

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа Тольятти «Школа № 40»

«Рассмотрено»

методическим объединением
учителей точных наук

Руководитель МО

_____ Шемет С.А.

Протокол № 1 от

«30» августа 2021 г.

«Согласовано»

Заместитель директора школы по
УВР

_____ Долгишева Т.А.

«30» августа 2021 г.

«Утверждаю»

И.о.директора

_____ Устинова И.В.

Приказ № ___ от

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ФИЗИКЕ

7 – 9 класс

Составлено на основе:

Рабочая программа составлена на основе сборника Кабардин О. Ф. Физика.
Рабочие программы. Предметная линия учебников "Архимед". 7-9 классы.
Просвещение 2017.

ФИЗИКА

Рабочая программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном стандарте основного общего образования. Физика — наука о природе, о наиболее общих законах, которым подчиняются все явления в мире.

Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Учебный предмет «Физика» является обязательным для изучения на уровне основного общего образования и является одной из составляющих предметной области «Естественно-научные предметы».

Программа учебного предмета «Физика» ориентирована на реализацию деятельностного подхода к процессу обучения. В 7 и 8 классах планируется изучение физики на уровне знакомства с природными явлениями, формирования основных физических понятий, определения физических величин, приобретения умений измерять физические величины, применения полученных знаний на практике. В 9 классе начинается переход к изучению основных физических законов, способов их установления и экспериментальной проверки, к определению границ применимости физических законов; происходит знакомство с основными понятиями квантовой физики и современной физической картиной мира.

1. Планируемые результаты изучения курса

Освоение курса «Физика» вносит существенный вклад в достижение **личностных результатов** основного образования, а именно:

- сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; ний устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства этих гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- приобретение ценностных отношений друг к другу, к учителю, авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметными результатами обучения физике в основной школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами; овладение универсальными учебными действиями на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки этих гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- сформированность умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитость монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- овладение коммуникативными умениями докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- сформированность умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметными результатами обучения физике в основной школе являются:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- понимание и способность объяснять такие физические явления, как свободное падение тел, колебания нитяного и пружинного маятников, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел, процессы испарения и плавления вещества, охлаждение жидкости при испарении, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электромагнитная индукция, отражение и преломление света, дисперсия света, возникновение линейчатого спектра излучения;
- умение измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, количество теплоты, удельную теплоёмкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха, силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние и оптическую силу линзы;
- владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объёма вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, объёма газа от давления при постоянной температуре, силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, направления индукционного тока от условий его возбуждения, угла отражения от угла падения света;
- понимание смысла основных физических законов: законов динамики Ньютона, закона всемирного тяготения, законов Паскаля и Архимеда, закона сохранения импульса, закона сохранения энергии, закона сохранения электрического заряда, закона Ома для участка цепи, закона Джоуля—Ленца — и умение применять их на практике;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи с использованием полученных знаний;
- владение разнообразными способами выполнения расчётов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики;
- понимание принципа действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, а также способов обеспечения безопасности при их использовании;

- умение применять полученные знания для объяснения принципа действия важнейших технических устройств;
- умение использовать полученные знания, умения и навыки для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Механические явления	
<ul style="list-style-type: none"> • распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, невесомость, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твёрдых тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; • описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; • анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы и принципы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, равнодействующая сила, первый, второй и третий законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; • различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта; • решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, первый, второй и третий законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; • приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах, использования возобновляемых источников энергии, экологических последствий исследования космического пространства; • различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, закон Архимеда и др.); • владеть приёмами поиска и формулирования доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов; • находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины

<p>вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.</p>	
Тепловые явления и строение вещества	
<ul style="list-style-type: none"> • знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи; • описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; • анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя закон сохранения энергии; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; • различать основные признаки моделей строения газов, жидкостей и твёрдых тел; • решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах, формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания (ДВС), тепловых и гидроэлектростанций;</i> • <i>приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;</i> • <i>различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;</i> • <i>владеть приёмами поиска и формулирования доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;</i> • <i>находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.</i>
Электрические и магнитные явления	
<ul style="list-style-type: none"> • распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения</i>

<p>взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;</p> <ul style="list-style-type: none"> описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, формулы расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты. 	<p>здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> приводить примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях; различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца и др.); владеть приёмами построения физических моделей, поиска и формулирования доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов; находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.
Квантовые явления	
<ul style="list-style-type: none"> распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения; описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, период полураспада; при описании правильно трактовать физический смысл 	<ul style="list-style-type: none"> использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами (счётчик ионизирующих частиц, дозиметр) для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы; приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать

<p>используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом; • выделять основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра; • приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, линейчатых спектров. 	<p><i>принцип действия дозиметра;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.</i>
Строение и эволюция Вселенной	
<ul style="list-style-type: none"> • различать основные признаки суточного вращения звёздного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звёзд; • понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира. • 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов, малых тел Солнечной системы и больших планет;</i> • <i>пользоваться картой звёздного неба при наблюдениях звёздного неба;</i> • <i>различать основные характеристики звёзд (размер, цвет, температура); соотносить цвет звезды с её температурой;</i> • <i>различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.</i>

2. Содержание курса

Физика и физические методы изучения природы

Физика — наука о природе. Наблюдение и описание физических явлений. Измерение физических величин. Международная система единиц. Научный метод познания. Наука и техника. *Демонстрации*

Наблюдение физических явлений: свободного падения тел, колебаний маятника, притяжения стального шара магнитом, свечения нити электрической лампы, электрической искры. *Лабораторные работы и опыты*

1. Измерение расстояний.
2. Измерение времени между ударами пульса.
3. Определение цены деления шкалы измерительного прибора

Механические явления. Кинематика

Механическое движение. Траектория. Путь — скалярная величина. Скорость — векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения.

Ускорение — векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.

Демонстрации

1. Равномерное прямолинейное движение.

2. Зависимость траектории движения тела от выбора тела отсчёта.
3. Свободное падение тел.
4. Равноускоренное прямолинейное движение.
5. Равномерное движение по окружности.

Лабораторные работы и опыты

1. Измерение скорости равномерного движения.
2. Измерение ускорения свободного падения.
3. Измерение центростремительного ускорения.

Динамика

Инерция. Инертность тел. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса — скалярная величина. Плотность вещества. Сила — векторная величина. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Движение и силы.

Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Центр тяжести.

Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Условия равновесия твёрдого тела.

Демонстрации

1. Явление инерции.
2. Сравнение масс тел с помощью равноплечих весов.
3. Сравнение масс двух тел по их ускорениям при взаимодействии.
4. Измерение силы по деформации пружины.
5. Третий закон Ньютона.
6. Свойства силы трения.
7. Сложение сил.
8. Явление невесомости.
6. Равновесие тела, имеющего ось вращения.
7. Барометр.
8. Опыт с шаром Паскаля.
9. Гидравлический пресс.
10. Опыты с ведёрком Архимеда.

Лабораторные работы и опыты

1. Измерение массы тела.
2. Измерение плотности твёрдого тела.
3. Измерение плотности жидкости.
4. Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы.
5. Сложение сил, направленных вдоль одной прямой.
6. Сложение сил, направленных под углом.
7. Измерение сил взаимодействия двух тел.
8. Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления.
9. Измерение атмосферного давления.
10. Исследование условий равновесия рычага.
11. Нахождение центра тяжести плоского тела.
12. Измерение архимедовой силы.

Законы сохранения импульса и механической энергии. Механические колебания и волны

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Кинетическая энергия. Работа. Потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия (КПД). Возобновляемые источники энергии.

Механические колебания. Резонанс. Механические волны. Звук. Использование колебаний в технике.

Демонстрации

1. Реактивное движение модели ракеты.
2. Простые механизмы.
3. Наблюдение колебаний тел.
4. Наблюдение механических волн.
5. Опыт с электрическим звонком, помещённым под колокол вакуумного насоса.

Лабораторные работы и опыты

1. Изучение столкновения тел.
2. Измерение кинетической энергии по длине тормозного пути.
3. Измерение потенциальной энергии тела.
4. Измерение потенциальной энергии упругой деформации пружины.
5. Измерение КПД наклонной плоскости.
6. Изучение колебаний маятника.
7. Исследование превращений механической энергии.

Возможные объекты экскурсий: цех завода, мельница, строительная площадка.

Строение и свойства вещества

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение и взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.

Демонстрации

1. Диффузия в растворах и газах, в воде.
2. Модель хаотического движения молекул в газе.
3. Модель броуновского движения.
4. Сцепление твёрдых тел.
5. Повышение давления воздуха при нагревании.
6. Расширение твёрдого тела при нагревании.
7. Демонстрация образцов кристаллических тел.
8. Демонстрация моделей строения кристаллических тел.

Лабораторные работы и опыты

Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Исследование зависимости объёма газа от давления при постоянной температуре.

Выращивание кристаллов поваренной соли или сахара.

Тепловые явления

Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

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

Демонстрации

1. Принцип действия термометра.
2. Теплопроводность различных материалов.
3. Конвекция в жидкостях и газах.
4. Теплопередача путём излучения.
5. Явление испарения.
6. Постоянство температуры кипения жидкости при постоянном давлении.
7. Понижение температуры кипения жидкости при понижении давления.
8. Конденсация паров воды на стакане со льдом.

Лабораторные работы и опыты

1. Изучение явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
2. Наблюдение изменений внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
3. Измерение удельной теплоёмкости вещества.
4. Измерение удельной теплоты плавления льда.
5. Исследование процесса испарения.
6. Исследование тепловых свойств парафина.
7. Измерение влажности воздуха.

Возможные объекты экскурсий: холодильное предприятие, исследовательская лаборатория или цех по выращиванию кристаллов, инкубатор.

Электрические явления

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряжение. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Электрическое сопротивление. Электрическое напряжение. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон Ома для участка электрической цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Правила безопасности при работе с источниками электрического тока.

Демонстрации

1. Электризация тел.
2. Два вида электрических зарядов.
3. Устройство и принцип действия электроскопа.
4. Закон сохранения электрических зарядов.
5. Проводники и изоляторы.
6. Электростатическая индукция.
7. Устройство конденсатора.
8. Энергия электрического поля конденсатора.
9. Источники постоянного тока.
10. Измерение силы тока амперметром.
11. Измерение напряжения вольтметром.
12. Реостат и магазин сопротивлений.
13. Свойства полупроводников.

Лабораторные работы и опыты

1. Опыты по наблюдению электризации тел при соприкосновении.
2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
3. Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.
4. Изготовление и испытание гальванического элемента.
5. Измерение силы электрического тока.
6. Измерение электрического напряжения.
7. Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения.
8. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
9. Измерение электрического сопротивления проводника.
10. Изучение последовательного соединения проводников.
11. Изучение параллельного соединения проводников.
12. Измерение мощности электрического тока.
13. Изучение работы полупроводникового диода.

Магнитные явления

Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током.

Электродвигатель постоянного тока.

Электромагнитная индукция. Электродвигатель. Трансформатор.

Демонстрации

1. Опыт Эрстеда.
2. Магнитное поле тока.
3. Действие магнитного поля на проводник с током.
4. Устройство электродвигателя.
5. Электромагнитная индукция.
6. Правило Ленца.
7. Устройство генератора постоянного тока.
8. Устройство генератора переменного тока.
9. Устройство трансформатора.

Лабораторные работы и опыты

1. Исследование явления магнитного взаимодействия тел.
2. Исследование явления намагничивания вещества.
3. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
4. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
5. Изучение принципа действия электродвигателя.
6. Изучение явления электромагнитной индукции.
7. Изучение работы электрогенератора постоянного тока.
8. Получение переменного тока вращением катушки в магнитном поле.

Возможный объект экскурсии — электростанция.

Электромагнитные колебания и волны

Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Принципы радиосвязи и телевидения.

Свет — электромагнитная волна. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света. Плоское зеркало. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Оптические приборы. Дисперсия света.

Демонстрации

1. Свойства электромагнитных волн.
2. Принцип действия микрофона и громкоговорителя.
3. Принципы радиосвязи.
4. Прямолинейное распространение света.
5. Отражение света.
6. Преломление света.
7. Ход лучей в собирающей линзе.
8. Ход лучей в рассеивающей линзе.
9. Получение изображений с помощью линз.
10. Принцип действия проекционного аппарата и фотоаппарата.
11. Модель глаза.
12. Дисперсия белого света.
13. Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы и опыты

1. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.
2. Изучение явления распространения света.
3. Исследование зависимости угла отражения света от угла падения.
4. Изучение свойств изображения в плоском зеркале.
5. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.
6. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
7. Наблюдение явления дисперсии света.

Возможные объекты экскурсий: телефонная станция, физиотерапевтический кабинет поликлиники, радиостанция, телецентр, телеграф.

Квантовые явления

Строение атома. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Методы регистрации ядерных излучений. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций.

Демонстрации

1. Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона.
2. Устройство и принцип действия счётчика ионизирующих частиц.
3. Дозиметр.

Лабораторные работы и опыты

1. Измерение элементарного электрического заряда.
2. Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Строение и эволюция Вселенной

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звёзд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной.

Демонстрации

1. Астрономические наблюдения.
2. Знакомство с созвездиями и наблюдение суточного вращения звёздного неба.
3. Наблюдение движения Луны, Солнца и планет относительно звёзд.

3. Календарно-тематическое планирование.

Таблица тематического распределения часов на каждую параллель обучения
7 классы (68 ч)

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов учебной деятельности
Раздел 1. ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ (4 ч)	
1. Физика — наука о природе. Физические явления. Физические величины и их измерение (4 ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Физика как экспериментальная наука. Физические явления и их описание. Метод научного познания: наблюдение, гипотеза, опыт (эксперимент), теория • Физические величины. Физические приборы. Методы измерения расстояний и времени. Погрешности измерений. Международная система единиц (СИ) • Лабораторная работа «Измерение объёма жидкости и объёма твёрдого тела. Измерение малых величин методом рядов» • Защита творческих работ 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение и описание физических явлений. Изучение явления падения тел. Участие в обсуждении особенностей различных явлений. Высказывание предположений-гипотез. Участие в диспуте на тему «Возникновение и развитие наук о природе» • Определение физической величины. Перечисление физических величин. Измерение длины. Измерение времени между ударами пульса. Применение кратных и дольных единиц. Определение цены деления шкал измерительных приборов • Измерение объёма с помощью линейки и мензурки. Применение метода рядов. Произведение расчётов при косвенных измерениях. Ознакомление с понятием погрешности измерений • Поиск информации по заданной теме в энциклопедии, дополнительной литературе и Интернете. Подготовка и представление презентации с использованием компьютерной техники
Раздел 2. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (39 ч)	
1. Механическое движение. Траектория. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Графики и таблицы (5ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Механическое движение. Траектория движения. Относительность механического движения. Материальная точка. Поступательное движение. Путь — скалярная величина. Тело отсчёта. Относительность движения в космосе • Скорость — векторная величина. Скорость — относительная величина. Правило сложения векторов. Модуль векторной величины. Равномерное прямолинейное движение. Обозначения и единицы пути, времени, скорости 	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомление с понятиями, связанными с механическим движением. Наблюдение различных видов механического движения. Рассмотрение различных случаев относительности движения. Определение движений, при которых тело можно или нельзя принять за материальную точку. Объяснение роли моделей в описании физических явлений • Определение равномерности движения. Расчёт пройденного пути при известной скорости равномерного прямолинейного движения тела. Расчёт скорости равномерного прямолинейного движения тела по известным значениям пройденного пути и времени движения. Перерасчёт числового значения механической величины в зависимости от выбранной единицы.

<ul style="list-style-type: none"> • Методы исследования механического движения. Стробоскопический метод. Неравномерное движение. Средняя скорость движения. Спидометр • Способы задания зависимости между физическими величинами. Таблицы результатов измерений. Построение и чтение графиков • Контрольная работа «Физические явления. Механическое движение. Скорость. Таблицы и графики» 	<p>Измерение скорости равномерного движения модели автомобиля. Определение скорости своего движения при ходьбе и беге. Составление и оформление расчётной задачи с помощью компьютерной программы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установление отличия неравномерного движения от равномерного. Освоение стробоскопического метода изучения движения. Определение средней скорости движения тела. Решение задач • Представление результатов измерений и вычислений в виде таблиц и графиков. Определение пройденного за данный промежуток времени пути по графику зависимости пути равномерного движения от времени. Определение скорости равномерного движения по графику зависимости пути от времени. Решение разными способами задач на равномерное прямолинейное движение • Решение задач. Ответы на вопросы
<p>2. Явление инерции. Масса тела и плотность вещества (4 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Явление инерции. Инертность тела. Опыт с гирей, подвешенной на нити. Опыт с быстрым выдёргиванием листа бумаги. Масса — скалярная величина. Единицы массы. Весы и их классификация • Лабораторная работа «Измерение массы тела» • Плотность. Методы измерения плотности. Единицы плотности • Лабораторная работа «Измерение плотности» 	<ul style="list-style-type: none"> • Описание и анализ явления инерции. Наблюдение столкновения шаров, подвешенных на нитях. Описание весов. Сравнение масс тел с помощью равноплечих весов. Подготовка сообщений с использованием Интернета и компьютерных программ • Измерение масс тел с помощью весов и гирь. Расчёт суммарной погрешности масс гирь • Использование таблиц плотности веществ. Расчёт плотности при известной массе и объёме тела. Составление задач и вопросов по теме • Измерение объёма тела с помощью измерительного цилиндра. Определение плотности твёрдого тела. Измерение плотности жидкости
<p>3. Сила — векторная величина. Сила тяжести. Вес. Сила упругости. Сила трения (11 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействие тел: изменение скорости или деформация. Сила — мера взаимодействия. Единица силы. Сравнение сил. Связь силы с массой, скоростью и временем действия силы • Сила тяжести. Сила гравитационного притяжения. Гравитационное поле. Сила тяжести на других планетах 	<ul style="list-style-type: none"> • Сравнение сил. Использование динамометра. Определение направления и точки приложения силы. Определение вида действующих сил при различных физических явлениях. Решение задач • Решение задач с использованием формулы расчёта силы тяжести. Задание зависимости F от g разными способами. Исследование явления свободного падения тел. Описание гравитационного взаимодействия между Землёй и

<ul style="list-style-type: none"> • Вес тела. Отличие веса от силы тяжести. Невесомость. Перегрузка • Сила упругости. Упругие и неупругие деформации. Жёсткость пружины. Закон Гука. Динамометр • Лабораторная работа «Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы. Определение жёсткости пружины» • Сила трения. Природа силы трения. Силы трения покоя, скольжения, качения. Жидкое трение. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное • Лабораторная работа «Исследование силы трения» • Равнодействующая сил. Сложение сил как векторов. Лабораторная работа «Сложение сил» • Контрольная работа «Масса. Силы. Сила тяжести. Сила упругости. Сила трения. Сложение сил» 	<p>Луной</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сравнение веса и силы тяжести. Сравнение веса и массы тела. Описание ситуаций с движением лифта и космического корабля. Подготовка презентации о невесомости или перегрузке с использованием Интернета и компьютерных программ • Наблюдение упругих и неупругих деформаций. Ознакомление с понятием жёсткости пружины. Изготовление модели динамометра. Решение задач на закон Гука. Задание зависимости F от x разными способами • Изучение зависимости удлинения пружины от приложенной силы. Расчёт жёсткости пружины по экспериментальным данным • Выяснение причин возникновения сил трения. Задание зависимости F от N разными способами. Решение задач. Описание роли трения в природе, быту и технике. Поиск способов уменьшения или увеличения трения в различных ситуациях • Исследование зависимости силы трения от площади поверхности соприкосновения тел, от материалов соприкасающихся поверхностей, от силы нормального давления. Составление задачи или теста по теме и оформление с помощью компьютерных программ • Сложение параллельных сил. Сложение сил, направленных под углом. Исследование результатов сложения сил с помощью динамометра для различных случаев. Решение задач. Поиск в Интернете изображений, иллюстрирующих различные физические явления; обозначение действующих сил • Решение задач. Ответы на вопросы
<p>4. Равновесие тела (3 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Рычаг. Условие равновесия рычага под действием двух параллельных сил. Лабораторная работа «Изучение условия равновесия тела, имеющего ось вращения» • Правило равновесия рычага. Момент силы, плечо силы. Условие равновесия тела под действием нескольких сил • Центр тяжести. Виды равновесия: устойчивое, неустойчивое, 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение действия различных рычагов. Приведение примеров рычагов. Определение точки приложения сил. Исследование равновесия рычага. Формулирование выводов по результатам наблюдений и экспериментов. Подготовка презентации на тему «Применение рычага» • Определение действующих сил, оси вращения, плеча силы, направления действия силы. Исследование условий равновесия тела под действием нескольких сил. Составление и решение задач • Наблюдение различных случаев равновесия тел. Определение центра

безразличное	тяжести пластины
5. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел (5 ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Давление твёрдых тел. Давление жидкостей и газов. Манометр и барометр. Единица давления. Закон Паскаля для газов • Давление в жидкости. Гидравлический пресс. Сообщающиеся сосуды • Закон Архимеда. Выталкивающая сила — сила Архимеда. Плавание тел • Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Ртутный барометр, барометр-анероид. Единица атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты • Контрольная работа «Равновесие тел. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Атмосферное давление» 	<ul style="list-style-type: none"> • Определение давления учебника на парту. Сравнение давлений твёрдых тел, жидкостей и газов. Формулирование закона Паскаля для газов. Построение и чтение графиков. Решение задач. Описание манометра и барометра. Подготовка презентации на тему «Способы увеличения и уменьшения давления» или «Закон Паскаля» • Объяснение распределения давления в жидкости. Построение графиков зависимости давления жидкости от глубины. Изучение сообщающихся сосудов. Описание работы гидравлического пресса. Изучение принципа действия шлюзов и прибора для измерения кровяного давления • Объяснение действия закона Архимеда в различных случаях. Расчёт силы Архимеда. Выяснение условия плавания тел. Решение задач. Изготовление «картезианского водолаза». Подготовка сообщения или презентации с использованием материалов Интернета и компьютерных программ • Наблюдение опытов, демонстрирующих существование атмосферного давления. Объяснение опыта Торричелли. Измерение атмосферного давления с помощью разных барометров. Описание зависимости атмосферного давления от высоты. Решение задач • Решение задач. Ответы на вопросы
6. Энергия. Работа и мощность (5 ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Энергия как количественная мера различных форм движения материи. Механическая энергия. Потенциальная и кинетическая энергии. Передача энергии при столкновении. Превращение механической энергии в тепловую. Превращения механической энергии. Единица энергии. Зависимость потенциальной энергии от выбора системы отсчёта • Работа — скалярная величина. Работа силы и изменение энергии тела. Единица работы • Мощность — скалярная величина. Единицы мощности 	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в обсуждении примеров употребления понятия «энергия». Приведение примеров тел, обладающих потенциальной или кинетической энергией. Наблюдение столкновения движущегося шара с другим шаром и с неупругим предметом. Определение кинетической энергии движущегося тела. Формулирование выводов по результатам наблюдений и экспериментов. Объяснение процесса передачи энергии при различных явлениях. Решение задач • Участие в обсуждении примеров употребления понятия «работа». Выяснение связи между работой и изменением энергии. Измерение работы при перемещении учебника. Расчёт работы силы тяжести и силы трения • Участие в обсуждении понятия «мощность». Выяснение физического

<ul style="list-style-type: none"> • Простые механизмы: наклонная плоскость, рычаг, блок. Подвижный и неподвижный блоки. Выигрыш в силе. Коэффициент полезного действия • Лабораторная работа «Изучение работы простых механизмов» 	<p>смысла мощности. Определение своей мощности при подъёме по лестнице. Решение задач на расчёт работы и мощности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучение принципа действия рычага и блоков как простейших механизмов. Приведение примеров использования различных механизмов. Решение задач. Подготовка с помощью Интернета, литературы и компьютерных программ презентации об использовании простых механизмов в древности и в наше время в быту и на транспорте. Изучение устройства и применения ворота, клина и винта по дополнительной литературе и материалам Интернета • Вычисление КПД наклонной плоскости по экспериментальным данным. Определение КПД подвижного блока и даваемого им выигрыша в силе
<p>7. Механические колебания и волны (6 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Механические колебания: свободные, вынужденные, затухающие, незатухающие. Период, частота, амплитуда колебаний. Резонанс. Колебательная система. Положение равновесия. Возникновение колебаний при отклонении от положения равновесия. Условия существования свободных колебаний. Уравнение колебаний груза на пружине • Лабораторная работа «Изучение колебаний маятников» • Механические волны: продольные и поперечные. Звуковые волны, громкость и высота звука. Источники звука. Акустика. Голос и слух человека. Скорость волны и длина волны. Резонанс. Механическая запись звука, фонограф. Сейсмические волны, сейсмограф • Защита творческих работ 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение колебаний нитяного и пружинного маятников, ветвей камертона и т. п. Составление схемы «Виды механических колебаний». Определение вида колебаний. Определение положения равновесия. Определение периода, частоты, амплитуды колебаний. Составление и анализ уравнения колебаний. Описание процесса колебаний маятника с точки зрения превращений энергии. Описание явления резонанса. Приведение примеров резонанса • Исследование зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити, амплитуды колебаний и массы шара. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и амплитуды колебаний • Наблюдение продольных и поперечных волн. Определение вида деформации при распространении различных волн. Наблюдение волн на поверхности воды. Получение звуковых волн разной частоты. Изучение звучания камертона на резонаторном ящике и без него. Знакомство с работой музыкальных инструментов и звукозаписывающих устройств. Изображение различных волн. Определение скорости распространения и длины волны • Поиск информации по заданной теме в энциклопедии, дополнительной литературе и Интернете. Подготовка и представление презентации с использованием компьютерной техники

<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа «Энергия. Работа. Мощность. Простые механизмы. Механические колебания и волны» 	<ul style="list-style-type: none"> • Решение задач. Ответы на вопросы
Раздел 3. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА И ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (22 ч)	
1. Строение вещества. Тепловое движение и взаимодействие частиц вещества. Свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (7 ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Атомное строение вещества. Атомы и молекулы и их тепловое движение. Модели молекул. Физика и философия древности, учение Демокрита. Молекулярно-кинетическая теория • Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах. Броуновское движение. Размеры атомов и молекул, скорости их движения • Взаимодействие частиц вещества. Силы молекулярного притяжения. Явление смачивания. Загадка геккона • Свойства газов. Переход веществ в газообразное состояние. Газ в сосуде. Изменение параметров газа при изменении условий. Закон Бойля—Мариотта • Строение кристаллов. Анизотропия. Поликристаллы. Полиморфизм. Аморфные тела. Тепловое движение частиц в твёрдых телах. Строение жидкостей. Расширение твердых и жидких тел при нагревании 	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в обсуждении высказывания Р. Фейнмана об «одной фразе грядущим поколениям» и поэмы Лукреция Кара «О природе вещей». Знакомство с теорией Демокрита. Описание молекул. Ознакомление с фотографиями молекул и атомов, сделанными при помощи электронного микроскопа. Построение моделей молекул. Изучение свойства сжимаемости газа при сжатии воздушного шарика. Подготовка презентации о тепловом расширении тел или о строении молекул с использованием Интернета и компьютерных программ • Наблюдение растворения сахара в чае. Проведение опытов с распространением запахов. Наблюдение диффузии в растворе марганцовки. Исследование зависимости скорости диффузии от температуры. Объяснение явления диффузии. Работа с текстом рассказа об открытии броуновского движения. Объяснение зависимости броуновского движения от температуры и массы частиц. Подготовка сообщения или презентации о роли диффузии в природе • Выполнение опытов по обнаружению действия сил молекулярного притяжения и их объяснение. Наблюдение сжатия воздуха поршнем в цилиндре. Объяснение сжимаемости газов и несжимаемости жидкостей и твёрдых тел. Объяснение слипания мокрых пластин. Выполнение опытов по смачиванию различных поверхностей. Работа с текстом об особенностях кожи геккона • Работа с текстом параграфа. Ответы на вопросы. Описание и объяснение основных свойств газов. Исследование (или наблюдение) зависимости объёма газа от давления при постоянной температуре. Измерение атмосферного давления • Изучение моделей кристаллических решёток твёрдых тел. Наблюдение расширения воды в колбе при нагревании. Наблюдение расширения медного шарика при нагревании. Описание взаимодействия атомов в твёрдых телах, жидкостях и газах. Объяснение различий между твёрдыми телами,

<ul style="list-style-type: none"> • Защита творческих работ 	<p>жидкостями и газами. Выращивание кристаллов из раствора. Работа с текстом «Кристаллы в природе» в учебнике</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка и представление презентации по материалам дополнительной литературы или Интернета с помощью компьютерных программ
<p>2. Температура. Внутренняя энергия. Теплопередача. Количество теплоты. Изменения агрегатного состояния веществ. Закон сохранения энергии (15 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Температура и тепловое равновесие. Теплопередача. Связь температуры тела с кинетической энергией теплового движения молекул. Методы измерения температуры. Жидкостный термометр. Шкала Цельсия. Газовый и электронный термометры • Количество теплоты. Теплопередача при постоянной температуре. Внутренняя энергия. Работа как способ изменения внутренней энергии. Единица количества теплоты — калория. Механический эквивалент теплоты • Количество теплоты. Теплообмен. Тепловое равновесие. Удельная теплоёмкость. Уравнение теплового баланса • Лабораторная работа «Измерение удельной теплоёмкости вещества» или «Изучение явления теплообмена» 	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомление с основными понятиями термодинамики. Участие в обсуждении проблемы субъективности ощущения тепла и холода и необходимости введения физической величины, характеризующей нагретость тела. Установление связи между температурой тела и скоростью движения молекул в нём. Наблюдение и изучение процесса теплопередачи вплоть до наступления теплового равновесия. Объяснение принципа работы различных термометров. Описание шкалы термометра и её опорных точек. Измерение температуры жидкости термометром. Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий (например, под чёрной и белой бумагой при их освещении лампой или в разных местах освещённой солнцем комнаты) • Выполнение опытов с подсакивающим мячиком, с молотком, ударяющим по монете, с насосом и т. п. Объяснение этих опытов на основе закона сохранения энергии. Наблюдение повышения температуры при нагреве термометра и при трении им о шершавую поверхность. Наблюдение вспышки в цилиндре при резком сжатии воздуха поршнем. Объяснение зависимости внутренней энергии тела от температуры, вещества, агрегатного состояния и массы тела. Перечисление способов изменения внутренней энергии тела. Описание принципа работы цилиндра автомобильного двигателя • Установление зависимости количества поглощаемой теплоты от массы тела и разности температур. Описание физической величины «удельная теплоёмкость». Сравнение теплоёмкостей разных веществ с помощью таблицы теплоёмкостей. Составление уравнения теплового баланса. Решение задач • Определение удельной теплоёмкости вещества. Экспериментальная проверка справедливости уравнения теплового баланса.

<ul style="list-style-type: none"> • Теплопроводность. Конвекция. Теплопередача излучением. Конвекция в природе. Процессы теплопередачи в повседневной жизни • Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии тел. Температура плавления. Удельная теплота плавления • Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Динамическое равновесие • Влажность воздуха. Абсолютная влажность. Относительная влажность. Точка росы. Лабораторная работа «Измерение влажности воздуха» • Кипение. Температура кипения и её зависимость от внешнего давления. Удельная теплота парообразования • Теплота сгорания, или теплотворная способность. Освобождение внутренней энергии при горении. Удельная теплота сгорания. 	<p>Построение графика зависимости температуры воды от времени её остывания. Составление и оформление с помощью компьютерной программы задачи или теста по теме</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение различных видов теплопередачи. Перечисление способов теплопередачи. Объяснение их роли в природе, быту и технике • Объяснение хорошей теплопроводности металлов и плохой теплопроводности газов. • Наблюдение зависимости способности тел к поглощению тепла от цвета поверхности. • Описание явлений конвекции и излучения • Описание строения твёрдых тел и жидкостей. Наблюдение процессов плавления и кристаллизации. Анализ графиков зависимости температуры от времени при этих процессах. Описание физической величины «удельная теплота плавления». Использование таблиц тепловых свойств веществ для сравнения их свойств и для решения задач. Определение удельной теплоты плавления льда или парафина • Исследование процесса испарения. Объяснение понижения температуры жидкости при испарении. Ответы на вопросы Подготовка с помощью Интернета сообщения о роли испарения и конденсации в природе • Работа с текстом учебника. Усвоение понятий «влажность воздуха» и «точка росы». Ответы на вопросы. Изучение принципа работы волосяного гигрометра и психрометра. Определение влажности воздуха. Объяснение значения влажности воздуха. Подготовка сообщения о назначении увлажнителей • Наблюдение процесса кипения и постоянства температуры при кипении воды. Описание и объяснение процесса кипения жидкости. Анализ графиков зависимости температуры от времени при нагреве жидкости и её кипении. Сравнение процессов кипения и испарения. Описание физической величины «удельная теплота парообразования». Наблюдение зависимости температуры кипения от давления. Использование таблицы зависимости давления насыщенного пара от температуры • Описание процесса горения водорода. Описание физической величины «удельная теплота сгорания». Использование данных таблицы «Удельная
--	---

Потребление энергии. Тепловые машины. Двигатели внутреннего сгорания <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа «Строение вещества. Тепловые явления» • Подготовка к итоговой контрольной работе • Итоговая контрольная работа 	теплота сгорания некоторых видов топлива». Работа с текстом учебника. Изучение принципа действия тепловых машин и двигателей <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач. Ответы на вопросы • Повторение материала • Решение задач. Ответы на вопросы
Резерв времени — 3 ч	

8 классы (68 ч)

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов учебной деятельности
Раздел 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (38 ч)	
1. Электрический заряд. Электрическое поле. Напряжение. Конденсатор (5 ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Единица заряда. Строение атомов и явление электризации. Электроны, положительные и отрицательные ионы. Взаимодействие зарядов • Элементарный заряд. Электроскоп и электромметр. Закон сохранения электрического заряда • Электрическое поле — вид материи. Свойства электрического поля. Силовые линии. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Электростатическая индукция • Энергия электрического поля. Напряжение. Единица напряжения. 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение и исследование явления электризации тел при соприкосновении. Наблюдение взаимодействия заряженных тел. Перечисление способов электризации. Описание строения атомов и процесса образования ионов. Сравнение электрического и гравитационного взаимодействий. Объяснение принципа действия молниеотвода. Работа с текстом «Открытие электрических явлений» в учебнике. Подготовка с помощью Интернета и компьютерных программ презентации о вреде и пользе электризации в быту, на производстве и транспорте • Объяснение малости элементарного заряда. Изучение устройства и принципа действия электроскопа и электромметра. Изготовление электроскопа. Наблюдение с помощью электромметра деления заряда. Доказательство закона сохранения заряда. Решение задач. Подготовка сообщения или презентации о роли заземления в быту и на производстве • Рисование силовых линий электрического поля и описание их. Наблюдение взаимодействия заряженных тел посредством электрического поля. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики. Объяснение свойств проводников и диэлектриков. Объяснение явления электростатической индукции • Работа с текстом учебника. Описание физической величины «напря-

<p>Конденсатор. Электроёмкость. Единица электроёмкости. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля конденсатора</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа «Электростатика» 	<p>жение». Объяснение связи напряжения и работы электрического поля. Выяснение смысла надписей на батарейках (гальванических элементах). Описание устройства и принципа действия конденсаторов. Определение ёмкости конденсатора. Вычисление потенциальной энергии электрического поля конденсатора. Решение задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач. Ответы на вопросы
<p>2. Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока (12ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Электрический ток. Источники постоянного тока. Сила тока. Электрическая цепь. • Скорость движения зарядов и скорость распространения электрического тока. Лабораторная работа «Сборка электрической цепи» • Сила тока. Действия электрического тока: тепловое, химическое, магнитное, излучение • Источники постоянного тока. Гальванические элементы. Аккумулятор и его ёмкость. Термоэлементы и фотоэлементы. Лабораторная работа «Изготовление и испытание источника постоянного тока» • Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр. Стрелочные и цифровые электроизмерительные приборы. Лабораторная работа «Измерение силы тока» • Напряжение на участке цепи. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Единица сопротивления. Закон Ома для участка цепи. Лабораторная работа «Исследование зависимости силы тока от напряжения на участке цепи» 	<ul style="list-style-type: none"> • Описание условий существования электрического тока. Перечисление источников постоянного тока. Чтение и черчение электрических цепей. • Сборка электрической цепи по схеме. Определение направления тока в цепи. Объяснение роли источника тока в цепи постоянного тока. Объяснение различия между скоростью движения зарядов и скоростью распространения тока • Описание физической величины «сила тока». Проверка теплового действия тока при прохождении тока через резистор. Объяснение свечения нити накаливания в лампе. Обнаружение магнитного действия тока. Наблюдение химического действия тока при прохождении через растворы. Описание применений различных действий тока • Конструирование, изготовление и испытание простейших источников тока. Описание устройства различных источников тока. Работа с текстом «Открытие способов создания постоянного электрического тока» в учебнике. Подготовка с помощью Интернета и компьютерных программ и представление сообщений и презентаций об устройстве различных источников постоянного тока, об опытах Л. Гальвани, А. Вольты и В. Петрова • Определение силы тока. Описание устройства и принципа действия стрелочного амперметра. Включение амперметра в электрическую цепь для измерения силы тока • Описание физической величины «сопротивление». Формулирование закона Ома для участка цепи. Объяснение особенностей устройства и подключения вольтметра. Подключение вольтметра к цепи для измерения напряжения. Исследование зависимости силы тока от напряжения на участке цепи при

<ul style="list-style-type: none"> • Удельное сопротивление как характеристика материала проводника. Резистор, реостат, магазин сопротивлений • Лабораторная работа «Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины и площади поперечного сечения». Лабораторная работа «Измерение удельного сопротивления металла» • Последовательное соединение проводников. Напряжение на участке цепи. Общее сопротивление участка цепи, состоящего из последовательно соединённых элементов. Расширение шкалы вольтметра. Лабораторная работа «Исследование связи между напряжениями на последовательно соединённых элементах цепи постоянного тока» • Параллельное соединение проводников. Сила тока в параллельно соединённых элементах цепи постоянного тока. Электрическое сопротивление параллельно соединённых проводников. Расширение шкалы амперметра. Шунт. Лабораторная работа «Исследование силы тока и сопротивления на участке цепи, состоящем из параллельно соединённых элементов» • Работа и мощность электрического тока Лабораторная работа «Измерение работы и мощности электрического тока» 	<p>разных сопротивлениях. Построение и анализ графика зависимости силы тока от напряжения. Вычисление сопротивления по графику. Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении. Построение графика зависимости.</p> <p>Решение задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описание физической величины «удельное сопротивление». Использование таблицы удельных сопротивлений металлов и сплавов для расчёта сопротивлений резисторов. Решение задач. <p>Наблюдение работы реостата и магазина сопротивлений. Описание устройства и принципа действия реостата. Объяснение способов регулирования силы тока в цепи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Исследование зависимости сопротивления проводника от его характеристик. Описание и выполнение правил подключения электроизмерительных приборов. <p>Измерение сопротивления омметром. Вычисление удельного сопротивления материала проводника по измеренным значениям напряжения, силы тока, длины и диаметра проводника. Участие в обсуждении результатов работы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Объяснение распределения напряжений на участках цепи при последовательном соединении элементов. Проверка правила суммирования напряжений на последовательно соединённых элементах. Проверка правила суммирования сопротивлений при последовательном соединении элементов цепи. Участие в обсуждении результатов лабораторной работы. Описание принципа расширения шкалы вольтметра. Решение задач • Объяснение распределения силы тока в параллельно соединённых элементах цепи. Проверка правила суммирования силы тока в параллельно соединённых элементах цепи. Проверка правила вычисления сопротивления участка цепи, состоящего из параллельно соединённых элементов. Участие в обсуждении результатов лабораторной работы. Описание принципа расширения шкалы амперметра. Решение задач • Описание физических величин «работа» и «мощность» в связи с электрическим током. Объяснение процесса преобразования энергии при работе электрических приборов. Описание работы электрического счётчика. Расчёт платы за использованную электроэнергию. Использование в расчётах
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Закон Джоуля—Ленца 	<p>единицы «кВт • ч». Подготовка с помощью компьютерных программ презентации об определении стоимости потраченной семьёй электроэнергии за определенный период. Решение задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • Объяснение сути закона Джоуля—Ленца. Установление зависимости количества теплоты, выделяющейся на проводниках, от их сопротивления при разных типах подключения. Решение задач
<p>3. Электрический ток в различных средах (5ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Природа электрического тока. Электрический ток в металлах: свободные электроны. • Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость. Лабораторная работа «Исследование зависимости сопротивления» • Полупроводники. Электронная и дырочная проводимость в полупроводниках. <i>p—n</i>-Переход. Полупроводниковые приборы: терморезисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, транзистор. Солнечные батареи • Правила безопасности при работе с источниками электрического напряжения. Безопасные значения силы тока и напряжения. Третий провод. 	<ul style="list-style-type: none"> • Определение проводящих материалов. Наблюдение опытов (или анимационных демонстраций) по проводимости различных сред. Объяснение условий и механизмов проводимости различных сред. Доказательство того, что воздух при нормальных условиях не проводит электрический ток. Объяснение явления пробоя воздуха. Описание грозы как физического явления. Описание устройства и принципа работы кинескопа телевизора. Подготовка сообщения по материалам Интернета и дополнительной литературы • Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры. Построение графика этой зависимости. Исследование зависимости сопротивления электрической лампы от силы тока. Подготовка с помощью Интернета и компьютерных программ презентации об открытии и сути явления сверхпроводимости • Приведение примеров полупроводников и материалов, используемых в качестве примесей. Объяснение механизма проводимости полупроводников. Сравнение свойств полупроводников с электронной и дырочной проводимостью. Наблюдение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и освещённости. Изучение работы полупроводникового диода. Подключение в цепь полупроводниковых приборов. Описание принципа работы солнечных батарей. Участие в обсуждении вопросов применения и эффективности солнечных батарей. Работа с текстом «Транзистор» в учебнике. Использование материалов дополнительной литературы и Интернета для подготовки сообщения • Перечисление источников электрического напряжения. Анализ опасностей, возникающих при работе с электрическими приборами.

<p>Газоразрядный индикатор</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа «Постоянный ток» 	<p>Описание явления короткого замыкания, его последствий и способов защиты от него. Перечисление правил безопасности. Объяснение роли третьего провода при включении бытовых электроприборов. Применение газоразрядного индикатора. Выполнение правил безопасности при работе с электрическими приборами</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач. Ответы на вопросы
<p>4. Постоянные магниты. Магнитное поле. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и на проводники с током (11ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Полюсы магнита. Намагничивание. Линии магнитного поля. Магнитное поле Земли. Лабораторная работа «Исследование явления магнитного взаимодействия». Лабораторная работа «Исследование взаимодействия магнита с магнитной стрелкой» • Магнитное поле тока. Магнитное действие проводов с током. Опыты Эрстеда. Опыты Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током. Взаимодействие катушек с током. Правило винта (правило буравчика). Лабораторная работа «Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку» • Явление намагничивания. Электромагнит. Электрический звонок. Электромагнитное реле. Лабораторная работа «Исследование явления намагничивания вещества» • Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Правило левой руки. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Магнитное взаимодействие токов. Лабораторная работа «Исследование действия магнитного поля на проводник с током» 	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение опытов по обнаружению магнитного поля. Изучение явления магнитного взаимодействия с использованием различных материалов. Сравнение электрического и магнитного взаимодействий. Определение направления магнитных линий. Наблюдение линий магнитного поля при помощи железных опилок. Объяснение принципа работы компаса. Подготовка по материалам Интернета и литературы сообщений об истории открытия и исследования магнитных явлений • Установление связи между электрическими и магнитными явлениями. Определение направления магнитных линий прямого проводника с током и катушки с током. Определение магнитных полюсов катушки с током. Изучение действия электрического тока на магнитную стрелку. Изучение взаимодействия проводников с током. Участие в обсуждении результатов опытов. Предложение гипотез на основе наблюдений • Систематизация сведений о магнитном поле. Изучение явления намагничивания. Объяснение назначения железного сердечника в катушке. Наблюдение и объяснение работы электромагнита. Сравнение постоянного магнита и электромагнита. Описание устройства и работы электрического звонка и электромагнитного реле. Ознакомление с автоматической системой включения и выключения электрического освещения. Оформление таблицы с примерами и свойствами диамагнетиков, парамагнетиков и ферромагнетиков по материалам Интернета и дополнительной литературы • Перечисление величин, от которых зависит сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Вычисление значений силы Ампера и силы Лоренца. Определение направлений этих сил. Наблюдение действия дугообразного магнита на проводник с током (прямой и кольцевой).

<ul style="list-style-type: none"> • Рамка с током в магнитном поле. Электродвигатель постоянного тока. Полезная мощность двигателя. КПД. Лабораторная работа «Изучение работы электродвигателя постоянного тока» 	<p>Проведение опытов по исследованию действия магнитного поля на проводник с током. Исследование магнитного взаимодействия проводников с током и катушек с током. Формулирование выводов по результатам наблюдений и экспериментов. Решение задач.</p> <p>Подготовка с помощью Интернета и компьютерных программ презентации о полярных сияниях или об ускорителях заряженных частиц</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение и объяснение поведения рамки с током в постоянном магнитном поле. Описание принципа действия электродвигателя постоянного тока. Измерение полезной мощности электродвигателя. Определение КПД электродвигателя постоянного тока
5. Электромагнитная индукция. Электродвигатель. Электрогенератор (5ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Явление электромагнитной индукции (ЭМИ). Индукционный ток. Вихревое электрическое поле. Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции» • Правило Ленца. Опыты с магнитом и алюминиевыми кольцами. Лабораторная работа «Определение направления индукционного тока» • Самоиндукция. Опыт с катушкой и лампой. Индуктивность. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Люминесцентная лампа • Возникновение электрического тока в проводнике, движущемся в магнитном поле. Вращение рамки в магнитном поле. Генератор постоянного тока. КПД электрогенератора. Лабораторная работа «Изучение работы электрогенератора» 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение и изучение явления электромагнитной индукции. Перечисление условий, при которых возникает индукционный ток в катушке. Описание роли железного сердечника в катушке. Работа с текстом об истории открытия явления ЭМИ. Обнаружение индукционного тока в магнитном поле Земли. Подготовка с помощью Интернета сообщения о практическом использовании явления ЭМИ • Наблюдение поведения целого и разрезанного алюминиевых колец при движении возле них магнита. Оформление таблицы по ходу опытов. Определение направления индукционного тока в контуре • Наблюдение запаздывания зажигания и выключения лампы, соединённой последовательно с катушкой, при замыкании и размыкании цепи. Объяснение явления самоиндукции. Описание физической величины «индуктивность». Наблюдение работы люминесцентной лампы. Анализ преобразований энергии при замыкании и размыкании электрической цепи с катушкой • Наблюдение возникновения электрического тока в проводнике, движущемся в магнитном поле. Установление причины возникновения тока. Описание устройства и принципа действия генератора постоянного тока. Исследование влияния направления и скорости вращения якоря на полярность и значение напряжения на выводах электрогенератора. Определение КПД электрогенератора.

<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа «Магнитные явления» 	<p>Участие в обсуждении результатов эксперимента. Изучение машины постоянного тока. Объяснение свойства обратимости машины постоянного тока. Подготовка с помощью Интернета презентации или сообщения об использовании электромагнитных явлений в быту, технике и медицине</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач. Ответы на вопросы
<p>Раздел 2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (12 ч)</p>	
<p>1. Переменный ток. Производство и передача электроэнергии (3ч)</p>	
<p>• Переменный ток. Амплитуда колебаний силы тока и напряжения. Действующие значения силы тока и напряжения. Генератор переменного тока. Трёхфазный ток</p> <p>• Производство и передача электроэнергии. ТЭС, ГЭС, АЭС. ЛЭП. Трансформатор</p> <p>• Альтернативные источники электроэнергии (урок-конференция)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомление с понятием «переменный ток». <p>Анализ графиков зависимости силы тока и напряжения от времени. Определение по графикам амплитуды, частоты, периода колебаний и действующих значений силы тока и напряжения. Систематизация в таблице сведений о величинах, связанных с переменным током. Сравнение переменного и постоянного токов.</p> <p>Получение переменного тока при вращении катушки в магнитном поле. Изучение устройства и принципа действия генератора переменного тока. Решение задач.</p> <p>Изучение устройства генератора трёхфазного тока и асинхронного трёхфазного двигателя (для желающих)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучение способов производства электроэнергии. <p>Составление диаграмм по производителям (источникам) и по потребителям электроэнергии.</p> <p>Объяснение проблем передачи электроэнергии на большие расстояния. Обновление использования трансформаторов. Изучение устройства и принципа действия трансформатора. Решение задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поиск информации в дополнительной литературе и Интернете. <p>Подготовка и представление презентаций по различным вопросам обеспечения человечества и своего района электроэнергией. Участие в обсуждении вопросов экологии и актуальности использования альтернативных источников энергии. Высказывание и аргументация своей точки зрения</p>
<p>2. Электромагнитные колебания и волны. Принципы радиосвязи и телевидения (9 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Колебательный контур. Электромагнитные колебания: свободные, 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение механических колебаний математического маятника и

<p>гармонические, затухающие. Превращения энергии в колебательном контуре. Период, частота, амплитуда колебаний. Автоколебательный генератор. Резистор, катушка и конденсатор в цепи переменного тока. Резонанс</p> <ul style="list-style-type: none"> • Электромагнитная волна. Теория Максвелла. опыты Герца. Скорость распространения электромагнитных волн. Частота и длина волны. Источники и приёмники электромагнитных волн • Свойства электромагнитных волн: распространение в веществе и вакууме, поглощение веществом, отражение, преломление, дифракция, интерференция, перенос энергии, скорость распространения равна скорости света. Радиолокация. Шкала электромагнитных волн • Свойства и применение различных электромагнитных излучений (урок-конференция) • Излучение электромагнитных волн. Антенна. Изобретение радио А. С. Поповым. Радиосвязь: радиопередатчик, микрофон, генератор, модулятор, антенны, радиоприёмник, детектор, динамик. Амплитудно-модулированный сигнал. Детектирование. 	<p>электромагнитных колебаний в контуре (анимация). Перечисление видов колебательных процессов. Определение роли конденсатора и катушки индуктивности в работе колебательного контура. Описание процессов, происходящих в колебательном контуре (по рисунку и графикам). Объяснение последовательности превращений энергии при колебаниях. Подтверждение закона сохранения энергии в идеальном контуре. Объяснение причин затухания колебаний в реальном колебательном контуре. Описание явления резонанса. Изучение автоколебательного генератора (по желанию)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установление взаимосвязи между переменными электрическим и магнитным полями. Ознакомление с основными положениями теории Максвелла. Описание опытов Герца, подтвердивших существование электромагнитных волн. Наблюдение процесса распространения электромагнитных волн (анимация) • Сравнение электромагнитных и механических (звуковых) волн. Доказательство того, что электрическое и магнитное поля — проявления единого электромагнитного поля, которое распространяется в виде электромагнитных волн. Перечисление и описание свойств электромагнитных волн. Исследование способности электромагнитных волн проникать через преграды из металла и диэлектрика (с помощью мобильного телефона). Объяснение принципа радиолокации. Перечисление диапазонов шкалы электромагнитных волн. Определение направления изменений частоты и длины волны при переходе от одного диапазона к другому. Описание действия и практического применения различных излучений. Составление таблицы • Поиск информации в дополнительной литературе и Интернете. Подготовка и представление презентаций о свойствах и применении различных излучений • Изучение принципов радиосвязи, сотовой и спутниковой связи. Объяснение назначения и применения различных устройств для передачи и приёма радио-сигналов. Описание процессов модулирования и детектирования сигнала. Определение роли антенн в осуществлении
---	--

<p>Принципы телевидения: передатчик, приёмник. Цветное телевидение</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа (зачёт) «Электромагнитные колебания и волны» 	<p>радиосвязи. Участие в обсуждении возможностей использования радиоволн в связи с развитием технологий. Составление таблицы «Диапазоны радиоволн».</p> <p>Изучение принципов работы телевидения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ответы на вопросы
<p>Раздел 3. ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (14 ч)</p>	
<p>1. Свет — электромагнитная волна. Отражение и преломление света (5 ч)</p>	
<p>• Свет. Природа света. Действия света. Прямолинейное распространение света. Световой луч. Скорость света. Солнечные и лунные затмения. Корпускулярные и волновые свойства света</p> <p>• Отражение света. Угол падения. Угол отражения. Закон отражения света. Действительное и мнимое изображения. Лабораторная работа «Исследование зависимости угла отражения от угла падения света»</p> <p>• Зеркала. Плоское зеркало. Сферические зеркала. Главная оптическая ось и главный фокус. Лабораторная работа «Изучение свойств изображения в плоском зеркале». Лабораторная работа «Получение изображений с помощью вогнутого сферического зеркала»</p> <p>• Явление преломления света. Угол падения и угол преломления. Оптическая плотность среды. Обратимость световых лучей при переходе через границу сред. Закон преломления света. Абсолютный и относительный</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Классификация источников света. Перечисление действий света. Перечисление свойств света как электромагнитной волны. Изучение явления прямолинейного распространения света в прозрачной среде. Наблюдение образования тени и полутени от одного и двух источников света. Определение тени и полутени. Построение хода лучей от точечного источника. Построение хода лучей от протяжённого источника. Объяснение солнечного и лунного затмений. Построение хода лучей при затмениях. Изготовление камеры-обскуры. Подготовка сообщений о развитии представлений о природе света, об истории измерений скорости света. Работа с текстом учебника, дополнительной литературой, Интернетом • Изучение явления отражения света. Определение углов падения и отражения. Исследование связи между углом падения и углом отражения света. Формулирование закона отражения света по итогам эксперимента. Построение отражённых лучей в плоском зеркале. Объяснение появления солнечного зайчика. Подготовка презентации об особенностях зеркального и диффузного отражений • Изучение свойств изображений в плоском и сферических зеркалах. Объяснение принципа получения изображений. Определение фокуса и главной оптической оси сферического зеркала. Построение отражённых лучей в плоском и сферических зеркалах. Перечисление применений различных зеркал • Наблюдение явления преломления света. Объяснение связи изменения направления распространения света с изменением скорости света при переходе из одной среды в другую. Ознакомление с понятием «показатель

<p>показатели преломления света</p> <ul style="list-style-type: none"> • Преломление света. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Лабораторная работа «Исследование зависимости угла преломления от угла падения света» 	<p>преломления». Построение преломлённых лучей при переходе в другую среду. Построение хода лучей через призму. Описание свойства обратимости лучей. Решение задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерение углов падения и отражения. Исследование их зависимости и обратимости. Участие в обсуждении результатов эксперимента. Формулирование закона преломления света. Объяснение явления полного отражения. Определение угла полного отражения. Решение задач. Подготовка по материалам Интернета презентаций или сообщений о проявлениях и применении явления полного отражения, о применении призм
<p>2. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила. Глаз. Оптические приборы (9 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Линза как оптический прибор. Собирающие и рассеивающие линзы. Главная оптическая ось. Главный фокус. Действительный или мнимый фокус. Оптический центр. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы • Построение изображений в линзах. Действительное и мнимое изображения • Лабораторная работа «Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы». Лабораторная работа «Определение фокусного расстояния и оптической силы рассеивающей линзы». Лабораторная работа «Получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы» • Строение глаза. Глаз как оптическая система. Фотоаппарат. Аккомодация глаза. Расстояние наилучшего зрения. Нарушения зрения: близорукость и дальнозоркость. Очки • Оптические приборы: лупа, микроскоп, телескопы, проекционный аппарат (урок-конференция) 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение фокусирования и рассеивания параллельного пучка света линзами. Рассматривание различных линз. Определение вида линзы — рассеивающая или собирающая. Объяснение принципа действия линз и хода лучей в них. Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы. Сравнение свойств собирающей и рассеивающей линз • Построение основных лучей для получения изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Рассмотрение различных случаев расположения предмета (источника света) относительно линзы и её фокуса • Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линз. Получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы. Оформление таблиц • Изучение строения глаза. Описание процесса восприятия человеком изображения окружающего мира. Работа с текстом об устройстве фотоаппарата. Сравнение принципа работы глаза и фотоаппарата. Объяснение причин близорукости и дальнозоркости. Определение вида нарушения зрения и способа его коррекции. Объяснение принципа подбора очков • Поиск информации в Интернете и дополнительной литературе. Работа с текстом.

<ul style="list-style-type: none"> • Явление дисперсии света. Сплошной спектр белого света. Дисперсия в призме. Радуга как физическое явление • Контрольная работа «Оптические явления» • Подготовка к итоговой контрольной работе • Итоговая контрольная работа 	<p>Подготовка с помощью компьютерных программ презентации об одном из оптических приборов. Сборка и испытание модели телескопа или микроскопа. Описание принципа работы лупы, микроскопа, телескопов</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение явления дисперсии белого света. Получение цветного спектра с помощью призмы. Сравнение скоростей распространения в стекле лучей красного и фиолетового цвета по углу отклонения лучей призмой. Объяснение процесса образования радуги и условий её наблюдения. Получение белого цвета при сложении семи цветов спектра с помощью вращающегося диска • Решение задач. Ответы на вопросы • Повторение материала • Решение задач. Ответы на вопросы
<p>Резерв времени — 4 ч</p>	

9 классы (68 ч)

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов учебной деятельности
<p>Раздел 1. ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ (2 ч)</p>	
<p>1. Научный метод познания. Гипотезы и теории. Физическая картина мира (2 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Картины мира в мифах. Наблюдения, гипотезы, модели. Эксперимент как критерий проверки гипотезы. Язык науки: физические понятия, физические величины, физические теории. Границы применимости физических теорий и законов. Трудности открытий. Физическая картина мира 	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ мифов о происхождении и строении мира. Описание роли метода научного познания в становлении физической картины мира. Освоение методов отличия научной гипотезы от антинаучной и метафизической. Высказывание предположений-гипотез. Приведение примеров известных физических теорий. Определение границ применимости этих теорий. Участие в диспуте на тему «Физическая картина мира и альтернативные взгляды на мир». Работа с текстом учебника. Подготовка сообщения или презентации о последних научных достижениях в области физики
<p>Раздел 2. ЗАКОНЫ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ (25 ч)</p>	
<p>1. Механическое движение тел и его описание. Система отсчёта. Относительность движения. Методы исследования движения (3ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Основные понятия кинематики: материальная точка, траектория, путь, 	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление и определение основных понятий кинематики. Приведение

<p>перемещение, скорость. Система отсчёта и координаты точки. Относительность движения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Векторные и скалярные величины. Перемещение. Проекция вектора перемещения на координатную ось. Модуль вектора перемещения 	<p>примеров механического движения. Рассмотрение различных случаев относительности движения. Сравнение понятий «траектория», «путь», «перемещение». Освоение приёмов выбора системы отсчёта. Определение координат материальной точки в выбранной системе отсчёта. Работа с текстом учебника или подготовка сообщения об определении географических координат и координат небесных тел</p> <ul style="list-style-type: none"> • Объяснение действий с векторными величинами. Определение проекций векторов на выбранную координатную ось. Перечисление кинематических векторных величин. Сравнение величин «путь» и «перемещение». Сравнение перемещения и пройденного пути в конкретной ситуации. Решение задач
<p>2. Равномерное движение (2 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Равномерное прямолинейное движение. Скорость и перемещение при равномерном прямолинейном движении 	<ul style="list-style-type: none"> • Определение равномерности прямолинейного движения. Решение задач на расчёт пройденного пути и скорости равномерного прямолинейного движения. Перерасчёт числового значения механической величины в зависимости от выбранной единицы. Построение графиков равномерного прямолинейного движения в разных координатных осях
<p>3. Равноускоренное прямолинейное движение (5 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение — векторная величина. Равноускоренное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Свободное падение тел • Путь при равноускоренном движении: прямолинейном и криволинейном • Лабораторная работа «Измерение ускорения тела» • Свободное падение тел. Эксперимент Г. Галилея. Трубка Ньютона. 	<ul style="list-style-type: none"> • Сравнение равномерного и неравномерного движения. Определение мгновенной скорости и ускорения. Описание физической величины «ускорение». Определение направления ускорения при равноускоренном и равнозамедленном движении. Сравнение графиков и уравнений движения для равномерного и равноускоренного движения. Анализ и построение графиков зависимости ускорения и скорости от времени. Решение задач. Подготовка сообщения об измерении скорости движущегося автомобиля с помощью радиолокатора (с использованием материала учебника и дополнительной литературы) • Использование формулы для расчёта пути при равноускоренном движении. Анализ уравнений и графиков прямолинейного равноускоренного движения. Вычисление пройденного пути по графику движения. Решение задач • Определение ускорения тела в эксперименте с желобом. Исследование

<p>Ускорение свободного падения</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторная работа «Измерение ускорения свободного падения» 	<p>зависимости ускорения тела от его массы и от наклона жёлоба</p> <ul style="list-style-type: none"> Наблюдение падения тел одинаковой формы, но разной массы. Наблюдение падения тел одинаковой массы, но разной формы. Наблюдение падения тел в трубке Ньютона. Наблюдение полёта тела, брошенного вверх. Участие в обсуждении наблюдаемых опытов. Высказывание предположений и гипотез. Формулирование выводов. Расчёт пути, скорости и времени движения тела, свободно падающего и брошенного вверх. Решение задач Определение ускорения свободного падения путём измерения высоты и времени падения. Участие в обсуждении результатов работы
<p>4. Движение по окружности (2 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Равномерное движение по окружности. Линейная скорость. Угловая скорость. Мгновенное ускорение. Период и частота обращения. Центробежное ускорение Лабораторная работа «Определение центростремительного ускорения» 	<ul style="list-style-type: none"> Ознакомление с понятиями, относящимися к равномерному движению по окружности. Определение направлений мгновенной скорости и ускорения при движении по окружности. Объяснение причины возникновения центростремительного ускорения. Решение задач Проведение измерений и вычислений. Заполнение таблицы. Участие в обсуждении результатов работы
<p>5. Относительность движения и покоя. Сложение скоростей (2 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Относительность механического движения. Классический закон сложения скоростей и границы его применимости Контрольная работа «Кинематика» 	<ul style="list-style-type: none"> Приведение примеров относительности движения и покоя. Наблюдение зависимости траектории и скорости движения от выбора системы отсчёта. Объяснение классического закона сложения скоростей и определение границ его применимости. Работа с текстом параграфа учебника, составление вопросов. Решение задач Решение задач. Ответы на вопросы
<p>6. Явление инерции. Инертность. Движение и силы. Законы Ньютона (7 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Инерция. Движение по инерции — движение, происходящее без внешних воздействий. Первый закон Ньютона — закон инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта Инертность тел. Масса — мера инертности. Способы измерения массы. Отношение ускорений взаимодействующих тел. Взаимосвязь инертных и 	<ul style="list-style-type: none"> Наблюдение инерциальных свойств тел. Приведение примеров движения по инерции. Наблюдение и объяснение относительности покоя и движения. Выбор инерциальных систем отсчёта. Сравнение инерциальных и неинерциальных систем отсчёта. Формулирование и объяснение первого закона Ньютона Наблюдение столкновения шаров, подвешенных на нитях. Анализ связи между инертностью тел и их тяжестью. Сравнение масс тел с помощью

<p>гравитационных свойств тел. Сила — мера взаимодействия тел</p> <ul style="list-style-type: none"> • Второй закон Ньютона. Сила — векторная величина. Равнодействующая сил. Силы инерции • Сложение сил. Измерение сил. Закон Гука. Равновесие тела на наклонной плоскости. Лабораторная работа «Сложение сил, направленных под углом» • Третий закон Ньютона. Силы взаимодействия при отсутствии движения. Сила трения. Лабораторная работа «Измерение сил взаимодействия двух тел» 	<p>равноплечих весов и по ускорениям при взаимодействии. Описание физической величины «сила». Определение и изображение сил, действующих на тело в заданной ситуации. Работа с учебником. Анализ примеров решения задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение взаимодействия тел с разными массами. Наблюдение приобретения телом разных ускорений под действием разных сил. Описание возникновения сил при взаимодействии тел. Формулирование и объяснение второго закона Ньютона. Определение равнодействующей силы и её направления. Работа с текстом учебника. Составление вопросов к тексту. Изучение движения связанных тел. Решение задач • Измерение приложенной силы динамометром. Выполнение сложения векторов сил геометрически по правилу параллелограмма. Измерение результирующей силы. Экспериментальная проверка правила параллелограмма. Изучение условий равновесия тела на наклонной плоскости. Решение задач • Формулирование и объяснение третьего закона Ньютона. Изучение сил взаимодействия двух тел. Определение сил, действующих между телами, при отсутствии движения. Работа с текстом о силе трения. Решение задач
<p>7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес. Невесомость и перегрузки (4 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Зависимость силы тяжести от расстояния. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная • Движение тел под действием силы тяжести. Первая и вторая космические скорости. Движение планет и спутников по эллипсу. Законы Кеплера • Вес тела. Невесомость. Перегрузка 	<ul style="list-style-type: none"> • Описание гравитационного взаимодействия. Формулирование закона всемирного тяготения. Анализ зависимости силы тяготения от масс взаимодействующих тел и от расстояния между ними. Вычисление ускорения свободного падения тел на Земле и на других планетах. Приведение доказательств необходимости проведения экспериментов в физике. Описание опыта Кавендиша по измерению гравитационной постоянной. Решение задач • Изучение движения тел в поле притяжения Земли. Определение зависимости траектории движения тела от его скорости. Анализ формул и значений космических скоростей. Вычисление и сравнение значений космических скоростей для Земли и других планет. Описание траекторий движения планет, комет и спутников. Формулирование третьего закона Кеплера • Повторение понятий «вес», «перегрузка», «невесомость». Наблюдение

<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа «Законы Ньютона» 	<p>изменения веса человека при приседаниях на весах. Наблюдение изменения веса груза на динамометре при их совместном вертикальном ускоренном движении. Определение веса тела при движении его и опоры с ускорением, направленным вверх или вниз. Определение состояний невесомости и перегрузки. Решение задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач. Ответы на вопросы
<p>Раздел 3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ (16 ч)</p>	
<p>1. Закон сохранения импульса. Реактивное движение (3 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Импульс тела, или количество движения. Импульс силы • Закон сохранения импульса в замкнутой системе. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары • Реактивное движение. Уравнение реактивного движения 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение зависимости результата действия силы от времени действия. Приведение математического доказательства этой зависимости на основе второго закона Ньютона. Описание физических величин «импульс тела» и «импульс силы». Объяснение зависимости значения импульса тела от выбора системы отсчёта. Решение задач • Выполнение действий с векторами. Применение понятия «импульс» к описанию процессов взаимодействия тел. Наблюдение упругого и неупругого соударений шаров. Выведение закона сохранения импульса на основе второго и третьего законов Ньютона. Анализ следствий закона сохранения импульса. Решение задач • Наблюдение полёта незавязанного надутого воздушного шарика и работы сегнерова колеса. Наблюдение полёта ракеты и отдачи пушки при стрельбе (видео). Изучение физических основ реактивного движения и отдачи. Перечисление примеров их проявления в природе и технике. Применение закона сохранения импульса для объяснения этих явлений. Решение задач. Измерение скорости истечения воздушной струи из пластиковой бутылки как модели ракеты. Подготовка сообщения или презентации о реактивном движении с использованием Интернета и компьютерных программ
<p>2. Кинетическая и потенциальная энергии. Работа. Мощность. Закон сохранения механической энергии (8 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Кинетическая энергия. Превращение поступательного механического движения тел в другие формы движения 	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснение процесса передачи энергии при различных явлениях. Описание физической величины «кинетическая энергия». Определение кинетической энергии шаров разной массы, приводимых в движение одинаково растянутой пружиной. Решение задач на вычисление кинетической энергии

<ul style="list-style-type: none"> • Работа силы. Изменение кинетической энергии тела под действием силы. Работа при непараллельных направлениях движения и действия силы. Тормозной путь автомобиля • Лабораторная работа «Определение кинетической энергии и скорости тела по длине тормозного пути» • Потенциальная энергия. Однородное поле. Потенциальная энергия гравитационного притяжения тел. Работа силы тяжести при движении по криволинейной траектории. Консервативные силы. Лабораторная работа «Определение потенциальной энергии тела» • Упругие деформации. Закон Гука. Потенциальная энергия упругой деформации тел. Лабораторная работа «Измерение потенциальной энергии упругой деформации пружины» • Превращения механической энергии при колебаниях груза на пружине. Лабораторная работа «Исследование процесса колебаний груза на пружине» • Изменения потенциальной и кинетической энергий. 	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление примеров совершения силой механической работы. Описание физической величины «работа». Установление связи между работой силы и изменением кинетической энергии. Вычисление работы в случае, когда сила направлена под углом к направлению перемещения. Определение скорости автомобиля по длине тормозного пути. Решение задач • Проведение эксперимента по определению кинетической энергии и скорости тела по длине тормозного пути. Анализ и обсуждение результатов эксперимента • Описание физической величины «потенциальная энергия». Перечисление признаков консервативных сил на примере гравитационных сил. Сравнение потенциальной энергии различных тел. Овладение приёмами доказательств (например, того, что потенциальная энергия тела увеличивается с высотой). Экспериментальное определение потенциальной энергии учебника, лежащего на столе. Участие в обсуждении результатов эксперимента. Анализ зависимости значения потенциальной энергии от выбора системы отсчёта (от выбора нулевого уровня). Сравнение изменения потенциальной энергии с изменением кинетической энергии при движении тела по наклонной плоскости. Решение задач • Повторение закона Гука. Описание свойства упругости тел. Анализ связи силы упругости с величиной деформации. Вычисление потенциальной энергии упруго деформированного тела (сжатой пружины). Вычисление работы силы упругости. Экспериментальное определение потенциальной энергии упругой деформации пружины. Анализ результатов эксперимента и участие в их обсуждении. Решение задач • Исследование процесса колебаний груза на пружине. Определение положения равновесия и максимального отклонения от него. Изучение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы груза, жёсткости пружины и амплитуды колебаний. Сравнение результатов расчёта и эксперимента. Анализ превращений энергии при колебаниях. Участие в обсуждении результатов работы. Решение задач Исследование колебаний груза на двух пружинах (для желающих) • Объяснение связи между изменениями потенциальной и кинетической
--	---

<p>Закон сохранения полной механической энергии. Условия выполнения этого закона. Вторая космическая скорость</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторная работа «Исследование превращений механической энергии при движении груза на пружине». 	<p>энергий тела. Описание процессов, в которых происходят превращения механической энергии из одной формы в другую (свободное падение, колебания нитяного и пружинного маятников). Анализ этих превращений. Работа с текстом учебника. Формулирование и записывание в формульном виде закона сохранения механической энергии. Определение границ применимости закона. Решение задач. Расчёт второй космической скорости на основе закона сохранения энергии</p> <ul style="list-style-type: none"> Экспериментальное и теоретическое определение высоты, на которую поднимется груз под действием растянутой пружины динамометра. Сравнение результатов расчёта и эксперимента. Участие в обсуждении результатов
<p>3. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики (5 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Работа и количество теплоты. Механический эквивалент теплоты. Два способа изменения внутренней энергии. Сохранение энергии при тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики Принцип работы тепловых машин (урок-конференция). Паровая турбина. Карбюраторный двигатель внутреннего сгорания. Двигатель Дизеля. Газотурбинный двигатель. Турбореактивный двигатель. Ракетный двигатель. Компрессионный холодильник. Экологические проблемы использования тепловых машин Контрольная работа «Законы сохранения импульса и энергии» 	<ul style="list-style-type: none"> Установление связи между работой, количеством теплоты и внутренней энергией тела. Определение механического эквивалента теплоты. Описание способов изменения внутренней энергии. Формулирование и записывание в формульном виде закона сохранения энергии в тепловых процессах. Сравнение законов сохранения энергии в механических и тепловых процессах. Работа с текстом учебника. Составление вопросов. Подготовка сообщения или презентации об одной из моделей вечного двигателя. Доказательство невозможности существования вечного двигателя. Определение КПД теплового двигателя. Решение задач Изучение принципа работы тепловых машин. Подготовка и представление презентации о создании, устройстве и применении одного из видов тепловых двигателей. Использование дополнительной литературы, ресурсов Интернета и компьютерных программ. Описание различных видов тепловых машин Перечисление экологических проблем, возникающих вследствие использования тепловых машин и работы электростанций. Предложение способов решения этих проблем. Участие в дискуссии на тему экологии Решение задач. Ответы на вопросы
<p>Раздел 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (14 ч)</p>	
<p>1. Строение атома. Планетарная модель. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры (3 ч)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Открытие электрона. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная (ядерная) модель атома Резерфорда. Недостатки планетарной модели. Эксперимент «Измерение элементарного электрического заряда» • Линейчатые спектры излучения и поглощения. Постулаты Бора о существовании стационарных состояний атома и квантовом характере излучения и поглощения атомами энергии. Основное и возбуждённые состояния атома. Энергетические уровни. Кванты излучения. Постоянная Планка. Спектрограф. Фотоны в теории Эйнштейна. Подтверждение квантовых постулатов Бора. Квантовая механика 	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ состояния физики и техники к концу XIX века. Поиск информации об открытиях в области электромагнетизма. Описание модели атома Томсона. Доказательство важности эксперимента в науке на примере опыта Резерфорда. Описание опыта Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ознакомление с планетарной моделью атома Резерфорда. Перечисление её преимуществ и недостатков. Измерение электрического заряда иона водорода • Наблюдение линейчатого спектра испускания. Ознакомление с линейчатыми спектрами разных атомов. Изучение постулатов Бора, выводов из теории Бора и недостатков этой теории. Описание строения атома с учётом существования стационарных состояний. Объяснение процесса энергетических переходов в атоме и образования линейчатых спектров. Сравнение спектров излучения и поглощения. Работа с текстами учебника и дополнительной литературы. Описание строения спектрографа и спектроскопа. Участие в обсуждении роли Н. Бора, М. Планка, А. Эйнштейна в создании квантовой механики
<p>2. Атомное ядро. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи (2 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Состав атомного ядра: протоны и нейтроны. Зарядовое число. Ядерные силы. Нуклон. Массовое число. Изотопы • Дефект массы ядра. Энергия покоя. Энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи. Атомные единицы массы и энергии 	<ul style="list-style-type: none"> • Описание протонно-нейтронной модели ядра атома. Сравнение протона и нейтрона как элементарных частиц. Ознакомление с новым видом взаимодействия — ядерным. Сравнение ядерных взаимодействий с гравитационным и электромагнитным. Определение понятий «зарядовое число», «массовое число», «нуклон», «изотоп», «атомная единица массы». Изучение периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Определение состава атомных ядер с помощью таблицы Менделеева. Решение задач • Ознакомление с понятиями «дефект массы ядра», «энергия покоя», «энергия связи ядра». Объяснение причины возникновения дефекта массы ядра. Анализ графика зависимости удельной энергии связи ядер от значения массового числа. Определение энергии связи ядра с помощью графика. Вычисление энергии связи нуклонов в ядре и дефект массы атомного ядра. Решение задач
<p>3. Радиоактивность. Методы регистрации ядерных излучений. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции (9 ч)</p>	

- Радиоактивные превращения ядер атомов. Альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Вероятностный характер распадов. Период полураспада. Условие радиоактивного распада атомного ядра. Энергия радиоактивного распада
- Радиоактивные изотопы в природе
- Уравнения радиоактивных распадов. Правила смещения при радиоактивных распадах
- Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Фотографические эмульсии. Камера Вильсона. Счётчик Гейгера—Мюллера. Сцинтилляционный метод. Дозиметр-радиометр
- Ядерная реакция. Радиус действия ядерных сил. Ускоритель заряженных частиц. Энергетический выход ядерной реакции. Законы сохранения при осуществлении ядерных реакций. Цепная ядерная реакция. Критическая масса
- Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звёзд
- Ядерный реактор. Цепная реакция деления ядер урана. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Атомная бомба. Термоядерная бомба (урок-семинар)

- Изучение явления радиоактивности. Перечисление видов радиоактивного распада и их особенностей. Сравнение альфа-, бета- и гамма-излучений. Формулирование закона радиоактивного распада. Анализ графиков зависимости числа распадов от времени
- Определение условий распада атомного ядра. Описание энергетических процессов при радиоактивном распаде. Работа с текстом учебника и поиск информации в Интернете и дополнительной литературе
- Рассмотрение различных случаев радиоактивного распада. Записывание уравнений альфа- и бета-распадов. Определение периода полураспада радиоактивных элементов. Решение задач
- Ознакомление с методами регистрации заряженных частиц. Работа с текстом. Описание устройства и принципа работы камеры Вильсона, счётчика Гейгера-Мюллера и сцинтилляционного счётчика. Сравнение назначений и возможностей разных регистрирующих устройств. Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона. Измерение естественного радиационного фона и исследование радиоактивности окружающих предметов с помощью дозиметра-радиометра
- Изучение ядерных реакций и цепных ядерных реакций. Сравнение ядерных реакции с реакциями радиоактивного распада. Объяснение происхождения кинетической энергии осколков ядра при его делении. Записывание уравнений ядерных реакций. Вычисление энергетического выхода ядерных реакций в джоулях и мегаэлектронвольтах (МэВ). Перечисление законов сохранения, которые выполняются при ядерных реакциях. Решение задач
- Изучение термоядерных реакций. Объяснение стабильного существования Солнца в течение миллионов лет
- Подготовка и представление презентации по одной из тем. Использование дополнительной литературы, ресурсов Интернета и компьютерных программ. Участие в дискуссии о преимуществах и недостатках ядерной энергетики, о проблемах экологии, возникающих в связи с использованием ядерного топлива, и об опасности ядерной угрозы в современном мире

<ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействие излучений с веществом. Проникающая способность излучений. Поглощённая доза излучения. Эквивалентная доза излучения. Предельно допустимые дозы облучения. Биологическое действие ионизирующих излучений. Меры защиты от воздействия ионизирующего излучения. Естественный радиационный фон. Измерение доз излучения. Измерение мощности дозы облучения • Контрольная работа «Квантовые явления» 	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснение взаимодействий излучения с веществом. Сравнение проникающей способности излучений. Ознакомление с новыми понятиями. Перечисление источников излучения, создающих естественный радиационный фон. Рассмотрение вариантов возможных биологических действий излучений. Описание мер защиты от воздействия ионизирующих излучений. Освоение способов измерения мощности эквивалентной дозы радиации. Описание карманного дозиметра • Решение задач. Ответы на вопросы
Раздел 5. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (8 ч)	
1. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира (2 ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Видимые движения небесных светил. Древние взгляды на мир. Учения Пифагора, Аристотеля, Платона. Геоцентрическая (птолемеевская) система мира. Определение расстояний до небесных тел и сравнение размеров Земли, Луны и Солнца (урок-семинар) • Гелиоцентрическая система мира. Движение планет вокруг Солнца. Исследования и открытия Н. Коперника, Дж. Бруно, Т. Браге, И. Кеплера, Г. Галилея, И. Ньютона. Суточное вращение Земли (урок-семинар). Законы Кеплера. Годичный параллакс. Астрономические единицы длины 	<ul style="list-style-type: none"> • Определение роли наблюдений за движением светил в формировании представлений о строении мира. Описание геоцентрической системы мира и предпосылок к её появлению. Приведение исторических и современных доказательств шарообразности Земли. Подготовка и представление презентации по одной из заданных тем. Использование дополнительной литературы, ресурсов Интернета и компьютерных программ. Участие в обсуждении проблемы развития взглядов на устройство мира. Анализ исторической ситуации. Отстаивание своей точки зрения. Изучение карты звёздного неба. Наблюдение основных созвездий и ярких звёзд. Обнаружение суточного вращения звёздного неба • Определение роли наблюдений и математических расчётов в смене представлений о строении мира. Описание гелиоцентрической системы мира и предпосылок к её появлению. Перечисление открытий, доказывавших справедливость гелиоцентрической системы мира. Объяснение доказательств суточного вращения Земли. Сравнение двух систем мира. Подготовка и представление презентации по одной из заданных тем. Использование дополнительной литературы, ресурсов Интернета и компьютерных программ. Участие в обсуждении проблемы развития взглядов на устройство мира. Анализ исторической ситуации. Выдвижение гипотез. Отстаивание своей точки зрения
2. Происхождение и строение Солнечной системы (2 ч)	
<ul style="list-style-type: none"> • Физическая природа планет Солнечной системы. Планеты земной 	<ul style="list-style-type: none"> • Определение важных особенностей Солнечной системы. Перечисление

<p>группы, планеты-гиганты, карликовые планеты</p> <ul style="list-style-type: none"> • Малые тела Солнечной системы: астероиды, метеоры, метеориты, кометы. Связь между ними. Происхождение планетной системы (урок-семинар) 	<p>планет Солнечной системы. Работа с таблицами. Анализ табличных данных. Описание каждой планеты Солнечной системы по плану. Сравнение физических параметров планет земной группы и планет-гигантов и физических условий на них. Участие в обсуждении перспектив изучения и освоения планет Солнечной системы.</p> <p>Поиск дополнительной информации</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перечисление и описание особенностей малых тел Солнечной системы. Объяснение связи между малыми телами. Сравнение движения комет и планет <p>Участие в обсуждении проблемы выяснения происхождения нашей планетной системы. Выдвижение гипотез, отстаивание своей точки зрения. Приведение примеров описания различных космических объектов в художественной литературе</p>
<p>3. Физическая природа Солнца и звёзд (1 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Строение и физические свойства Солнца. Солнечный ветер. Солнечная активность. Физические характеристики звёзд. Источники энергии звёзд. Эволюция звёзд. Пульсары. Новые и сверхновые звёзды. Чёрные дыры 	<ul style="list-style-type: none"> • Описание строения Солнца. Объяснение происхождения солнечного ветра. Описание солнечной активности. Объяснение поддержания высокой температуры и физической устойчивости звёзд. Перечисление этапов эволюции звезды. Ознакомление с понятиями «пульсар», «сверхновая звезда», «чёрная дыра». Участие в обсуждении вопроса о будущем Солнца как развивающейся звезды
<p>4. Строение и эволюция Вселенной (3 ч)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Состав и структура Галактики. Развитие представлений о строении звёздной системы. Газовые туманности. Внегалактические туманности. Строение Вселенной. Расширение Вселенной. Большой взрыв (урок-семинар) • Подготовка к итоговой контрольной работе • Итоговая контрольная работа 	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение строения Галактики и Вселенной. Подготовка и представление презентации по одной из заданных тем. Использование дополнительной литературы, ресурсов Интернета и компьютерных программ. Ознакомление с теориями возникновения и эволюции Вселенной. Участие в обсуждении этих теорий. Высказывание предположений, отстаивание своей точки зрения • Повторение изученного материала
<p>Резерв времени — 3 ч</p>	