

Рассмотрено
на заседании ШМО
протокол № 4
от «24» 08 2020 г.
Рук-ль ШМО
Н. Зюф / И. И. Заналова

Согласовано
Зам. директора
От «28» 08 2020 г.
В. А. Касеева

Принято
на заседании
педагогического
совета
протокол № 1
от «28» 08 2020 г.



Утверждаю
Директор средней школы № 3
Г. В. Дулова
Приказ № 65 /г-IV
От «08» 08 2020 г.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 3 с углубленным изучением отдельных предметов Бугульминского муниципального района Республики Татарстан

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике

на уровень основного общего образования (по ФГОС)

Срок реализации: 5 лет

Годы реализации: 2020/2021-2024/2025 уч.гг

Составитель:
Мифтахова Венера Равиловна

Пояснительная записка.

Программа учебного курса «Физика» для 7-9 классов составлена на основе ООП ООО средней школы № 3.

Структура программы

1. Планируемые результаты освоения курса
2. Содержание курса физики
3. Тематическое планирование с видами учебной деятельности

1. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета, курса (за все годы обучения)

К важнейшим личностным результатам изучения физики в основной школе относятся следующие:

- Сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- Убежденность в возможности познания природы, 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;
- Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- Мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметные результаты изучения физики в основной школе выражаются в следующих качествах:

- Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями 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 гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- Формирование 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 нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметные результаты изучения физики учащимися 7-9 классов включают:

- Формирование представления о закономерной связи и познании явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; о научном мировоззрении как результате изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- Приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- Понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- Осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
- Овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
- Формирование умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, термодинамики, электродинамики с целью сбережения здоровья.

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.
- понимать роль эксперимента в получении научной информации;

- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.
 - проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
 - проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
 - анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
 - понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
 - использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Выпускник получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
 - воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
 - создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

7 класс

Механические явления:

Ученик научится:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное прямолинейное движение, относительность механического движения, инерция,

взаимодействие тел, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения;

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- решать задачи, используя физические законы (принцип суперпозиции сил, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Ученик получит возможность научиться:

- 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; примеры использования возобновляемых источников энергии;

- различать границы применимости физических законов, понимать ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Тепловые явления:

Выпускник научится:

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел;

- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;

- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;

Выпускник получит возможность научиться:

- 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;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему при помощи методов оценки.

8 класс**Тепловые явления:****Ученик научится:**

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;
- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота 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, вычислять значение физической величины;
 - анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;
 - приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Ученик получит возможность научиться:

- 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, тепловых и гидроэлектростанций;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Электрические и магнитные явления:

Ученик научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, действие электрического поля на заряженную частицу, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света;
- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр);
- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить 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.
- приводить примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях
- 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 электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Ученик получит возможность научиться:

- использовать знания об электромагнитных 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;

- 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.);
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

9 класс

Механические явления:

Ученик научится:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, реактивное движение, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: перемещение, скорость, ускорение, период обращения, импульс тела; амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса) и формулы, связывающие физические величины (скорость, ускорение, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Ученик получит возможность научиться:

- 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; примеры 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, Архимеда и др.);
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Электрические и магнитные явления:

Ученик научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, электромагнитные волны, преломление света, дисперсия света;
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- приводить примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях;
- решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины (скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Ученик получит возможность научиться:

- использовать знания об электромагнитных 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 влияния электромагнитных излучений на живые организмы;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Квантовые явления:

Ученик научится:

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;

- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- 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, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Ученик получит возможность научиться:

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик 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 принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

Элементы астрономии:

Ученик научится:

- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира.

Ученик получит возможность научиться:

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

2. Содержание учебного предмета, курса.

Физика и физические методы изучения природы.

Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы.

Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц.

Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

Механические явления.

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Коэффициент полезного действия механизма.

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов Воздухоплавание.

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. Резонанс. Механические волны в однородных средах. Длина волны. Звук как механическая волна. Громкость и высота тона звука.

Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Броуновское движение. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.

Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.

Удельная теплота парообразования и конденсации. Влажность воздуха. Работа газа при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины. Экологические проблемы использования тепловых машин.

Электромагнитные явления

Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, полупроводники и изоляторы электричества. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.

Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.

Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Электромагнит. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Электродвигатель. Явление электромагнитной индукция. опыты Фарадея.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электрогенератор. Переменный ток. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитные волны и их свойства. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Свет – электромагнитные волна. Скорость света. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Изображение предмета в зеркале и линзе. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света.

Квантовые явления

Строение атомов. Планетарная модель атома. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры. опыты Резерфорда.

Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Период полураспада. Альфа-излучение. Бета-излучение. Гамма-излучение. Ядерные реакции. Источники энергии Солнца и звезд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.

Элементы астрономии (Строение и эволюция Вселенной)

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

7 класс (2ч в неделю, всего 70ч)

Физика и физические методы изучения природы (4 ч)

Физика — наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц. Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

Фронтальная лабораторная работа:

1. Определение цены деления измерительного прибора.

Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Броуновское движение. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел. Различия в строении твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

Фронтальная лабораторная работа:

2. Измерение размеров малых тел.

Взаимодействие тел (22 ч)

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

Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела – скалярная величина. Измерение массы тела. Плотность вещества.

Сила. Единицы силы. Явление всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сила. Центр тяжести. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

Фронтальные лабораторные работы:

3. Измерение массы тела на рычажных весах.

- 4.Измерение объема твердого тела.
- 5.Измерение плотности твердого тела.
6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.
- 7.Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 ч)

Давление. Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля.Сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов Воздухоплавание.

Фронтальные лабораторные работы:

- 8.Измерение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.
- 9.Выяснение условий плавания тела в жидкости.

Работа и мощность. Энергия (12 ч)

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Коэффициент полезного действия механизма.

Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Фронтальные лабораторные работы:

- 10.Выяснение условия равновесия рычага.
- 11.Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

Повторение (5ч)

8класс (2ч в неделю, всего 70ч)

Тепловые явления (23 ч)

Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередачакак способы изменения внутренней энергии тела. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и

технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при теплообмене. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Влажность воздуха. Работа газа при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины. Экологические проблемы использования тепловых машин.

Фронтальные лабораторные работы:

1. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.
2. Измерение удельной теплоемкости твердого тела.
3. Измерение относительной влажности воздуха.

Электрические явления (29 ч)

Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, полупроводники и изоляторы электричества. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Действие электрического поля на электрические заряды. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Строение атома. Планетарная модель атома.

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка электрической цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. Конденсатор.

Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание.

Фронтальные лабораторные работы:

4. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.
5. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
6. Регулирование силы тока реостатом.
7. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.
8. Измерение работы и мощности тока в электрической лампе.

Магнитные явления (5 ч)

Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Опыт Эрстеда. Магнитное поле катушки с током. Электромагнит. Применение электромагнитов. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Электродвигатель постоянного тока.

Фронтальные лабораторные работы:

9.Сборка электромагнита и испытание его действия.

10.Изучение электрического двигателя постоянного тока.

Световые явления (9 ч)

Источники света. Прямолинейное распространение света. Видимое движение светил. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображение предмета в зеркале и линзе. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.

Фронтальные лабораторные работы:

11.Получение изображений при помощи линзы.

Повторение (4ч)

9 класс(2ч в неделю, всего 68ч)

Законы взаимодействия и движения тел (23 ч)

Моделирование явлений и объектов природы. Материальная точка как модель физического тела. Система отсчета. Перемещение. Прямолинейное равномерное движение. Относительность механического движения.

Ускорение — векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути, перемещения, модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения.

Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.

Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Движение и силы. Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Фронтальные лабораторные работы:

1.Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.

2.Измерение ускорения свободного падения.

Механическое колебание и волны. Звук (12 ч)

Механические колебания. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны в однородных средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой).

Звук как механическая волна. Скорость звука. Высота тона, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс. Использование колебаний в технике.

Фронтальные лабораторные работы:

3. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

Электромагнитное поле (16 ч)

Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Сила Ампера и сила Лоренца. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции.

Переменный ток. Электрогенератор. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Свет — электромагнитная волна. Скорость света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Цвета тел. Спектрограф и спектроскоп. Типы оптических спектров. Спектральный анализ. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры.

Фронтальные лабораторные работы:

4. Изучение явления электромагнитной индукции.

5. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.

Строение атома и атомного ядра (11 ч)

Радиоактивность. Альфа-излучение. Бета-излучение. Гамма-излучение. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел. Квантовые постулаты Бора.

Методы регистрации ядерных излучений. Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада.

Ядерные силы. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерные реакции. Экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций. Источники энергии Солнца и звезд.

Фронтальные лабораторные работы:

6. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.
7. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.
8. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

Строение и эволюция Вселенной (3 ч)

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звёзд. Строение, излучение и эволюция Солнца и звёзд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

Повторение (3ч)

3. Тематическое планирование программы

Тематическое планирование в программе состоит из тематических блоков, объединяющих ряд дидактических единиц соответствующего раздела содержания учебного предмета, рассчитанных на изучение в течение нескольких уроков для всех лет обучения. Обязательной частью тематического планирования является определение основных видов учебной деятельности учащихся, направленных на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов освоения основной образовательной программы.

Класс	Наименование разделов и тем	Количество часов	Основные виды учебной деятельности
7	Физика и физические методы изучения природы.	4	Работа с терминами: раскрытие значений (физика, физическое тело, вещество, материя). Участвовать в обсуждении вопроса о том, для чего нужно знать физику. Проводить наблюдения физических явлений, соблюдая правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов. Определять цену деления и погрешность измерительных приборов, измерять физические величины. Рассказать о роли физики в развитии техники.

7	Первоначальные сведения о строении вещества.	6	Проводить наблюдения и формулировать выводы. Раскрытие смысла понятий «вещество», «атом», «молекула». Определять размеры малых тел. Описать явление диффузии, исследовать явление диффузии в жидкостях и газах. Формулировать основные положения молекулярной теории. Рассказать о применении явлений диффузии, смачивания и несмачивания тел в природе и технике. Характеризовать и объяснять свойства газов, жидкостей, твердых тел. Схематически изобразить и прокомментировать их строение.
	Взаимодействие тел	22	
7	Механическое движение.	3	Работа с терминами: раскрытие значений (механическое движение, траектория, путь, равномерное и неравномерное движение, скорость). Измерять пройденный путь, время движения. Выявлять зависимость пути от времени при равномерном движении, рассчитывать скорость равномерного движения. Решать задачи на определение пути, скорости и времени движения. Читать и строить графики зависимости скорости и пути от времени. Переводить единицы измерения в СИ.
7	Явление инерции.	1	Находить связь между взаимодействием тел и изменением скорости их движения. Объяснять причины изменения скорости тела, явление инерции. Приводить примеры проявления инерции в быту.
7	Взаимодействие тел. Масса. Плотность.	7	Раскрывать значение основных понятий (масса, плотность). Переводить основную единицу массы - кг - в тонны, граммы, мг и т. д. Измерять массу и объем тела, рассчитывать его плотность. Решать задачи на определение плотности тела; массы и объема тела по его плотности.
7	Силы в природе.	11	Называть силы в механике, характеризовать и измерять их, изображать графически. Исследовать зависимости силы упругости от удлинения пружины; силы трения скольжения от силы нормального давления. Представлять результаты измерений с помощью таблицы и графика. Выявлять причинно-следственные связи. Решать задачи на расчет сил. Объяснять понятие «центр тяжести», определять центр тяжести плоских фигур. Работать в малых группах по дифференцированным заданиям на понимание и осмысление нового материала.
	Давление	21	

	твердых тел, жидкостей и газов		
7	Давление твердых тел.	2	Объяснять давление твердых тел. Уметь измерять давление твердого тела, называть способы его увеличения и уменьшения. Решать задачи на расчет давления.
7	Давление жидкостей и газов. Атмосферное давление.	10	Объяснять давление газов и жидкостей на основе представлений о молекулярном строении тел. Формулировать закон Паскаля, приводить примеры его практического применения. Рассчитать давление жидкости на дно и стенки сосуда. Рассказать о сообщающихся сосудах. Объяснять существование атмосферы, атмосферного давления. Рассказать о приборах, служащих для измерения давления. Объяснять принцип действия поршневого жидкостного насоса и гидравлических машин.
7	Сила Архимеда.	4	Объяснять возникновение силы Архимеда, измерять ее с помощью динамометра. Решать качественные задачи с учетом силы Архимеда и количественные задачи на ее расчет.
7	Плавание тел. Воздухоплавание.	5	Исследовать условия плавания тел, приводить примеры практического использования. Объяснять принципы плавания судов и воздухоплавания.
	Работа и мощность. Энергия	12	
7	Работа и мощность.	2	Раскрывать значение основных понятий (работа, мощность). Рассчитать работу силы. Решать задачи на определение механической работы и мощности.
7	Простые механизмы.	8	Раскрывать значение основных понятий (плечо силы, момент силы, КПД). Объяснять принципы действия рычага, блока, наклонной плоскости. Формулировать условия равновесия рычага. Объяснять равновесие тел. Характеризовать устойчивое и неустойчивое равновесие. Измерять плечо силы, КПД механизма. Решать задачи на равновесие тел, расчет КПД механизма.
7	Энергия.	2	Называть и характеризовать виды механической энергии, объяснять превращение одного вида механической энергии в другой.
7	Повторение.	5	Работать в группах по дифференцированным заданиям. Составлять обобщающие таблицы, составлять и решать кроссворды.
Итого		70	

	Тепловые явления	23	
8	Внутренняя энергия и способы ее изменения.	4	Раскрывать значение понятий «тепловое движение», «внутренняя энергия», «количество теплоты». Называть и характеризовать виды теплопередачи, приводить примеры их практического использования.
8	Количество теплоты.	5	Рассчитать количество теплоты, необходимое для изменения температуры тела. Измерять температуру, исследовать процесс теплообмена, определять удельную теплоемкость вещества.
8	Энергия топлива. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.	3	Объяснять выделение энергии при сгорании топлива, рассчитать количество теплоты, выделяющееся при сгорании топлива.
8	Изменение агрегатных состояний вещества.	7	Объяснять процессы плавления, кристаллизации, испарения, кипения, конденсации. Рассчитать количество теплоты, необходимое для изменения агрегатного состояния вещества.
8	Влажность воздуха.	1	Объяснять принцип действия психрометра и гигрометров. Измерять относительную влажность воздуха.
8	Тепловые двигатели.	2	Объяснять принцип действия тепловых двигателей, рассчитать КПД теплового двигателя. Рассказать об экологических проблемах использования тепловых двигателей и путях решения этих проблем.
8	Обобщение.	1	Работать в группах по дифференцированным заданиям. Составлять обобщающие таблицы.
	Электрические явления	29	
8	Электризация тел.	5	Раскрывать значение основных понятий темы (электрический заряд, электрическое поле, электрический ток). Объяснять электризацию тел; существование проводников, полупроводников и диэлектриков. Формулировать и объяснять закон сохранения электрического заряда.
8	Постоянный электрический ток	17	Характеризовать электрический ток в разных средах. Определять величины, характеризующие электрический ток. Объяснять нагревание проводников электрическим током. Измерять силу

	ток.		тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление. Формулировать закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения, применять их для решения качественных и количественных задач.
8	Работа и мощность тока.	6	Рассказать о работе и мощности электрического тока. Измерять работу и мощность электрического тока. Формулировать закон Джоуля-Ленца, приводить примеры его практического применения. Составлять и решать кроссворды по тематике урока.
8	Обобщение.	1	Работать в группах по дифференцированным заданиям. Составлять обобщающие таблицы.
8	Магнитные явления.	5	Рассказать об опыте Эрстеда. Охарактеризовать магнитное поле, изобразить силовые линии МП. Объяснить взаимодействие магнитов, проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током, намагниченность железа. Рассказать о магнитном поле Земли, устройстве и принципе действия электродвигателя.
8	Световые явления.	9	Раскрывать значение основных понятий темы (луч, угол падения, угол отражения, угол преломления, линза). Объяснять прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света. Исследовать зависимость угла отражения и угла преломления от угла падения света; зависимость изображения, полученного с помощью собирающей линзы, от расстояния до предмета. Измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Формулировать законы отражения и преломления света. Объяснять получение изображений с помощью линз и зеркал.
8	Повторение.	4	Работать в группах по дифференцированным заданиям. Составлять обобщающие таблицы, составлять и решать кроссворды.
Итого		70	
	Законы взаимодействия и движения тел	23	
9	Кинематика.	10	Раскрывать значение основных понятий темы (материальная точка, система отсчета, перемещение и т.д.). Читать и строить графики равномерного и равноускоренного движения. Решать задачи на определение ускорения, скорости, перемещения, пройденного пути. Объяснять смену дня и ночи на Земле, рассказать о геоцентрической и гелиоцентрической системе мира.
9	Динамика.	8	Формулировать законы Ньютона, закон всемирного тяготения. Участвовать в обсуждении вопроса

			о границах применимости этих законов. Называть силы в механике, характеризовать и измерять их. Решать задачи на расчет сил и законы Ньютона. Выявлять причинно-следственные связи.
9	Движение тела по окружности.	2	Определять направление и величину скорости и ускорения точки при равномерном движении по окружности; период, частоту и угловую скорость. Объяснять и рассчитывать первую космическую скорость.
9	Импульс. Энергия.	3	Формулировать закон сохранения импульса, закон сохранения энергии; решать задачи с использованием ЗСИ и ЗСЭ. Объяснять реактивное движение.
9	Механические колебания и волны. Звук.	12	Раскрывать значение основных понятий темы (колебательное движение, колебательная система, амплитуда колебаний, период колебаний, частота колебаний). Различать виды механических колебаний. Описывать превращения энергии при свободных колебаниях. Строить график колебательного движения; описывать колебания по графику. Исследовать зависимость периода и частоты свободных колебаний от параметров колебательной системы. Решать задачи на определение периода и частоты колебаний. Различать типы волн. Рассчитывать длину и скорость волны. Объяснять звуковые колебания и волны; зависимость характеристик звука от параметров колебаний.
9	Электромагнитное поле.	16	Формулировать правило буравчика, пользоваться им и графически изображать магнитное поле. Раскрывать значение понятия «вектор магнитной индукции». Решать задачи на силу Ампера, силу Лоренца, правило левой руки. Объяснять явления, связанные с явлением электромагнитной индукции. Объяснять работу электроизмерительных приборов, громкоговорителя, генератора переменного тока, трансформатора. Объяснять механизм возникновения электромагнитных волн. Называть виды электромагнитных излучений, объяснять их свойства. Рассказать о практическом применении волн разных диапазонов и их влиянии на живые организмы.
9	Строение атома и атомного ядра.	11	Доказать сложность строения атома. Объяснять природу радиоактивного распада и его закономерности; определять вид радиоактивного распада по уравнению. Рассказать о биологическом действии радиоактивных излучений, правилах защиты от радиоактивных излучений. Измерять естественный радиоактивный фон дозиметром. Рассказать о современных методах исследования частиц. Рассчитать энергию связи и дефект масс, энергетический выход ядерных реакций. Объяснять применение ядерной энергии.
9	Элементы астрономии (Строение и эволюция	3	Рассказать о геоцентрической и гелиоцентрической системах мира. Объяснять физическую природу тел Солнечной системы. Объяснять происхождение Солнечной системы, физическую природу Солнца и звезд, строение Вселенной, происхождение Вселенной.

	Вселенной).		
9	Повторение.	3	Рассказать о физической картине мира. Работать в группах по дифференцированным заданиям. Составлять обобщающие таблицы, составлять и решать кроссворды.
Итого		68	
Всего за 3 года обучения		208 часов	

