цикл Карно. КПД тепловых машин. Обратный цикл Карно.	2	1	1	
21.	Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Механическое напряжение. Модуль Юнга. Механические свойства твердых тел. Свойства жидкостей и твердых тел.	2	1	1	
22.	Понятие о дальнем и ближнем порядке. Энергия поверхностного слоя и поверхностное натяжение жидкости. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.	2	1	1	
23.	Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Изотерма пара. Критическое состояние вещества. Влажность воздуха.	2	1	1	
24.	Решение задач по теме «Основы молекулярной физики»	2		2	
	<b>Раздел 4. Основы стационарной электродинамики</b>	16	<b>6</b>	<b>10</b>	
25.	Электростатика. Закон Кулона. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность поля. Теорема Гаусса.	2	1	1	

26.	Потенциал поля. Потенциал поля точечного заряда. Проводники (сфера, плоскость) в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	1		1	
27.	Емкость. Конденсаторы. Движение заряженных частиц в электростатическом поле. Расчет электрических цепей, содержащих конденсаторы.	2	1	1	
28.	Электрические цепи постоянного тока. Плотность тока. Сопротивление. ЭДС источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи и участков цепи, содержащих ЭДС. Решение задач.	2	1	1	
29.	Каникулярное мероприятие	1		1	
30.	Движение заряженных частиц в однородном электрическом поле. Взаимодействие заряженных частиц.	2	1	1	
31.	Правила Кирхгофа. Расчет электрических цепей по правилам Кирхгофа. Расчет потерь электроэнергии в ЛЭП. Решение конкурсных задач по физике с элементами электротехники.	2		2	
32.	Постоянное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера.	2	1	1	
33.	Магнитный поток. Электромагнитная индукция.	2	1	1	
	<b>Раздел 5. Обобщающий физический практикум</b>	8			
			2	6	
34.	Решение задач теоретического тура олимпиад по физике разного уровня.	2		2	
35.	Решение задач экспериментального тура олимпиад по физике разного уровня.	1		1	
36.	Промежуточная аттестация.	3	2	1	
37.	Итоговое занятие. Подведение итогов года	2		2	
	Всего часов:	72	28	44	
	<b>ИТОГО:</b>				72



3 год обучения

(72 часа, 2 часа в неделю)

№ занятия	Раздел, тема занятия	Всего часов	Количество часов		Дата
			Теория	Практика	
	<b>Раздел 1. Повторение основ физики за 2ой год обучения</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	
1.	Основы механики.	2	1	1	
2.	Решение избранных задач по теме «Механика».	2		2	
3.	Основы молекулярной физики и термодинамики.	2	1	1	
4.	Решение избранных задач по «Молекулярная физика. Термодинамика».	2		2	

5.	Основы электродинамики.	2	1	1	
6.	Решение избранных задач по «Электродинамика»	2		2	
7.	Решение избранных задач по основам физики по темам 2-го года обучения.	2		2	
	<b>Раздел 2. Электродинамика нестационарных явлений</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	
8.	Магнитное взаимодействие движущихся зарядов. Закон Био-Савара-Лапласа и частные случаи. Действие магнитного поля на движущийся заряд.	2	1	1	

9.	Каникулярное мероприятие	2	2		
10.	Электромагнитная индукция. Движение проводников в магнитном поле. Вихревое электрическое поле. Индуктивность проводников. Электродвигатели.	2	1	1	
11.	Решение конкурсных задач по «Электромагнитное поле»	2		2	
12.	Уравнение гармонических колебаний и его решение для разных колебательных систем. Понятие об уравнении вынужденных и затухающих колебаний. Уравнение стоячей и бегущей плоской волны.	2	1	1	
13.	Расчет электрических цепей, содержащих колебательный контур. Электрический резонанс напряжений. Добротность контура..	2	1	1	
14.	Цепь переменного тока: активное, емкостное, индуктивное сопротивления. Закон Ома для цепи переменного тока.	2	1	1	
15.	Коэффициент мощности. Трансформаторы. Расчет мощности потерь в линиях электропередачи.	2	1	1	
16.	Излучение электромагнитных волн. Энергия и мощность электромагнитного излучения. Принципы радиосвязи. Расчет дальности теле- и радиосвязи на коротких волнах. Радиолокация.	2	1	1	
17.	Каникулярное мероприятие: Просмотр д/ф с последующим обсуждением.	2		2	
18.	Решение конкурсных задач с элементами радиотехники и радиосвязи Решение задач по теме «Электродинамика нестационарных состояний»	2		2	
	<b>Раздел 3. Оптика</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
19.	Законы геометрической оптики. Преломление света. Полное внутреннее отражение.	2	1	1	

20.	Оптическая призма. Линза. Сферическое зеркало. Оптические системы и приборы: микроскоп, телескоп, проекционная аппаратура. Разрешающая способность.	2	1	1	
21.	Решение задач по теме «Геометрическая оптика».	2		2	
22.	Основы фотометрии.	2	1	1	
23.	Интерференция света. Когерентность. Расстояние между интерференционными максимумами. Применение интерференции.	2	1	1	
24.	Дифракция на одном отверстии. Дифракционная решетка. Угловая ширина главного максимума. Разрешающая способность решетки.	2	1	1	
25.	Показатель преломления света. Коэффициент отражения и прозрачности. Дисперсия света и спектральное разложение. Поглощение света.	2	1	1	
26.	Измерение скорости света.	2	2		
27.	Решение конкурсных задач по теме «Волновая оптика».	2		2	
	<b>Раздел 4. Основы квантовой физики</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
28.	Теория относительности. Основы специальной теории относительности.	2	1	1	
29.	Каникулярное мероприятие.	1	1		
30.	Релятивистская динамика. Закон Эйнштейна о взаимосвязи массы и энергии. Единый закон сохранения массы, импульса и энергии. Понятие об общей теории относительности.	2	1	1	
31.	Излучение. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.	2		2	

32.	Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта и их квантовое объяснение. Масса и импульс фотона. Световое давление. Понятие об эффекте Комптона.	2	1	1	
33.	Ядерная модель атома. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Квантование энергии и вычисление постоянной Ридберга.	2	1	1	
34.	Квантование момента импульса. Физический смысл боровских орбит. Понятие о спине электрона.	1		1	
35.	Практикум по решению конкурсных задач по физике.	1		1	
36.	Итоговая аттестация	3	1	2	
37.	Итоговое занятие. Подведение итогов года	2		2	
	Всего часов:	72	26	46	
	<b>ИТОГО:</b>		72		

## Планируемые результаты

1 год обучения

Обучающийся должен знать: на практически-прикладном уровне основные законы механики, электромагнетизма, волновой оптики, атомной и ядерной физик

Обучающийся должен уметь:

- составлять обзор литературы по заданной педагогом теме.
- выполнять прямые измерения, уметь выражать свойства природы числами;
- считывать результат со шкалы прибора с учётом погрешности;
- проводить систематические наблюдения и изменения величин в повседневной практике;
- проявлять сообразительность, смекалку, находчивость в процессе измерений;
- выдвигать гипотезы, выявлять закономерности по результатам наблюдений;
- проводить индивидуальные вполне законченные исследования;

- владеть приёмами получения и обработки результатов (табулирование, графическое представление);

Результаты воспитательного воздействия:

- стремление отстаивать свою точку зрения, если ребёнок уверен в её правоте;
- навыки самостоятельной работы;
- бережное и ответственное отношение к природе.

2 год обучения

Обучающийся должен знать: на высоком практически-прикладном уровне законы сохранения энергии, импульса, основы молекулярной физики, стационарной электродинамики.

Обучающийся должен уметь:

- составлять обзор литературы по заданной педагогом теме.
- выполнять прямые измерения, уметь выражать свойства природы числами;
- считывать результат со шкалы прибора с учётом погрешности;
- проводить систематические наблюдения и изменения величин в повседневной практике;
- проявлять сообразительность, смекалку, находчивость в процессе измерений;
- выдвигать гипотезы, выявлять закономерности по результатам наблюдений;
- проводить индивидуальные вполне законченные исследования;
- владеть приёмами получения и обработки результатов (табулирование, графическое представление);
- решать олимпиадные задачи по темам, перечисленным выше;
- осуществлять анализ физических процессов и технологий, соответствующих перечисленным выше темам;
- уметь выполнять лабораторный практикум по темам, перечисленным выше.

Результаты воспитательного воздействия:

- системный подход к организации своей деятельности;

- стремление к достижению самостоятельного, творческого уровня при выполнении практических заданий, совершенству своих творческих способностей.

-развивать в себе нравственные качества известных ученых-физиков: ответственность, скромность, гуманность, патриотизм.

3 год обучения

Обучающийся должен знать:

- основы электродинамики, нестационарных явлений, оптики, квантовой физики.

Обучающийся должен уметь:

- решать задачи;

-осуществлять анализ физических процессов и технологий;

- владеть объемом практических навыков и умений

-подбирать, изучать теоретический материал любого характера по любой теме и составлять соответствующий всем предъявляемым требованиям обзор источников информации;