

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по учебному предмету «**ФИЗИКА**»  
11 класс, углубленный уровень  
на 2023-2024 учебный год

Составитель (и): ШМО учителей естественнонаучного цикла

Рассмотрено на заседании методического объединения протокол №1 от 30.08.2023

Согласовано с заместителем директора по УР 31.08.2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Рабочая программа составлена на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования утверждён Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413, С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., (в редакции приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 11.12.2020 года №712),
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (**одобрена** решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- Основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ СОШ №4.
- Федеральная образовательная программа среднего общего образования (утвержденная приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 под №371)
- 
- Учебного плана, календарного учебного графика МБОУ СОШ №4 и является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ №4.

Рабочая программа воспитания реализуется интегрированно посредством содержания учебного предмета.

Программа по физике для 10-11 классов направлена на достижение планируемых результатов освоения курса физики ФГОС СОО не только на предметном, но и на личностном и метапредметном уровнях. При реализации используется системно-деятельностный подход.

На изучение предмета «Физика» на углублённом уровне среднего общего образования в МБОУ СОШ №4 отводится 335 часов

## Содержание учебного предмета (углублённый уровень)

### Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

### Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

### Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение*. Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел*.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики*.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

### **Электродинамика**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

## **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

## **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

## **Строение Вселенной**

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

**3. Тематическое планирование, в том числе с учётом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

Раздел	Количество часов в рабочей программе		
	10 класс	11 класс	Итого
<b>Физика и естественно-научный метод познания природы</b>	4	2	6
<b>Механика</b>	63	11	74
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	40		40
<b>Электродинамика</b>	40	72	112
<b>Основы специальной теории относительности</b>		4	4
<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра</b>		34	34
<b>Строение Вселенной</b>		8	8
<b>Физический практикум</b>	20	20	40
<b>Резерв, повторение.</b>	1	14	15
<b>Итоговая контрольная работа</b>	2		2
<b>Итого</b>	170	165	335

Содержание курса	Тематическое планирование
	<i>10 класс (170 ч)</i>
	<b>Физика и естественно-научный метод познания природы – 4 ч.</b>
<p>Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.</p> <p>Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин.</p> <p>Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия.</p> <p>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура.</i></p>	<p>Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.</p> <p>Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин.</p> <p>Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия.</p> <p>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура.</i></p>
	<b>Механика – 57 ч.</b>

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений.

Прямолинейное равномерное движение. Относительность движения. Сложение движений. Закон сложения перемещений и скоростей.

Движение связанных тел.

Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Равномерное движение по окружности. Ускорение при равномерном движении по окружности. Равноускоренное движение по окружности.

Поступательное и вращательное движение твердого тела. Сложение поступательного и вращательного движений. Плоское движение. Мгновенная ось вращения.

Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Сила. Измерение сил. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона.

Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Деформации. Сила упругости. Закон Гука.

Механическое напряжение. Модуль Юнга. Сила трения.



Динамика равномерного движения материальной точки по окружности. Динамика равноускоренного движения материальной точки по окружности.

Закон всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников. Законы Кеплера.

	<p>Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы от-счёта.</p> <p>Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс.</p> <p>Механическая работа. Вычисление работы сил.</p> <p>Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы тел.</p> <p>Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.</p> <p>Гидростатическое давление. Атмосферное давление.</p> <p>Законы гидро- и аэростатики. Распределение давления в движущейся жидкости. Уравнение Бернулли.</p> <p>Контрольная работа №1 по теме "Кинематика".</p> <p>Контрольная работа №2 по теме "Динамика".</p> <p>Контрольная работа №3 по теме "Законы сохранения".</p>
	<p><b>Молекулярная физика и термодинамика – 38 часов</b></p>

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термо-динамики.

Экспериментальные доказательства МКТ.

Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Основные положения МКТ. Характер движения и взаимодействия молекул в газах, жидкостях и твёрдых телах.

Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Масса молекул. Количество вещества. Молярная масса.

Температура и тепловое равновесие.

Законы идеального газа. Объединённый газовый закон. Уравнение состояния идеального газа.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Температура — мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Распределение молекул газа по скоростям.

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики).

Нулевой закон термодинамики. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкости вещества.

Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому, изобарическому процессам. Адиабатический процесс.

Применение первого закона термодинамики к адиабатическому процессу. Преобразование энергии в тепловых машинах.

Принцип действия тепловых машин. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.

Принцип действия холодильных машин и тепловых

насосов. Второй закон термодинамики.  
Необратимость процессов в природе.

	<p>Испарение и конденсация. Скорость процесса испарения. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности. Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.</p> <p>Реальные газы.</p> <p>Структура твёрдых тел. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Поверхностное натяжение.</p> <p>Контрольная работа № 4 по теме "Молекулярная физика". Контрольная работа № 5 «Законы термодинамики. Тепловые машины».</p>
	<p><b>Электродинамика – 38 часов</b></p>
<p>Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.</p>	<p>Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие.</p> <p>Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Сложение электрических сил. Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле.</p> <p>Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Одно-родное электрическое поле. Расчёт напряженности поля равномерно заряженных плоскости, сферы.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда.</p> <p>Проводники в постоянном электрическом поле. Диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.</p> <p>Электрическая емкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора.</p>

	<p>Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Контрольная работа по теме "Электрическое поле".</p>
	<p><b>Повторение – 21 час</b> Итоговая контрольная работа по курсу физики 10 класса.</p>
	<p><b>11 класс (165 ч)</b></p>
	<p><b>Электродинамика – 51 ч.</b></p>
<p>Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. <i>Электролиз</i>. Полупроводниковые приборы. <i>Сверхпроводимость</i>.</p> <p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.</p> <p>Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон</p>	<p>Условия возникновения и существования электрического тока. Свободные носители заряда. Вольтамперная характеристика проводника. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.</p> <p>Последовательное и параллельное соединение проводников.</p> <p>Источник тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Работа и мощность электрического тока.</p> <p>Из истории развития представлений о постоянном электрическом токе. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в электролитах. Закон электролиза. Электрический ток в газах.</p> <p>Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод.</p>

электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции.

Полупроводниковые приборы.

Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора.*

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы.

Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период свободных электрических колебаний. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Гармонические колебания в колебательном контуре.

Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.

Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.

Электрический резонанс. Генератор на транзисторе. Автоколебания.

Генератор переменного тока. Элементарная теория трансформатора. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.



Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи. Радиолокация. Сотовая связь. Принципы телевидения.

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Ход лучей в стеклянной призме.

Линза. Построение изображений, даваемых линзами. Изображения в собирающей и рассеивающей линзах. Формула тонкой линзы.

Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Дисперсия света. Спектры. Спектральные приборы.

Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света.

Диапазоны электромагнитных волн и их практическое применение. Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». Контрольная работа по теме «Оптика»

**Механика – 11 ч.**

<p>Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. <i>Вынужденные колебания, резонанс.</i></p> <p>Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.</p>	<p>Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.</p> <p>Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Звуковые волны.</p>
	<p><b>Основы специальной теории относительности – 4 ч.</b></p>
<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. <i>Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.</i></p> <p>Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.</p>	<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Дефект массы и энергия связи. Релятивистский импульс. Связь полной энергии с импульсом и массой тела.</p>
	<p><b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра – 34 ч.</b></p>

<p>Предмет и задачи квантовой физики.</p> <p>Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.</p> <p>Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.</p> <p>Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.</p> <p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.</p>	<p>Предмет и задачи квантовой физики.</p> <p>Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект.</p> <p>Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.</p> <p>Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>Модели строения атома. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.</p> <p>Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Причины радиоактивности. Правила смещения. Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза. Энергетический выход ядерных реакций. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.</p> <p>Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений. Элементарные частицы. Ускорители элементарных частиц.</p> <p>Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире. Контрольная работа № 4 по</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>теме «Фотоэффект»</p> <p>Контрольная работа № 5 по теме «Ядерная физика».</p>
	<p><b>Строение Вселенной – 8 ч.</b></p>
<p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии.</p> <p>Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.</p>	<p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Солнце. Звезды и источники их энергии.</p> <p>Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.</p> <p>Галактика. Другие галактики.</p>

<p>Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. <i>Темная материя и темная энергия.</i></p>	<p>Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.</p>
	<p><b>Повторение – 19 часов</b> Контрольная работа по повторению курса физики 10 класса. Контрольная работа № 1 по теме «Законы постоянного тока» Итоговая контрольная работа.</p>