

Шабалинское муниципальное общеобразовательное казенное учреждение средняя общеобразовательная школа с. Высокораменское Шабалинского района Кировской области.

Согласовано

Заместитель директора

Рычихин А.Н.

« 16 » июня 2023г.

Утверждаю,

приказ № 16\1

Директор школы

Царегородцев И.Д.

« 16 » июня 2023г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПЕДАГОГА

Элективный курс «Физика в задачах»

10-11 класс

Автор программы: Царегородцев И.Д., учитель физики, первой категории.  
ШМОКУ СОШ с. Высокораменское

Количество часов всего:69, в неделю 1

с. Высокораменское

2023- 2024 учебный год

## Пояснительная записка.

Элективный курс предназначен для учащихся, желающих лучше понять физические законы и научиться их применять для анализа конкретных физических явлений, т.е. для решения задач.

Цель спецкурса:

1. Систематизировать знания учащихся, подвести учащихся к четкому осознанию общности различных физических законов, границ их применимости, их места в общей физической картине мира.
2. Через решение задач повышенного уровня сложности довести учащихся до более высокой степени понимания методологических принципов физики, таких, как принцип причинности, симметрии, относительности, эквивалентности и т.д.
3. Сформировать у учащихся средствами решения задач исследовательские умения. Это:
  - обязательное исследование простых, частных и предельных случаев;
  - поиск и разбор аналогий с другими задачами и явлениями, сравнение методов их анализа;
  - поиск разных возможных подходов к решению одних и тех же задач.

В настоящее время итоговая аттестация в школе и вступительные экзамены в ВУЗы проводятся в виде ЕГЭ. Поэтому программа спецкурса предусматривает обучение учащихся выполнению учащимся тестовых заданий и ознакомление с заданиями единого экзамена предыдущих лет.

В программе указано примерное тематическое планирование, количество учебных часов, отводимое на решение задач по данным темам, дополнительный материал, не предусмотренный программой общеобразовательного класса.

## ПРОГРАММА

10 класс

(35 часов, 1 час в неделю)

### Механика (28 часов)

#### 1. *Законы движения тел (5 часов)*

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Путь и перемещение. Прямолинейное равномерное движение. Средняя скорость. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. Графическое представление движений. Элементы векторной алгебры. Относительность движения. Движение по окружности.

#### 2. *Законы взаимодействия тел (7 часов)*

Инерция. Инерциальные системы отсчета. 1 закон Ньютона. Масса – мера инертности. 2,3 законы Ньютона. Силы тяжести, упругости, трения. Движение под действием сил. Закон Всемирного тяготения. ИСЗ. Движение под действием нескольких сил (по горизонтали, вертикали, наклонной плоскости, связанных тел, по окружности).

#### 3. *Законы сохранения (4 часа)*

Значение законов сохранения. Импульс тела. Другая формулировка 2 закона Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия и ее изменение. Закон сохранения энергии в механике. Изменение энергии системы под действием силы трения. Упругие неупругие столкновения.

#### 4. *Статика (4 часа)*

Твердое тело как система материальных точек. Центр масс. Равновесие твердых тел. Перенос точки приложения силы. Первое и второе условие равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия.

5. *Статика жидкостей и газов (3 часа)*

Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

6. *Механические колебания и волны (3 часа)*

Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине и математическом маятнике. Превращение энергии при колебательном движении. Гармонические колебания. Период, частота колебаний. Фаза колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Классификация волн. Длина волны. Скорость распространения волны. Звук. Скорость звука.

7. *Элементы теории относительности (2 часа)*

Постулаты теории относительности и следствия, вытекающие из постулатов. Скорость света. Формулы связи массы и скорости, массы и энергии. Закон сложения скоростей

8. *Молекулярная физика. (7 часов)*

Молекулярное строение вещества. Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Изопроцессы. Внутренняя энергия. Количество теплоты, Первый закон термодинамики. КПД тепловых двигателей.

## Тематическое планирование

Название раздела, темы	№ урока	Тема урока	Учащиеся должны		Методы обучения	Формы
			знать	уметь		
<b><u>МЕХАНИКА</u></b> 1.Законы движения тел (5 ч.)	1.1	Основные понятия кинематики. Элементы векторной алгебры.	<u>Понятия:</u> Механическое движение, тело отчета, траектория, закон движения, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, вращательное движение.	Находить путь, перемещение, скорость для всех типов движения (графически и аналитически). По графику	Лекция	Фронтальная
	2.2	Прямолинейное равномерное движение. Относительность движения.	прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение,	зависимости $V(t)$ определять перемещение тела при равномерном движении, ускорении и перемещение тела при равноускоренном движении,	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	3.3	Прямолинейное равноускоренное движение.	прямолинейное движение, вращательное движение.	определять перемещение тела при равномерном движении, ускорении и перемещение тела при равноускоренном движении, устанавливать зависимость	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	4.4	Графическое представление движения	<u>Модель:</u> Материальная точка. <u>Величины:</u> путь, перемещение, скорость (средняя,	при равноускоренном движении, ускорении и перемещение тела при равноускоренном движении, устанавливать зависимость	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	5.5	Движение по окружности	мгновенная, относительная), ускорение (нормальное, тангенциальное), период вращения, фаза вращения, угловая скорость,	скорости тела от угла наклона графика $x(t)$ . Читать и строить графики зависимостей $x(t)$ , $V(t)$ , $a(t)$ для прямолинейного	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная

			<p>частота, центростремительное ускорение.</p> <p><u>Законы:</u></p> <p>Равномерного прямолинейного движения, равноускоренного движения.</p>	<p>движения.</p> <p>Находить графически и аналитически время и место встречи тел.</p> <p>Вычислять: скорость путь, ускорение при равноускоренном движении, угловую скорость, период, частоту, центростремительное ускорение.</p> <p>Решать задачи на расчет средней скорости.</p>		
2. Законы взаимодействия тел (7 ч.)	6.1	Законы динамики. Виды сил: упругости, тяжести, трения.	<p><u>Понятия:</u> сила, Упругое Взаимодействие, Гравитационное взаимодействие.</p> <p><u>Величины:</u> Масса, сила упругости, сила трения, сила тяжести, коэффициент трения.</p> <p><u>Принцип:</u> Суперпозиции сил.</p>	<p>Раскрывать смысл законов Ньютона, закона всемирного тяготения, закона Гука.</p> <p>Решать задачи на применение законов Ньютона, закона всемирного тяготения, на движение тел под действием сил</p>	Репродуктивный Частично-поисковый,	Фронтальная, индивидуальная
	7.2	Алгоритм решения задач на применение второго закона Ньютона при движении под действием нескольких сил (движение по горизонтали и вертикали)			Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	8.3	Движение по наклонной плоскости.			Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
					Частично-	Фронтальная,

	9.4	Движение связанных тел.	<u>Явления:</u> перегрузки, невесомость. <u>Законы:</u> Первый, второй, третий законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука. <u>Физические</u> <u>Постоянные:</u> Гравитационная постоянная.	упругости, трения, тяжести, на применение алгоритма решения задач на применение второго закона Ньютона при движении тела под действием нескольких сил	поисковый, Практикум	индивидуальная
	10.5	Движение по окружности Вес тела.	Алгоритм решения задач на применение законов динамики.		Репродуктивный Частично- поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	11.6	Движение под действием силы тяжести. Закон Всемирного тяготения	Понимать: суть Принципа суперпозиции сил, физический смысл жесткости пружины, гравитационной Постоянной, суть явлений перегрузки, невесомости.		Репродуктивный Частично- поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	12.7	Движение тел в гравитационном поле.	Решать задачи на применение закона сохранения импульса,		Репродуктивный Частично- поисковый, Практикум,	Фронтальная, индивидуальная
3. Законы сохранения (4 ч.)	13.1	Импульс. Закон сохранения импульса.	мгновенная мощность. <u>Законы:</u> более общая		Репродуктивный Частично- поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная

	14.2	Закон сохранения энергии.	формулировка второго закона Ньютона, законы сохранения импульса, сохранения механической энергии.	теоремы о кинетической энергии, связи потенциальной энергии и работы, закона сохранения механической энергии.		
	15.3	Упругое и неупругое столкновение	Теорему о Кинетической энергии, связь между потенциальной энергией и работой.	Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания теории абсолютно неупругого и абсолютно упругого ударов.	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	16.4	Решение задач «Законы сохранения»	Формулы работы сил тяжести, упругости, потенциальной энергии тела в поле тяготения и упруго деформированного тела. Теория абсолютно неупругого и упругого удара		Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
4. Статика (4ч.)	17.1	Равновесие тел. Условия равновесия тел.	Понятия: центр масс, центр тяжести, плечо силы, равновесие тел.	Уметь решать задачи на применение условий равновесия.	Лекция	Фронтальная
					Репродуктивный	Фронтальная



	18.2	Момент силы.	<u>Законы</u> равновесия тел. <u>Величины:</u> момент силы.	Определять центр тяжести плоской пластины. Выяснить экспериментально условия равновесия рычага. Делать выводы на основании экспериментальных	Частично-поисковый, Практикум	
	19.3	Решение задач «Статика»	Виды равновесия. Устойчивость равновесия.	данных, представлять результаты эксперимента в виде таблиц, графиков, диаграмм.	Частично-поисковый, Практикум	, индивидуальная
	20.4	Решение задач «Статика».			Частично-поисковый, Практикум	, индивидуальная
5. Статика жидкостей и газов (3 ч.)	21.1	Повторение основных понятий, законов. Решение задач.	<u>Величины:</u> давление, гидростатическое давление. <u>Законы:</u> Паскаля, Архимеда	Решать задачи на применение формул давления, давления жидкости на дно сосуда. Решать задачи на применение законов Паскаля и Архимеда, условий плавания тел, законов	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	22.2	Решение задач «Статика жидкостей и газов».	Устройство и свойства сообщающихся сосудов		Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	23.3	Решение задач «Статика				

		жидкостей и газов».		равновесия тел.	Частично-поисковый, Практикум	индивидуальная
6. Механические колебания и волны (3 ч.)	24.1	Повторных основных понятий, формул, положений и законов. Решение задач.	<u>Понятия:</u> свободные гармонические колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, механическая волна, продольные волны, звуковые волны.	Читать и строить графики свободных и вынужденных колебаний. Записывать уравнение колебаний. Из уравнения колебаний находить Амплитуду колебаний период	Репродуктивный Частично-поисковый, Практику	Фронтальная, индивидуальная
	25.2	Решение задач «Механические колебания»			Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	26.3	Решение задач «Механические волны».	звуковые волны, ультразвук, высота, тембр звука. <u>Величины:</u> период, амплитуда, циклическая частота колебаний, скорость и длина волны. <u>Явления:</u> Превращение энергии при	Колебаний, период, частоту, ( циклическую и собственную). Решать задачи на применение формул периода пружинного и математического маятников, длины и скорости волны	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная

			колебательном движении, отражение волн. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний.			
7. Элементы теории относительности (2 ч.)	27.1	Повторение основных постулатов, законов, формул. Решение задач.	Постулаты теории относительности и следствия, вытекающие из постулатов. Скорость света. Формулы связи массы и скорости, массы и энергии. Закон сложения скоростей.	Решать задачи на применение постулатов теории относительности и следствий, вытекающих из постулатов, формул связи массы и скорости, массы и энергии, закона сложения скоростей.	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	28.2	Решение задач «Элементы теории относительности».			Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
<b><u>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</u></b> (7ч.)	29.1	Молекулярное строение вещества. Основное уравнение МКТ. Скорость молекул.	Понятия: Абсолютный нуль температуры, абсолютная температура,	Решать задачи на применение основного уравнения МКТ, уравнения	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная

	30.2	Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона.	постоянная Больцмана, универсальная газовая постоянная, давление универсального	Клайперона – Менделеева, формул связи давления идеального газа со средней кинетической	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
--	------	--	---	--	--	-----------------------------

	31.3	Изопроеессы. Графики изопроеессов.	<p>давление идеального газа, изотермические, изобарный, изохорный процессы, внутренняя энергия, адиабатный процесс, коэффициент полезного действия.</p> <p><u>Величины:</u> Температура, внутренняя энергия, работа газа, количество теплоты. Связь между температурными шкалами. Формулы связи давления идеального газа со средней кинетической энергией</p>	<p>Кинетической Энергией поступательного движения молекул, средней кинетической энергии молекул с температурой, закона Дальтона, газовых законов. Читать и строить графики изопроеессов. Решать задачи на применение формул внутренней энергии, работы газа при расширении и сжатии, работы газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах, коэффициента полезного действия, первого закона</p>	Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	32.4	Внутренняя энергия. Работа газа. Количество теплоты.	<p>поступательного движения молекул, средней кинетической</p>	<p>термодинамики. Применять</p>	Репродуктивный Частично-поисковый,	Фронтальная, индивидуальная

	33.5	Первый закон термодинамики. КПД тепловых двигателей.	энергии молекул с температурой, давления идеального газа с температурой. Основное уравнение МКТ, уравнение Клапейрона – Менделеева. <u>Законы:</u> Дальтона, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля первый и второй законы термодинамики. Способы изменения внутренней энергии. Формулы работы газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах	первый закон термодинамики к различным изопрцессам и к адиабатному процессу. Находить работу газа используя ее геометрический смысл на диаграмме $p, V$	Практикум Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум	Фронтальная, индивидуальная
	34.6 35.7	Решение задач «Термодинамика»	.		Репродуктивный Частично-поисковый, Практикум,	Индивидуальная

## **ПРОГРАММА**

**11 класс.**

**(34 часа, 1 час в неделю)**

**Электродинамика(19 часов)**

### **1. Электростатика (5 часов)**

#### **1.1 Силы электромагнитного взаимодействия (2 часа)**

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Напряжённость точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей.

#### **1.2 Энергия электромагнитного взаимодействия (3 часа)**

Потенциальная энергия заряженного тела в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов, связь между напряжённостью поля и разностью потенциалов. Электроёмкость. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов.

### **2. Постоянный электрический ток (7 часов)**

Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчёт силы тока и напряжения в электрических цепях. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Работа и мощность электрического тока. Закон электролиза.

### **3. Магнетизм (3 часа)**

Закон Ампера. Правило левой руки, правило буравчика. Сила Лоренца. Магнитный поток. Энергия магнитного поля.

### **4. Электромагнетизм (4 часа)**

Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции. ЭДС самоиндукции. Трансформатор. Резистор, конденсатор, катушка в цепи переменного тока. Колебательный контур в цепи переменного тока. Частота и период свободных гармонических колебаний. Формула Томсона. Резонанс в колебательном контуре.

### **Электромагнитное излучение (13 часов)**

#### **1. Электромагнитные волны (2 часа)**

Длина и скорость электромагнитной волны. Уравнение бегущей волны. Спектр электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.

#### **2. Геометрическая оптика (7 часов)**

Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения и преломления света. Изображение в плоском зеркале. Построение изображений в линзах. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.

#### **3. Волновая оптика (2 часа)**

Условия  $\max$  и  $\min$  при интерференции. Дифракция света. Дифракционная решётка.

#### **4. Квантовая теория излучения (2 часа)**

Энергия кванта. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Постулаты Бора. Поглощение и излучение света атомами.

### **Атомная и ядерная физика (2 часа)**

Строение атома. Радиоактивный распад. Ядерные реакции. Энергия связи. Энергетический выход ядерной реакции. Закон радиоактивного распада.



## Тематическое планирование

Название раздела, тема	№ урока	Тема урока	Учащиеся должны		Методы обучения	Формы
			Знать	Уметь		
<b><u>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</u></b> <b>(19 ч)</b> 1. Электростатика (5 ч) 1.1. Силы электромагнитного взаимодействия (2 ч)	1.1	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.	<u>Понятия:</u> электрический заряд, точечный заряд, электрический диполь. <u>Законы:</u> сохранения электрического заряда, Кулона. <u>Явления:</u> взаимодействие электрических зарядов. <u>Принципы:</u> квантования заряда, суперпозиции электрических полей. <u>Величины:</u> напряженность электрического поля, поверхностная плотность заряда. <u>Формулы:</u> напряженности электрического поля..	Раскрывать физический смысл закона сохранения заряда и закона Кулона. Решать задачи на применение закона сохранения заряда, закона Кулона, формул напряженности, напряженности поля, принципа суперпозиции электрических полей.	Репродуктивный, частично- поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	2.2	Напряженность электрического поля. Напряженность точечного заряда.	(см. предыдущий блок)	(см. предыдущий блок)	Репродуктивный, частично- поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.

1.2. Энергия электромагнитного взаимодействия (3 ч)	3.1	Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал точечного заряда, заряженной сферы.	<u>Величины:</u> потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электрическая емкость, потенциальная энергия электростатического поля.	Решать задачи на применение формул потенциальной энергии поля точечного заряда, потенциальной энергии системы зарядов, потенциала электростатического поля, работы сил электростатического поля при перемещении заряда, связи напряженности и напряженности электростатического поля, электроемкости, электроемкости сферы и плоского конденсатора, законов последовательно и параллельного соединения конденсаторов, энергии электростатического поля плоского конденсатора. Анализировать способы увеличения электроемкости плоского конденсатора.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	4.2	Емкость. Энергия электростатического поля.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная.
	5.3	Соединение конденсаторов.	<u>Формулы:</u> Потенциальной энергии точечного заряда, потенциала электростатического поля, созданного точечным зарядом, связи напряженности и напряженности электростатического поля, электроемкости сферы, плоского конденсатора, потенциальной энергии электрического поля плоского конденсатора. <u>Законы:</u> соединения конденсаторов.		Репродуктивный, частично-поисковой, Лекция.	Фронтальная.

2. Постоянный электрический ток (7 ч)	6.1	Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.	<p><u>Понятия:</u> электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, ЭДС источника тока, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, внутреннее сопротивление источника тока, электролиты.</p> <p>Величины: сила тока, ЭДС, напряжение, сопротивление, работа и мощность электрического тока, удельное сопротивление.</p> <p><u>Явления:</u> короткое замыкание, электролиз.</p> <p><u>Законы:</u> закон Ома для участка и полной цепи, последовательного и параллельного соединения проводников, законы Джоуля-Ленца, Фарадея. Зависимости силы тока в проводнике от напряжения на участке цепи и сопротивления проводника, сопротивления проводника от его геометрических размеров, материала.</p> <p><u>Принципы:</u> измерения силы тока, напряжения, применение электролиза</p>	Решать задачи на применение формул силы тока, работы и мощности электрического тока, законов Ома для участка и полной цепи, последовательного и параллельного соединения проводников, законов Джоуля-Ленца, Фарадея, на расчет сопротивления электрических цепей, силы тока и напряжения в электрических цепях. Определять ЭДС при встречном и согласованном включении последовательного соединения источников тока.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	7.2	Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет электрических цепей.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	8.3	Закон Ома для полной цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	9.4	Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока.			Репродуктивный, частично-поисковой, лекция.	Фронтальная.
	10.5	Решение задач.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	11.6	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	12.7	Закон электролиза. Решение задач.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум, .	Фронтальная, индивидуальная.

3. Магнетизм (3 ч)	13.1	Закон Ампера. Правило буравчика. Правило правой и левой руки.	<u>Понятия:</u> силовые линии магнитного поля, магнитное поле, магнитный поток. <u>Величины:</u> магнитная индукция, сила Лоренца, сила Ампера, поток магнитной индукции, индуктивность контура с током, энергия магнитного поля. <u>Явления:</u> взаимодействие проводников с током, действие магнитного поля на проводник с током и движущиеся частицы. <u>Законы:</u> закон Ампера. Правило буравчика, правило правой и левой руки. Принцип суперпозиции.	Определять направление вектора магнитной индукции при помощи правила буравчика (направление тока в витке), силы Ампера и силы Лоренца при помощи левой руки. Решать задачи на расчет магнитной индукции, силы Лоренца, силы Ампера, магнитного потока, энергии магнитного поля.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	14.2	Сила Лоренца. Траектория движения заряженных частиц в однородном магнитном поле.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	15.3	Магнитный поток. Энергия магнитного поля			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
4. Электромагнетизм (4 ч)	16.1	Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции. Трансформаторы.	<u>Понятия:</u> ЭДС индукции, электромагнитная индукция, самоиндукция, мгновенное значение напряжения, фаза колебаний, действующее значение силы тока, напряжения, активное сопротивление, разность фаз, колебательный контур, переменный ток. <u>Величины:</u> ЭДС индукции, индуктивность, ЭДС	Решать задачи на применение закона электромагнитной индукции, правила Ленца, формул ЭДС самоиндукции, коэффициента трансформации, формулы Томсона, уравнений колебаний $I(t)$ , $q(t)$ , $U(t)$ , периода, частоты, собственных электромагнитных колебаний. Читать и строить графики $I(t)$ , $q(t)$ , $U(t)$ , $e(t)$ , резонанса.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	17.2	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Частота и период собственных			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.

<p><b><u>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (13 Ч)</u></b> 1. Электромагнитные волны (2 ч)</p>	18.3	колебаний. Формулы Томсона.  Переменный ток. Электрические цепи переменного тока.	самоиндукции, коэффициент трансформации, амплитуда заряда, напряжения, силы тока, емкостное и индуктивное сопротивление, период, частота собственных гармонических колебаний. <u>Законы:</u> Фарадея-Максвелла (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. <u>Явления:</u> электромагнитная индукция, самоиндукция, преобразование энергии при свободных электромагнитных колебаниях в колебательном контуре, резонанс. Устройство и принцип действия трансформатора, колебательного контура.	Представлять гармонические колебания на векторной диаграмме. Анализировать способы индуцирования тока, механизмы преобразования энергии в колебательном контуре.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	19.4	Колебательный контур в цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	20.1	Повторение основных понятий, уравнений, формул. Решение задач.	<u>Понятия:</u> электромагнитная волна,. <u>Величины:</u> скорость и длина волн Границы диапазонов длин волн (частот) в спектре электромагнитных излучений и их основные источники.	Решать задачи на применение формул энергии, длины волны, . Пользоваться шкалой электромагнитных излучений.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	21.2	Решение задач.			Репродуктивный, частично-	Фронтальная, индивидуальная.

2. Геометрическая оптика (7 ч)	22.1	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Изображение в плоском зеркале.	<p>Применение радио- и СВЧ-волн.</p> <p><u>Понятия:</u> угол падения, угол отражения, угол преломления, мнимое изображение, линзы, характеристики линз (оптическая ось, центр, фокус, фокальная плоскость), тонкая линза, действительное изображение.</p> <p><u>Величины:</u> абсолютный показатель преломления, угол полного внутреннего отражения, увеличение линзы.</p> <p><u>Законы:</u> отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Характеристики изображений в линзах. Формулу тонкой линзы. Применение полного внутреннего отражения, линз и системы линз.</p>	<p>Решать задачи на применение законов отражения и преломления света.</p> <p>Решать задачи на применение формулы тонкой линзы, увеличение тонкой линзы, системы линз. Строить изображение точечного источника, предмета в линзах, давать характеристику изображения.</p>	поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.	
	23.2	Закон преломления света. Получение изображений при преломлении (изображение точечного источника, преломление в плоскопараллельной пластине).			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.		Фронтальная, индивидуальная.
	24.3	Линзы. Построение изображений в линзах. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.		
	25.4	Увеличение линзы.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.		
	26.5	Решение задач.			Практикум.		

3. Волновая оптика (2 ч)	27.6	Решение задач.			Практикум.	индивидуальная. Фронтальная, индивидуальная.
	28.7	Решение задач.			Практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	29.1	Интерференция света.	<u>Понятия:</u> когерентные волны, геометрическая разность хода. <u>Величины:</u> период дифракционной решетки.	Решать задачи на применение условий минимума и максимума при дифракции, условий главных максимумов и побочных минимумов для дифракционной решетки. Применять принцип Гюйгенса-Френеля объяснения интерференции в тонких пленках, получение колец Ньютона, дифракции света.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	30.2	Дифракция света. Дифракционная решетка.	<u>Явления:</u> интерференция света, дифракция света. Условие максимума и минимума при интерференции. Условия дифракционных максимумов и минимумов. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Устройство, принцип действия и применение дифракционной решетки. Особенности интерференционных картин при наблюдении интерференции в тонких пленках; дифракционных картин при наблюдении дифракции от щели, нити, круглого отверстия, диска.		Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.

4. Квантовая теория излучения (2 ч)	31.1	Энергия кванта. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.	<u>Понятия:</u> тело, фотон, работа выхода, красная граница фотоэффекта, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический спектр водорода, энергетический уровень, энергия ионизации, спектральный анализ.	Решать задачи на применение уравнения Эйнштейна, формулы красной границы фотоэффекта, постулатов Бора.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	32.2	Постулаты Бора. Поглощение и излучение света атомом. Водородные серии.	<u>Явления:</u> фотоэффект, дифракция фотонов. <u>Теории:</u> квантовая теория электромагнитного излучения (гипотеза Планка, гипотеза де Бройля). Устройство и принцип действия лазера, особенности лазерного излучения. Применение спектрального анализа, лазеров.		Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	33.1	Строение атома и атомного ядра. Радиоактивный распад. Ядерные реакции. Энергия связи.	<u>Понятия:</u> протон, нейтрон, изотопы, радиоактивность, массовое число, зарядовое число, период полураспада, ядерные силы, дефект массы, активность радиоактивного вещества, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, эквивалентная доза излучения, естественный	Определять состав атомного ядра. Решать задачи на нахождение энергии связи и удельной энергии связи, на применение закона радиоактивного распада, формулы дозы поглощенного излучения. Записывать уравнения ядерных реакций. Использовать правила смещения при	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
	34.2	Энергетический выход ядерной реакции. Закон радиоактивного распада.			Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
<b><u>АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА (2Ч)</u></b>						



		Решение задач.	<p>радиоактивный фон.  <u>Величины:</u> энергия связи, удельная энергия связи, доза излучения.  <u>Модели:</u> протонно-нейтронная модель ядра.  <u>Законы:</u> правила смещения при <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-распаде, закон радиоактивного распада. Механизмы деления и синтеза ядер, цепной ядерной реакции.</p>	$\alpha$ - и $\beta$ -распаде.	Репродуктивный, частично-поисковой, практикум.	Фронтальная, индивидуальная.
--	--	----------------	---	--------------------------------	--	------------------------------

### **Литература, используемая учителем.**

1. Л.В. Тарасов, А.Н. Тарасова. Вопросы и задачи по физике: Учеб. Пособие,-4-е изд. Стереотип.-М.: Высш. Шк.. 1990.
2. А.М. Мелешина, М.А. Фосс. Решайте задачи по физике, а мы вам поможем: Кн. Для учащихся.-М. Просвещение, 1994.
3. Сборник задач по физике: Для 9-11 кл. общеобразоват. Учреждений/Сост. С.Н. Степанова. -4-е изд.-ММ.: Просвещение,2012.
4. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике: Для 9-11 кл. сред. Шк.-15-е изд.-М.: Просвещение,1998.
5. Физика. Подготовка к ЕГЭ-2011: учебно-методическое пособие. / под ред. Л.М. Монастырского-Ростов-на-Дону:Легион-М,2015.
6. Физика полный курс подготовки разбор реальных экзаменационных заданий/ И.Л. Касаткина-М.: АСТ: Астрель,2015.
7. Самое полное издание типовых вариантов заданий ЕГЭ: 2012: Физика/ авт.-А.В. Берков, В.А. Грибов.-М.: Астрель,2015.

### **Литература, используемая учениками.**

1. Сборник задач по физике: Для 9-11 кл. общеобразоват. Учреждений/ Сост. С.Н. Степанова. -4-е изд.-М.: Просвещение, 2012.
2. Самое полное издание типовых вариантов заданий ЕГЭ: 2012: Физика/авт.-А.В. Берков, В.А. Грибов.-М.: Астрель,2015.