

Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение «Гимназия № 18»
города Алексина Тульской области

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

**«Физика»
для 10-11 классов
среднего общего образования
(базовый уровень)**

УМК Г.Я. Мякишева, М.Я. Петровой. 10–11 классы

г. Алексин

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для 10 – 11 классов составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к планируемым результатам обучения физике на базовом уровне, с учетом целевого раздела Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Гимназия № 18», Рабочей программы воспитания МБОУ «Гимназия № 18» на уровне среднего общего образования, Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, авторской рабочей программы по физике для 10 – 11 классов (Физика. Рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева, М.Я. Петровой. 10 – 11 классы: учеб. Пособие для общеобразовательных организаций; базовый уровень/ М.Я. Петрова, И.Г. Куликова – М.: Дрофа, 2019), учебного плана МБОУ «Гимназия № 18» (на основе ФГОС СОО).

Характеристика предмета. Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Освоение учащимися методов научного познания является основополагающим компонентом процессов формирования их научного мировоззрения, развития познавательных способностей, становления школьников субъектами учебной деятельности.

В основу курса физики положены как традиционные принципы построения учебного содержания (принципы научности, доступности, системности), так и идея, получившая свое развитие в связи с внедрением новых образовательных стандартов, — принцип метапредметности. Метапредметность как способ формирования системного мышления обеспечивает формирование целостной картины мира в сознании школьника.

Для достижения метапредметных образовательных результатов используются следующие средства и формы обучения: межпредметные и метапредметные задания, метапредметный урок (предметный урок и метапредметная тема), межпредметный и метапредметный проекты.

Изучение физики на базовом уровне в средней школе направлено на достижение следующих **целей:**

- усвоение знаний о методах научного познания природы, современной физической картины мира, свойствах вещества и поля, динамических и статистических законах природы, строения и эволюции Вселенной;
- знакомство с основами физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы, строить модели, устанавливать границы их применимости;
- применение знаний по физике для объяснения явлений природы, принципа работы технических устройств, для решения физических задач, для самостоятельного приобретения новой информации физического содержания и оценки её достоверности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, при выполнении экспериментальных исследований, подготовке докладов, рефератов и других творческих работ;

- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, уважение к творцам науки и техники, приобретение опыта обоснования высказываемой позиции, морально-этической оценки результатов исследования научных достижений;

- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Характеристика программы. В соответствии с целями обучения физике учащихся средней школы программа имеет следующее содержание и структуру. В 10 классе изучаются разделы: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток. Курс физики в 10 классе начинается с введения «Зарождение и развитие научного взгляда на мир», описывающего методологию физики как исследовательской науки, отражающую процессуальный компонент (механизм) как становления, формирования, развития физических знаний, так и достижения современных образовательных результатов при обучении школьников физике (личностных, предметных и метапредметных). В программу курса физики 11 класса включено изучение разделов «Электродинамика» (кроме тем «Электростатика» и «Постоянный электрический ток»), «Колебания и волны», «Оптика» и «Квантовая физика», «Строение Вселенной». Программа курса предусматривает выполнение обязательных лабораторных работ, выполняющих функцию источника получения новых знаний учащимися. При выполнении лабораторных работ школьники обучаются планированию и организации эксперимента, систематизации и методам обработки результатов измерений, сравнению результатов измерений, полученных при одинаковых и различных условиях эксперимента.

Место предмета: на изучение физики в 10-11 классе средней школы (базовый уровень) отводится 136 часов, из расчета 68 часов в год в каждой параллели классов при общей недельной нагрузке 2 часа в неделю.

Используемый учебно-методический комплекс:

10 класс

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Классический курс. Физика 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни. Под ред. Парфентьевой Н.А. М: Просвещение, 2020
2. Громцева О.И.. Сборник задач по физике. 10 – 11 классы. М.: Экзамен, 2017

11 класс

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Классический курс. Физика 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни. Под ред. Парфентьевой Н.А. М: Просвещение, 2020
2. Громцева О.И.. Сборник задач по физике. 10 – 11 классы. М.: Экзамен, 2017

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- положительное отношение к российской физической науке;
- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

- умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами обучения физике в средней школе являются:

- использование умений различных видов познавательной деятельности (наблюдение, эксперимент, работа с книгой, решение проблем, знаково-символическое оперирование информацией и др.);
- применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование, экспериментирование и др.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- владение интеллектуальными операциями – формулирование гипотез, анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогии – в межпредметном и метапредметном контекстах;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации (проявление инновационной активности);
- умение определять цели, задачи деятельности, находить и выбирать средства достижения цели, реализовывать их и проводить коррекцию деятельности по реализации цели;
- использование различных источников для получения физической информации;
- умение выстраивать эффективную коммуникацию.

Предметные результаты обучения физике в средней школе:

В результате изучения курса физики на уровне среднего общего образования **выпускник на базовом уровне научится:**

- объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т.д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- выполнять прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значения измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения, на основе исследования определять значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешностей измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки, объясняя (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и оценивать полученный результат;
- учитывать границы применимости изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изучения машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*
- *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

Форма организации образовательного процесса: классно-урочная система.

Технологии, используемые в обучении: обучения в сотрудничестве, развития исследовательских навыков, информационно-коммуникационные, здоровьесбережение.

Основными формами и видами контроля знаний, умений и навыков являются: текущий контроль в форме устного фронтального опроса, контрольных работ, физических диктантов, тестов, проверочных работ, лабораторных работ; итоговый контроль – итоговая контрольная работа.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

10 класс

Физика и естественно-научный метод познания природы (1 ч)

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Механика (28 ч)

Границы применимости классической механики. Механическое движение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение равномерного движения. Графики прямолинейного равномерного движения. Относительность механического движения. Сложение скоростей. Скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. Свободное падение тел. Равномерное движение по окружности.

Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Законы Всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес тела. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Закон сухого трения.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Закон сохранения импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Лабораторные работы:

1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.
2. Изучение движения тела по окружности.
3. Измерение жесткости пружины.
4. Измерение коэффициента трения скольжения.
5. Изучения закона сохранения механической энергии.
6. Изучение равновесия тела под действием нескольких тел.

Молекулярная физика и термодинамика (17 ч)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Основные положения МКТ. Масса молекул. Количество вещества. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Агрегатные состояния вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Газовые законы. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Модель строения и свойства жидкостей. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Лабораторная работа:

7. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака.

Электродинамика (16 ч)

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Элементарный электрический заряд. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции. Проводники, полупроводники и диэлектрики в электрическом поле. Потенциал электростатического поля. Конденсатор. Емкость. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрическая цепь. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в полупроводниках. Электрический ток в газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Лабораторные работы:

8. Последовательное и параллельное соединения проводников.
9. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Резерв 6 ч

11 класс

Электродинамика (продолжение) (13 ч)

Магнитное поле тока. Взаимодействие токов. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Магнитный поток. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Колебания и волны (12 ч)

Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Амплитуда, период, частота. Динамика колебательного движения. Математический маятник. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства волн и основные характеристики. Волны в среде. Звуковые волны.

Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период свободных электрических колебаний (формула Томсона). Переменный электрический ток. Трансформатор. Производство, передача и использование электрической энергии.

Электромагнитные волны. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация.

Оптика (20 ч)

Распространение и скорость света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Закон преломления света. Линза. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.

Дисперсия света. Интерференция механических волн. Интерференция света. Применение интерференции. Дифракция механических волн. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

Лабораторные работы:

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.
3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.
4. Измерение показателя преломления стекла.
5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
6. Измерение длины световой волны.

Законы электродинамики и принцип относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Виды излучений. Источники света. Спектральный анализ. Виды спектров. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи.

Лабораторная работа:

7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (17 ч)

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Трудности теории Бора. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных изотопов. Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной (3 ч)

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Резерв 3 ч.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

базовый уровень – 2 ч в неделю (136 ч за 2 года)

Тематическое планирование	Содержание по темам	Основные виды деятельности учащихся	Использование оборудования «Школьного кванториума»
10 класс (68 ч)			
Физика и естественно-научный метод познания природы (1 ч)			
Физика и естественно-научный метод познания природы (1 ч)	1. Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.	Объяснять на контрастных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определения понятий и распознавать: модель, научная гипотеза, физическая величина, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов. Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека в отдельности, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.	
Механика (25 ч)			
Кинематика Лабораторная работа №1, №2 (7 ч)	2. Границы применимости классической механики. Механическое движение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение равномерного движения. Графики прямолинейного равномерного движения. ----- 3. Относительность механического движения. Сложение скоростей. ----- 4. Скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. -----	Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение. Распознавать в конкретных ситуациях и наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное	Фронтальная лабораторная работа «Изучение равноускоренного прямолинейного движения»: штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера.

<p>5. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. Фронтальная лабораторная работа «Изучение равноускоренного прямолинейного движения».</p> <p>-----</p> <p>Свободное падение тел. Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».</p> <p>-----</p> <p>Равномерное движение по окружности. Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела по окружности»</p>	<p>движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. Задавать систему отсчёта для описания движения конкретных тел. Распознавать ситуацию, в которых тело можно считать материальной точкой. Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения. Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости. Находить модуль и проекцию векторных величин. Определять в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения. Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определить по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени, характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты, определить по графику зависимости проекции ускорения, изменение проекции скорости за определённый промежуток времени. Давать определения понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное</p>	<p>-----</p> <p>--</p> <p>Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности»: весы электронные, штатив лабораторный с держателем, динамометр, нить, лента мерная, лист бумаги, груз, электронный секундамер.</p>
---	---	---

		<p>движение абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движение твёрдого тела для описания движения тел. Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.</p> <p>Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.</p> <p>Работать в паре при выполнении лабораторных работ.</p> <p>Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе биологии.</p>	
<p>Динамика. Законы Ньютона (3 ч)</p>	<p>Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона.</p> <p>-----</p> <p>Взаимодействие тел. Сила. Второй закон Ньютона. Решение задач</p> <p>-----</p> <p>Третий закон Ньютона.</p>	<p>Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила. Инерциальная система отсчёта.</p> <p>Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных системах отсчёта.</p> <p>Выделять действие тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии, определять равнодействующую силу двух сил.</p> <p>Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.</p> <p>Применять первый, второй и третий законы Ньютона в расчётных задачах. Формулировать принцип относительности Галилея.</p>	
<p>Силы в механике. Лабораторная работа №3, №4 (4 ч)</p>	<p>Законы Всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела.</p> <p>-----</p> <p>- Первая космическая скорость.</p> <p>-----</p> <p>- Сила упругости. Закон Гука. Лабораторная работа № 3 «Измерение жесткости пружины».</p> <p>-----</p>	<p>Перечислять все виды взаимодействия тел и виды сил в механике.</p> <p>Давать определения понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость.</p> <p>Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения.</p> <p>Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.</p> <p>Рассчитывать силу тяжести в</p>	<p>Лабораторная работа № 4 «Изучение движения тела под действием силы трения»: деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр</p>

	<p>- Сила трения. Закон сухого трения. Лабораторная работа № 4 «Измерение коэффициента трения скольжения».</p> <p>-----</p> <p>--</p>	<p>конкретных ситуациях. Вычислять вес тела в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше её. Описывать и воспроизводить состояние невесомости тела. Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Измерять силу тяжести, силу упругости, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении лабораторных работ. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Применять законы динамики для описания движения реальных тел.</p>	
<p>Закон сохранения импульса (3 ч)</p>	<p>Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Решение задач.</p> <p>-----</p> <p>Закон сохранения импульса. Фронтальная лабораторная работа «Исследование упругого и неупругого столкновения тел»</p>	<p>Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение. Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости.</p>	<p>Фронтальная лабораторная работа «Исследование упругого и неупругого столкновения тел»: цилиндры металлические (алюминиевый и стальной), нить, пластилин, штатив</p>

		<p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны и освоении космического пространства. Работать в паре или группе при выполнении лабораторных работ.</p>	<p>лабораторный с держателем, линейка</p>
<p>Закон сохранения механической энергии. Лабораторная работа №5 (5 ч)</p>	<p>Механическая энергия системы тел. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. ----- Закон сохранения механической энергии. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. ----- Работа силы. ----- - Лабораторная работа №5 «Изучения закона сохранения механической энергии».</p>	<p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.</p> <p>Вычислять в конкретной ситуации значение физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, потенциальной тел, полной механической энергии.</p> <p>Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон сохранения механической энергии, называть границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения.</p> <p>Работать в паре, в группе при выполнении лабораторных работ.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и в Интернете информацию</p>	<p>Лабораторная работа №5 «Изучения закона сохранения механической энергии»: пружина жёсткостью 20 Н/м, груз массой 100 г (2 шт.), штатив лабораторный с держателем, линейка</p>

		по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Применить закон сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.	
Статика. Лабораторные работы № 6 (2 ч)	Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. ----- Лабораторные работы № 6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких тел». Решение задач.	Давать определения понятий: равновесие, устойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы. Перечислить условия равновесия материальной точки и твердого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел. Измерить силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерить плечо силы. Работать в паре, в группе при выполнении лабораторных работ. Находить в дополнительной литературе и в Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы.	
Основы гидромеханики (1 ч)	Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.	Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление. Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления параметров пресса. Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотность тела по его поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.	
Молекулярная физика и термодинамика (16 ч)			
Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) (5 ч)	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Основные положения МКТ. Броуновское движение. ----- Масса молекул. Количества	Давать определения понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный	

	<p>вещества. Силы взаимодействия молекул. Агрегатные состояния вещества.</p> <p>-----</p> <p>Модель идеального газа. Давление газа.</p> <p>-----</p> <p>--Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества</p>	<p>газ, микроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия, воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авангардо.</p> <p>Оценить размер молекулы.</p> <p>Объяснить основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.</p> <p>Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении лабораторных работ. Находить в дополнительной литературе и Интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.</p>	
Уравнение состояния газа.	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение	Составлять уравнение состояния и уравнение Менделеева-Клапейрона в	Демонстрация «Изменение

<p>Лабораторная работа №7 (3 ч)</p>	<p>Менделеева–Клапейрона. Решение задач</p> <p>-----</p> <p>Газовые законы.</p> <p>-----</p> <p>Лабораторная работа №7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака».</p>	<p>конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе.</p> <p>Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Работать в паре и группе при выполнении лабораторных работ. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	<p>давления газа с изменением объёма при постоянной температуре): датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, насос.</p> <p>Демонстрация «Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме»: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, сосуд с водой, спиртовка.</p> <p>Демонстрация «Изменение объёма газа с изменением температуры при постоянном давлении»: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка.</p> <p>-----</p> <p>--</p> <p>Лабораторная работа №7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с тёплой водой, сосуд с холодной водой</p>
<p>Взаимные превращения жидкости и газа</p>	<p>Насыщенный пар. Влажность воздуха. Фронтальная лабораторная</p>	<p>Давать определения понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие,</p>	<p>Фронтальная лабораторная работа</p>

(1 ч)	работа «Измерение влажности воздуха»	насыщенный и ненасыщенный пар. Распознавать, воспроизводить, наблюдать испарение, конденсация, кипение.	«Измерение влажности воздуха»: датчик температуры, термометр, марля, сосуд с водой.
Жидкости (1 ч)	Модель строения и свойства жидкостей.	Перечислять свойства жидкостей и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определения понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.	
Твердые тела (1 ч)	Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твёрдых тел. Жидкие кристаллы.	Называть сходство и различие твёрдых тел, аморфных тел, жидких кристаллов. Перечислять свойства твёрдых тел.	
Основы термодинамики (5 ч)	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. ----- -Количество теплоты. Решение задач ----- -Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.	Давать определения понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, обратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Определять значение внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма при изобарном процессе. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее	Демонстрация «Изменение внутренней энергии тела при трении и ударе»: датчик температуры, две доски, две свинцовые пластины, молоток.

		<p>первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.</p>	
--	--	--	--

Основы электродинамики (17 ч)

<p>Электростатика (6 ч)</p>	<p>Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. ----- -Элементарный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость. Принцип суперпозиции. ----- -- Потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики в электрическом поле. ----- - Конденсатор. Емкость. Энергия электрического поля конденсатора.</p>	<p>Давать определения понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, ёмкость, конденсатор. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. Описывать принцип действия электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости</p>	
---------------------------------	--	---	--

		<p>поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретных ситуациях. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов.</p> <p>Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух параллельных плоскостей, однородного и неоднородного электрических полей. Определять по линии напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее напряжённости электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух параллельных плоскостей, однородного и неоднородного электрических полей.</p> <p>Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов.</p> <p>Вычислять значение ёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.</p> <p>Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
<p>Законы постоянного тока. Лабораторная работа №8 (7 ч)</p>	<p>Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. ----- -Электрическая цепь. Последовательное и параллельное соединение проводников. -----</p>	<p>Давать определения понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.</p> <p>Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действие</p>	<p>Демонстрация «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения»: датчик тока, датчик напряжения, резистор, реостат, источник питания,</p>

	<p>-Работа и мощность тока. Фронтальная лабораторная работа «Измерение работы и мощности электрического тока»</p> <p>-----</p> <p>Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>-----</p> <p>Лабораторная работа № 8 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</p>	<p>электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.</p> <p>Пользоваться амперметром, вольтметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.</p> <p>Исследовать экспериментально зависимость силы тока от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики.</p> <p>Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных электрических цепях.</p> <p>Формулировать и использовать закон Джоуля-Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.</p> <p>Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Оставлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять значение электродвижущей силы, напряжения и силы тока на участке цепи с помощью вольтметра и амперметра.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении лабораторных работ. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	<p>комплект проводов ключ.</p> <p>-----</p> <p>-</p> <p>Фронтальная лабораторная работа «Измерение работы и мощности электрического тока»: датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, лампочка, источник питания, комплект проводов, ключ.</p> <p>-----</p> <p>--</p> <p>Лабораторная работа № 8 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»: датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ.</p>
Электрический ток в различных	Электрический ток в проводниках.	Давать определения понятий: носители электрического заряда, проводимость,	

<p>средах (4 ч)</p> <p>Электрический ток в полупроводниках.</p> <p>-----</p> <p>-Электрический ток в электролитах.</p> <p>-----</p> <p>Электрический ток в газах и вакууме.</p> <p>Сверхпроводимость.</p>		<p>собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, p-n –переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд.</p> <p>Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p> <p>Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.</p> <p>Приводить примеры использования электролиза.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.</p> <p>Приводить примеры использования газовых разрядов.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Резерв 9 ч			

Тематическое планирование	Содержание по темам	Основные виды деятельности учащихся	Использование оборудования «Школьного кванториума»
11 класс (68 ч)			
Электродинамика (продолжение) (13 ч)			
<p>Магнитное поле. (7 ч)</p>	<p>1.Магнитное поле тока. Взаимодействие токов. Индукция магнитного поля. -----</p> <p>-----2.Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Решение задач -----</p> <p>--3.Действие магнитного</p>	<p>Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри.</p> <p>Давать определение единицы индукции магнитного поля.</p> <p>Перечислять основные свойства магнитного поля.</p> <p>Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого</p>	<p>Демонстрация «Измерение поля постоянного магнита»: датчик магнитного поля, постоянный магнит полосовой.</p> <p>Демонстрация «Измерение поля вокруг проводника с</p>

	<p>поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Решение задач</p> <p>-----</p> <p>-4.Магнитные свойства вещества.</p>	<p>проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление вектора силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Работать в паре при выполнении лабораторной работы, в паре и группе при решении задач. Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физики Столетова в исследовании магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущиеся заряды, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских учёных в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на адронном коллайдере в ЦЕРНе: об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	<p>током»: датчик магнитного поля, два штатива, комплект проводов, источник тока, ключ</p>
<p>Электромагнитная индукция. Лабораторная работа №2 (6 ч)</p>	<p>8.Закон электромагнитной индукции. Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции».</p> <p>-----</p> <p>Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Ленца.</p> <p>-----</p> <p>ЭДС индукции в движущихся проводниках.</p> <p>-----</p> <p>Явление самоиндукции. Индуктивность.</p>	<p>Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции.</p>	<p>Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»: датчик напряжения, датчик магнитного поля, линейка, катушка-моток, постоянный полосовой магнит, трубка из ПВХ, комплект проводов, штатив</p>

	<p>----- Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.</p>	<p>Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. Работать в паре и группе при выполнении лабораторной работы, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность. Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Э.Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использование в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	<p>с держателем.</p>
--	---	--	----------------------

Колебания и волны (13 ч)

<p>Механические колебания. Лабораторная работа №3 (4 ч)</p>	<p>Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Амплитуда, период, частота. ----- Динамика колебательного движения. Математический маятник. ----- -Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. ----- Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». Решение задач</p>	<p>Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник». Перечислять виды колебательного движения и их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний.</p>	<p>Демонстрация «Колебания нитяного маятника и свободные колебания груза на пружине»: датчик ускорения, штатив с крепежом, набор грузов, нить, набор пружин. Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»: компьютер, датчик ускорения, груз с крючком, лёгкая и нерастяжимая нить, рулетка</p>
--	--	--	--

		<p>Представлять графически зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуда, период и частоту.</p> <p>Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника.</p> <p>Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении лабораторной работы, планировать эксперимент.</p> <p>Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту».</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p> <p>Решать задачи.</p> <p>Контролировать решение задач самим и другими учащимися.</p>	
<p>Электромагнитные колебания (4 ч)</p>	<p>Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период свободных электрических колебаний (формула Томсона). Решение задач</p> <hr/> <p>Переменный электрический ток. Трансформатор. Производство, передача и использование электрической энергии.</p>	<p>Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации.</p> <p>Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания.</p> <p>Анализировать превращение энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях.</p> <p>Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока, напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период, частоту.</p> <p>Записывать формулу Томсона.</p> <p>Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных</p>	<p>Демонстрация «Измерение характеристик переменного тока»: двухканальная приставка-осциллограф, звуковой генератор, набор проводов.</p> <p>Демонстрация «Трансформатор»: двухканальная приставка-осциллограф, звуковой генератор, многообмоточный трансформатор, набор проводов.</p>

		<p>электромагнитных колебаний. Определять частоту, период, амплитуду в конкретных ситуациях. Объяснять принцип получения переменного тока, устройства генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значение мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения силы тока и напряжения. Описывать устройство и принцип действия трансформатора. Находить в литературе и Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применения трансформаторов, успехах и проблемах электроэнергетики. Называть основных потребителей электроэнергетики. Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
<p>Механические волны (2 ч)</p>	<p>Механические волны. Свойства волн и основные характеристики. ----- Волны в среде. Звуковые волны.</p>	<p>Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волн, разности фаз волн. Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь</p>	

		<p>выслушивать мнение других участников.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
<p>Электромагнитные волны (3 ч)</p>	<p>Электромагнитные волны. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.</p> <p>-----</p> <p>-Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация.</p>	<p>Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, излучение, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация.</p> <p>Объяснить взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значение характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз.</p> <p>Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи.</p> <p>Выделять роль А.С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме.</p> <p>Работать в паре и группе при решении задач.</p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Оптика (20 ч)			
<p>Световые волны. Геометрическая и волновая оптика. Лабораторная работа №4, №5,</p>	<p>Распространение и скорость света.</p> <p>-----</p> <p>-- Закон отражения света. Плоское зеркало.</p> <p>-----</p>	<p>Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный</p>	<p>Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»:</p>

<p>№6 (11 ч)</p>	<p>-Закон преломления света. ----- Линза. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. ----- Дисперсия света. Решение задач ----- Интерференция механических волн. Интерференция света. Применение интерференции. ----- Дифракция механических волн. Дифракция света. Дифракционная решетка. ----- --Поперечность световых волн. Поляризация света. ----- Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла». ----- Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». ----- -- Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны».</p>	<p>показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию, поляризацию световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, тонкой линзе. Строить изображение в плоском зеркале, тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Определять в конкретных ситуациях значение угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решётки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов, записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей линзы, световой волны с помощью дифракционной решётки. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения. Конструировать модели телескопа и/или микроскопа. Работать в паре и группе при</p>	<p>осветитель с источником света на 3,5В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр, планшет на плотном листе с круговым транспортиром. ----- - Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»: осветитель с источником света на 3,5В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, экран стальной, направляющая с измерительной шкалой, собирающие линзы, рассеивающая линза, слайд «Модель предмета» в рейтере.</p>
------------------	--	---	--

		<p>выполнении лабораторных работ, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.</p> <p>Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Выделять основные положения корпускулярной и волновой теории света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Излучение и спектры (2 ч)	<p>Виды излучений.</p> <p>Источники света.</p> <p>Спектральный анализ.</p> <p>Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи.</p> <p>-----</p> <p>- Виды спектров.</p> <p>Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».</p>	<p>Давать определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемиллюминесценция, фотоллюминесценция.</p> <p>Перечислять виды спектров.</p> <p>Распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения.</p> <p>Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение, использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнить свойства электромагнитных волн разных диапазонов.</p>	
Основы специальной теории относительности (3 ч)	<p>Законы электродинамики и принцип относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности.</p> <p>Относительность одновременности.</p> <p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме.</p> <p>Основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности.</p> <p>-----</p> <p>-Связь массы и энергии свободной частицы.</p> <p>Энергия покоя.</p> <p>Решение задач</p>	<p>Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.</p> <p>Формулировать выводы из постулатов СТО.</p> <p>Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей.</p> <p>Записывать выражения для энергии покоя.</p> <p>Излагать суть принципа соответствия.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, о биографии А.Эйнштейна.</p> <p>Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (16 ч)

<p>Световые кванты (4 ч)</p>	<p>Корпускулярно-волновой дуализм Гипотеза Планка. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>-----</p> <p>--Фотоэлектрический эффект. Фотон. Решение задач</p>	<p>Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.</p> <p>Описывать опыты Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.</p> <p>Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта.</p> <p>Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.</p> <p>Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике. Формулировать соотношение неопределённости Гейзенберга и объяснять его суть.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля.</p> <p>Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света.</p> <p>Приводить примеры биологического и химического действия света.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
<p>Атомная физика (3 ч)</p>	<p>Планетарная модель атома. Строение атома. Опыты Резерфорда.</p> <p>-----</p> <p>-Квантовые постулаты Бора. Трудности теории Бора.</p> <p>-----</p> <p>--Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.</p>	<p>Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации.</p> <p>Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели Томсона и Резерфорда.</p> <p>Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретных ситуациях частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома.</p> <p>Находить в литературе и Интернете</p>	

		<p>сведения о фактах подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам</p>	
<p>Физика атомного ядра (7 ч)</p>	<p>Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Решение задач.</p> <p>-----</p> <p>-Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Решение задач</p> <p>-----</p> <p>-Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Решение задач</p> <p>-----</p> <p>-Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Термоядерные реакции.</p> <p>-----</p> <p>-Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных изотопов.</p>	<p>Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция.</p> <p>Сравнивать свойства протона и нейтрона.</p> <p>Описывать протонно-нейтронную модель ядра.</p> <p>Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.</p> <p>Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.</p> <p>Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер.</p> <p>Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений.</p> <p>Записывать и объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости.</p> <p>Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада.</p> <p>Записывать ядерные реакции.</p> <p>Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций.</p> <p>Описывать механизм деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции.</p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.</p> <p>Выделять роль российских учёных в исследовании атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана,</p>	

		развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубне). Готовить презентации и сообщения по изученным темам.	
Элементарные частицы (2 ч)	Элементарные частицы. ----- -Фундаментальные взаимодействия	Давать определения понятий: аннигиляция. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращении частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Находить в литературе и Интернете об открытии элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.	
Строение Вселенной (3 ч)			
Солнечная система. Строение и эволюция Вселенной (3 ч)	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. ----- -Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. ----- - Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.	Давать определения понятий: астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной. Выделять особенности системы Земля – Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. Объяснять приливы и отливы. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать свойства и строение галактик. Выделять Млечный Путь среди других	

		<p>галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов.</p> <p>Описывать суть красного смещения и его использование при изучении галактик.</p> <p>Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.</p> <p>Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять российские и советские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам.</p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения на заданную тему.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Резерв 3 ч			