1. Планируемые результаты изучения учебного предмета «Физика» в 10-11 классах

Личностные результаты:

* умение управлять своей познавательной деятельностью;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* умение сотрудничать со взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно- техническому творчеству;
* чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
* положительное отношение к труду, целеустремлённость;
* экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметные результаты:

1. освоение регулятивных универсальных учебных действий:

* самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
* сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
* определять несколько путей достижения поставленной цели;
* задавать параметры и критерии, по которым можно определять, что цель достигнута;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной ранее целью;
* осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

1. освоение познавательных универсальных учебных действий:

* критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
* распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
* использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источникахпротиворечий;
* осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые задачи;
* искать и находить обобщенные способы решения задач;
* приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
* анализировать и преобразовать проблемно-противоречивые ситуации;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
* выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
* занимать разные позиции в познавательной деятельности;

1. освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

* осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми;
* при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
* развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных, письменных) языковых средств;
* распознавать конфликтногенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
* согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
* представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
* подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
* точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

* сформировать представления о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
* владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенное пользование физической терминологией и символикой;
* сформированность представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
* владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами; объяснять полученные результаты и делать вывод;
* владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами,формулируя цель исследования; владение умениямиописывать и объяснять самостоятельно проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;
* умение решать простые физические задачи;
* сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
* понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
* сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

1. Содержание учебного предмета «Физика» в 10-11 классах.

10 класс

(68 часов, 2 часа в неделю)

Введение. Физика и естественно - научный метод познания природы (1 час).

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы исследования физических явлений. Моделирование физическихявлений ипроцессов. Научные факты и гипотезы. Физическиезаконы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Рольи место физики в формировании современной научной картины мира, впрактической деятельности людей. Физикаи культура.

Механика (22 часа).

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость.Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса.Инерциальные системы отсчёта. 3аконы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силыупругости, силытрения. 3аконы: всемирного тяготения, Гука, трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

Импульс материальной точки и системы.Импульс силы. 3акон сохранения импульса. Механическая ра6ота.Мощность.Механическая энергия материальной точки и системы. 3акон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкостии газа. Давление. Движение жидкости.

Лабораторные работы:

1. Изучение движения тела по окружности.
2. Измерение жёсткости пружины.
3. Измерение коэффициента трения скольжения.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.
5. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.

Контрольные работы:

1. Механика.

Молекулярная физика и термодинамика (21 час).

Молекулярно-кинетическая теория (мкт) строения вещества и еёэкспериментальныедоказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера среднейкинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа.Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

Лабораторные работы

1. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.
2. Экспериментальная проверка закона Гей - Люссака (измерение термодинамических параметров газа).

Контрольные работы:

2. Основы МКТ и термодинамики.

Основы электродинамики (22 часа).

Электрические заряды. 3акон сохранения электрического заряда. 3акон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатическогополя. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей.Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. 3акон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. 3акон Ома для полной цепи. Электрический токв проводниках, электролитах,полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Лабораторные работы:

1. Последовательное и параллельное соединения проводников.
2. Измерение ЭДС источника тока.

Контрольные работы:

3. Основы электродинамики

Резервные уроки (2 часа).

11 класс

(68 часов, 2 часа в неделю)

Основы электродинамики (10 часов).

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. СилаАмпера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. 3акон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.

Лабораторные работы:

1. Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током
2. Исследование явления электромагнитной индукции.

Контрольные работы:

1. Электромагнетизм.

Колебания и волны (10 часов).

Механические колебания. Гармонические колебания.Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях.Резонанс.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость идлина волны. Интерференция и дифракция. Энергия волны. 3вуковые волны.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоныэлектромагнитных излучений и их практическое применение.

Лабораторная работа:

1. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Контрольные работы:

2. Колебания и волны.

Оптика (13 часов).

Геометрическая оптика. Скорость света. 3аконы отражения и преломления света.

Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация.

Лабораторные работы:

1. Определение показателя преломления среды.
2. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.
3. Определение длины световой волны.

Контрольные работы:

3. Оптика.

Основы специальной теории относительности (3 часа).

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (15 часов).

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. 3аконы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. 3акон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Применение ядерной энергии.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Лабораторные работы:

1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров. Исследование спектра водорода
2. Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле

Контрольные работы:

4. Квантовая физика.

Строение и эволюция Вселенной (10 часов).

Солнечная система: планеты и малые тела, система 3емля-Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. 3вёзды и источники их энергии.

Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

Обобщающее повторение (10 часов).

**3. Тематическое планирование по физике 10-11 кассы.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тематическое планирование | Содержание по темам | Основные виды деятельности учащихся |
| **10 класс (68 часов, 2 часа в неделю)** | | |
| Введение. Физика и естественно - научный метод познания природы. 1 ч. | | |
| Физика и естественно - научный метод познания природы  1 ч. | Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.  Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей | 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;  воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования  Давать определение понятий и распознавать их: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, 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.  Приводить примеры использования физических знаний в декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.  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. Готовить презентации и сообщения по изученным темам |
| Механика. (22 часа). | | |
| Кинематика  7 ч. | Механическое движение. Системы отсчёта.  Скалярные и векторные  физические величины. Материальная точка. Поступательное движение.  Траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени.  3акон относительности движения.  Равномерное прямолинейное  движение. Скорость равномерного прямолинейного движения.  Уравнение равномерного  движения. Графики равномерного движения.  Неравномерное движение.  Средняя скорость.  Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение.  Уравнение равноускоренного  движения. Графики равно-  ускоренного движения.  Движение по окружности с  постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.  Лабораторные работы:  1. Изучение движения тела  по окружности | 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, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью.  Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.  3адавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела.  Распознавать ситуации, 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 проекции векторных величин.  Определять в конкретных ситуациях направление  и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения. Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять 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, начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определённый промежуток времени.  Давать определение понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Применять модель абсолютно твёрдого тела для описания движения тел. Вычислять значение угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях. Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения. Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка»,«равномерное прямолинейное движение»,«равноускоренное движение»для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе биологии |
| 3аконы динамики Ньютона  3 ч. | Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел. Сложение сил. Первый, второй и третий законы Ньютона. | Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных системах отсчёта. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух сил. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных задач.  Формулировать принцип относительности Галилея |
| Силы в механике 5 ч. | 3акон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес и невесомость. Силы упругости. 3акон Гука. Силы трения.  Лабораторные работы: 2. Измерение жёсткости пружины. 3. Измерение коэффициента трения скольжения. | Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость.  Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях.  Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояние 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, вес тела, силу трения, удлинение пружины  Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения.  Работать в паре при выполнении практических заданий.  Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| 3акон сохранения импульса  2 ч. | Импульс тела. Импульс силы. 3акон сохранения импульса тела. Реактивное движение | Давать определение 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.  Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Создавать ситуации в которых проявляется закон сохранения импульса. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства. Работать в паре или группе при выполнении практических заданий |
| 3акон сохранения механической энергии 3 ч. | Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. 3акон сохранения механической энергии.  Лабораторные работы: 4. Изучение закона сохранения механической энергии.  Контрольные работы:  1. Механика | Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости.  Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме.  Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел |
| Статика  2 ч. | Равновесие материальной точки и твердого тела. Виды равновесия. Условия равновесия.  Момент силы.  Лабораторная работа:  5. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил. | Давать определение понятий: равновесие, устойчивое рановесие, не устойчивое рановесие, безразличное равновесие,плечо силы,момент силы. Находить в конкретной ситуации значения плеча силы. Момента силы. Перечислять условия равновесия материальной точки и твердого тела.Составлятьуравнения,описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел. Измерять силу с помощью пружинного динамометра, измерятьп лечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находитьв дополнительной литературе и Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения по заданным темам. Работать в паре при выполнении лабораторной работы. |
| Молекулярная физика и термодинамика. (21 час). | | |
| Основы молекулярно- кинетической теории (МКТ) 4 ч. | Молекулярно - кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Температура и тепловое  равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества  Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества. Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.  Основное уравнение  молекулярно-кинетической теории идеального газа.  Лабораторная работа  6. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами. | Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.  Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.  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. Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Описывать модель «идеальный газ» Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Описывать способы измерений температуры. Сравнивать шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.  Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества. |
| Уравнение состояния  газа.  5 ч. | Уравнение состояния  идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. аИзопроцессы. Газовые законы.  Лабораторная работа: 7.Экспериментальная проверка закона Гей - Люссака | Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева - Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа - жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете сведения по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по заданным темам. Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов. |
| Взаимные превращения  жидкости и газа. 1 ч. | Взаимные превращения  жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. | Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, не насыщенный пар.  Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. |
| Жидкости.  1 ч. | Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. | Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе м к т.  Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения. |
| Твёрдые тела  1 ч. | Модель строения твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. | Называть сходства и различия твёрдых тел, аморфных тел, жидких кристаллов. Перечислять свойства твёрдых тел |
| Основы термодинамики  8 ч. | Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоёмкость.  Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.  Необратимость тепловых процессов.  Преобразования энергии в тепловых машинах.  КПД тепловых машин.  Контрольные работы:  2. Основы МКТ и термодинамики | Давать определение 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, необратимый 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 теплопередаче.  Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Определять значения 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 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.  Находить в литературе и Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента. |
| Основы электродинамики. (22 часа). | | |
| Электростатика  8 ч. | Электрический заряд.  3аконсохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. 3акон Кулона.  Напряжённость и потенциал электростатического поля, связь между ними. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов.  Электрическая ёмкость. Конденсатор. | Давать определение 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, электроёмкость, 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 поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации, Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов.  Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, параллельной плоскости, двух параллельных плоскостей, однородного и неоднородного электрических полей.  Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов.  Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля точечного электрического заряда, разность потенциалов, напряжение в конкретных ситуациях.  Составлять уравнения, связывающие напряженность электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной пластины, двух параллельных плоскостей; однородного и неоднородного электрических полей.  Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов.  Вычислять значение электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.  Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| 3аконы постоянного тока.  7 ч. | Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. 3акон Джоуля– Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). 3акон Ома для полной электрической цепи.  Лабораторные работы: 8.Последовательное и параллельное соединения проводников. 9. Измерение ЭДС источника тока.  Контрольные работы:  3. Основы электродинамики | Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольтамперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.  Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике.  Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.  Пользоваться амперметром, вольтметром, учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.  Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольтамперной характеристики.  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 значения величин. Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников. Выполнять расчёты силы токов и напряжений в различных электрических цепях.  Формулировать и использовать закон Джоуля- Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.  Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра.  Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.  Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.  Находить в литературе и Интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами и т. д.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам |
| Электрический ток в различных средах.  7 ч. | Электронная проводимость  металлов. 3ависимость сопротивления проводника от  температуры.  Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. р-n– Переход  Электрический ток в электролитах.  Электрический ток в вакууме и газах. | Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, р-п- Переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.  Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле ив его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения и зависимость силы тока от внешних условий. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов.  Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника приданной температуре. Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.  Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями. Приводить примеры использования полупроводниковых приборов. Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.  Приводить примеры использования вакуумных приборов. Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза. Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов. Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов. Приводить примеры использования газовых разрядов. Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Повторение  2 ч. | Механика. Основы электродинамики. | Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Работать в паре, группе. Составлять уравнения, вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Контролировать решение задач самим и другими учащимися |
| **11 класс (68 часов, 2 часа в неделю)** | | |
| Основы электродинамики (продолжение). (10 часов). | | |
| Магнитное поле.  5 ч. | Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества.  Лабораторная работа. 1. Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током | Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.  Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.  Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов 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.  Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.  Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.  Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на адроном коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам |
| Электромагнитная индукция.  5 ч. | Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. 3акон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле.  Практическое применение закона электромагнитной индукции  Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия, магнитного поля тока.  Лабораторная работа: 2. Исследование явления электромагнитной индукции.  Контрольные работы:  1. Электромагнетизм | Давать определение 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.  Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент.  Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.  Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления.  Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости.  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 российского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Колебания и волны. (10 часов). | | |
| Механические колебания  1 ч. | Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс.  Лабораторная работа:  3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.  Исследование:  При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени. | Давать определение 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, 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 решения. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний.  Представлять графически зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту.  Вычислять в конкретной ситуации значения периода колебаний математического и пружинного маятников, энергии маятника.  Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.  Работать в парах и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент.  Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту»  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.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам.  Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими учащимися. |
| Электромагнитные колебания.  3 ч. | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.  Переменный ток. | Давать определение 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.  Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы.  Распознавать, воспроизводит, наблюдать свободные электромагнитные колебания. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний.  Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство 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 значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Находить в литературе и интернете информацию получении, передаче и использовании переменного тока, об историисоздания и применении трансформаторов, называть основных потребителей электроэнергии. Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Механические волны.  1 ч. | Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. 3вуковые волны. | Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, механических волн, 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 волны, разности фаз волн.  Находить в литературе и интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.  Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам |
| Электромагнитные волны. 3 ч. | Электромагнитные волны, поле. Вихревое электрическое поле.  Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.  Контрольные работы:  2. Колебания и волны | Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация.  Объяснять 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 значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитные волн и создании радиосвязи.  Относиться с уважением к учёными их открытиям, обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки.  Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме.  Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий.  Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн,  аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Оптика. (13 часов). | | |
| Световые волны.  Геометрическая и волновая оптика. 7 ч. | Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение  света в однородной среде.  3аконы отражения и преломления света. Полное отражение. Оптические приборы.  Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность  волн. Дифракция света.  Поляризация света. Дисперсия  света. Практическое применение электромагнитных излучений.  Лабораторные работы:  4. Определение показателя  преломления среды.  5. Измерение фокусного  расстояния собирающей линзы.  6. Определение длины световой волны.  Исследования:  1. Исследование зависимости  угла преломления от угла падения.  2. Исследование зависимости расстояния от линзы до  изображения от расстояния от линзы до предмета.  Проверка гипотез:  Угол преломления  прямо пропорционален углу падения. | Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный  показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоско поляризованный свет.  Описывать методы измерения скорости света.  Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.  Формулировать принцип Гюйгенса. 3аконы отражения и преломления света, границы их применимости.  Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе.  Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.  Перечислять виды линз, их основные характеристики - оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.  Определять в конкретной ситуации значения 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, положений интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов.  3аписывать 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 и рассеивающей линз, длину 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 и конструировать модели телескопа и/или микроскопа.  Работать в паре и группе при выполнении  практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез., Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона,  Х. Гюйгенса, Т. Юнга, Ф. Френеля, об их научных  работах, о значении их работ для современной науки.  Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.  Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.  Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Излучение и спектры  3 ч. | Виды излучений. Источники  света. Спектры. Спектральный анализ.  Тепловое излучение.  Шкала электромагнитных волн.  Наблюдение спектров.  Контрольные работы:  3. Оптика | Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценции, хемилюминесценция, фотолюминесценция. Перечислять виды спектров. Распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнивать свойства электромагнитных волн разных диапазонов |
| Основы специальной теории относительности. (3 часа). | | |
| Основы специальной  теории относительности  (СТО) 3 ч. | Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.  Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.  Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО.  Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. 3аписывать выражение для энергии покоя частицы. Излагать суть принципа соответствия.  Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояния и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна.  Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Квантовая физика (15 часов). | | |
| Световые кванты.  3 ч. | Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон.  Уравнение А. Эйнтштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой, дуализм. | Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта.  Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.  Описывать опыты Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, Законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта.  3аписывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.  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.  Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.  Находить в литературе и интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентаций и сообщения по изученным темам. |
| Атомная физика  3 ч. | Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого  спектра водорода на основе  квантовых постулатов Бора.  Лабораторная работа:  7.Наблюдение сплошного и  линейчатого спектров. | Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации. Описывать опыты Резерфорда.  Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.  Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры.  Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора.  Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома. Находить в литературе и интернете 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 |
| Физика атомного ядра  5 ч. | Состав и строение атомного ядра.  Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.  Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений  атомных ядер.  3акон радиоактивного распада.  Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.  Ядерные реакции, реакции  деления и синтеза. Цепная  реакция деления ядер. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии.  Лабораторная работа:  8. Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле | Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер. Радиоактивность  период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая  масса, реакторы - размножители, термоядерная реакция. Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.  Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов вядре.  Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.  Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства  альфа-, бета- и гамма-излучений.  Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число  распавшихся ядер, период полураспада.  Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций.  Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции  участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики  Находить в литературе и интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов новых химических элементов.  Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ФААА (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубне).  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Элементарные частицы  4 ч. | Элементарные частицы.  Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц  Контрольные работы:  4. Квантовая физика | Давать определение понятий: аннигиляция.  Перечислять основные свойства элементарных частиц.  Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях 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 сведения об истории открытия, элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.  Описывать современную физическую картину мира.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Строение и эволюция Вселенной (10 часов). | | |
| Солнечная система.  Строение и эволюция Вселенной  10 ч. | Солнечная система: планеты и малые тела, система 3емля-Луна.  Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. 3вёзды и источники их энергии.  Галактика. Современные  представления о строении и эволюции Вселенной.  Лабораторная работа:  9. Определение периода обращения двойных звёзд  Наблюдения:  Вечерние наблюдения звёзд,  Луны и планет в телескоп или бинокль.  Исследование:  Исследование движения двойных звёзд | Давать определение понятий: парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.  Наблюдать Луну и планеты в телескоп. 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. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении  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 состав и строение галактик. Выделять млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов.  Описывать суть красного смещения и его  использование при изучении галактик.  Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.  Работать в паре и группе при выполнении практических заданий.  Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.  Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам.  Находить в литературе и интернете сведения на заданную тему.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам. |
| Обобщающее повторение (10 часов). | | |