

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство просвещения и воспитания Ульяновской области**

**Управление образования администрации города Ульяновска**

**МБОУ "Средняя школа №27"**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ  
ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 33d711215041a4c68607c95ae1668229641679b7

Владелец: Чечуков Андрей Владимирович

Действителен: с 02.05.2023 по 25.07.2024

**РАССМОТРЕНО**

Заместитель директора по ВР

\_\_\_\_\_  
/Волкова Л.Л./  
Протокол №1 от «29»  
августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора поУВР

\_\_\_\_\_  
/Жилинская И.Ю./  
Протокол №15 от «29»  
августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

\_\_\_\_\_  
/Чечуков А.В./  
Приказ № 223 от «29»  
августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 1281017)

**учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»**

для обучающихся 10 – 11 классов

**Ульяновск 2023**



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Программа по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

В программе по физике определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углублённом уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу по физике на уровне среднего общего образования на углублённом уровне, является системно-деятельностный подход.

Программа по физике включает:

планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;  
содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Программа по физике имеет примерный характер и может быть использована учителями физики для составления своих рабочих программ.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических подходов к преподаванию физики на углублённом уровне при условии сохранения обязательной части содержания курса.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики на уровне среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

**Идея целостности.** В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

**Идея генерализации.** В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

**Идея гуманитаризации.** Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

**Идея прикладной направленности.** Курс физики углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства, и технологии.

**Идея экологизации** реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня – это система самостоятельного ученического эксперимента,

включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ – это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

В программе по физике система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте

одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;

формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;

понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планиующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 340 часов: в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### **Раздел 1. Научный метод познания природы.**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.*

Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

### **Раздел 2. Механика.**

#### *Тема 1. Кинематика.*

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

### ***Демонстрации.***

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.

Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

### ***Тема 2. Динамика.***

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.

Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.

Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.

Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости  $F_{\text{тр}}(N)$ .

Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.

Изучение движения груза на валу с трением.

### ***Тема 3. Статика твёрдого тела.***

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

#### ***Демонстрации.***

Условия равновесия.

Виды равновесия.

#### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.

Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

### ***Тема 4. Законы сохранения в механике.***

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

### ***Демонстрации.***

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Измерение импульса тела по тормозному пути.

Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги.

Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.

Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

## **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.**

### ***Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.***

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих

моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопрцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопрцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

### ***Демонстрации.***

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопрцессов.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

### ***Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.***

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.

Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $pV$ -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

### ***Демонстрации.***

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

***Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.***

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

***Демонстрации.***

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

#### **Раздел 4. Электродинамика.**

##### ***Тема 1. Электрическое поле.***

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

### ***Демонстрации.***

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

### ***Тема 2. Постоянный электрический ток.***

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение  $U$  и ЭДС  $\mathcal{E}$ .

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.

Конденсатор в цепи постоянного тока.

Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.

### ***Демонстрации.***

Измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

### ***Тема 3. Токи в различных средах.***

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

### ***Демонстрации.***

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

### **Физический практикум.**

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

### **Межпредметные связи.**

Изучение курса физики углублённого уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

***Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания:*** явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон,

теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

**Математика:** решение системы уравнений. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

**Биология:** механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

**Химия:** дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия.

**География:** влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

**Технология:** преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решётчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Личностные результаты** освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

**гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

**патриотического воспитания:**

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

**духовно-нравственного воспитания:**

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

**эстетического воспитания:**

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

**трудового воспитания:**

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

**экологического воспитания:**

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

**ценности научного познания:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **Базовые исследовательские действия:**

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **Работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в *10 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;

- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;
- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;
- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность,

энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи,

применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ</b>					
1.1	Научный метод познания природы	6			
Итого по разделу		6			
<b>Раздел 2. МЕХАНИКА</b>					
2.1	Кинематика	10	1		
2.2	Динамика	10			
2.3	Статика твёрдого тела	5	1		
2.4	Законы сохранения в механике	10	1		
Итого по разделу		35			
<b>Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>					
3.1	Основы молекулярнокинетической теории	15	1		
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	20	1		
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	14			
Итого по разделу		49			
<b>Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
4.1	Электрическое поле	24	1		
4.2	Постоянный электрический ток	24	1		

4.3	Токи в различных средах	6			
Итого по разделу		54			
<b>Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ</b>					
5.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			
Резервное время		10			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		170	7	16	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика – фундаментальная наука о природе	1				
2	Научный метод познания и методы исследования физических явлений	1				
3	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике	1				
4	Способы измерения физических величин	1				
5	Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин	1				
6	Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1				
7	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики	1				
8	Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория.	1				

	Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат					
9	Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения	1				
10	Сложение перемещений и скоростей. Решение задач	1				
11	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1				
12	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением	1				
13	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости, ускорения от времени и их графики	1				
14	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1				
15	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центробежное и полное ускорение	1				
16	Входная диагностика Контрольная работа по теме "Кинематика"	1	1			
17	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея.	1				

	Неинерциальные системы отсчёта					
18	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса	1				
19	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	1				
20	Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона	1				
21	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы	1				
22	Сила тяжести и ускорение свободного падения	1				
23	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера	1				
24	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1				
25	Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды	1				
26	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	1				
27	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела	1				
28	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	1				
29	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия	1				

	равновесия твердого тела. Виды равновесия					
30	Решение задач по теме "Момент сил"	1				
31	Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"	1	1			
32	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс	1				
33	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1				
34	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	1				
35	Решение задач по теме "законы сохранения"	1				
36	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	1				
37	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки	1				
38	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость	1				
39	Третья космическая скорость. Связь	1				

	работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии					
40	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1				
41	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1	1			
42	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1				
43	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества	1				
44	Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро	1				
45	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия	1				
46	Решение задач	1				
47	Идеальный газ. Газовые законы	1				
48	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач	1				
49	Абсолютная температура. Закон Дальтона	1				
50	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества	1				

51	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	1				
52	Основное уравнение МКТ	1				
53	Решение задач на основное уравнение МКТ	1				
54	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	1				
55	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1				
56	Промежуточная диагностика Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	1	1			
57	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне	1				
58	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	1				
59	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели	1				
60	Уравнение Менделеева-Клапейрона и	1				

	выражение для внутренней энергии					
61	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы	1				
62	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на $pV$ -диаграмме	1				
63	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы	1				
64	Конвекция, теплопроводность, излучение	1				
65	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива	1				
66	Расчёт количества теплоты при теплопередаче	1				
67	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	1				
68	Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы	1				
69	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1				

70	Принципы действия тепловых машин. КПД	1				
71	Максимальное значение КПД. Цикл Карно	1				
72	Решение задач	1				
73	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1				
74	Решение задач по теме "Тепловые машины"	1				
75	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				
76	Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	1			
77	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования	1				
78	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости	1				
79	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	1				
80	Решение задач	1				

81	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	1				
82	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1				
83	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	1				
84	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1				
85	Преобразование энергии в фазовых переходах	1				
86	Уравнение теплового баланса	1				
87	Решение задач на уравнение теплового баланса.	1				
88	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1				
89	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1				
90	Фазовые переходы	1	1			
91	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	1				

92	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	1				
93	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	1				
94	Решение задач на закон Кулона.	1				
95	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	1				
96	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле	1				
97	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение	1				
98	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля	1				
99	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля	1				
100	Принцип суперпозиции электрических полей	1				
101	Решение задач по теме "Напряженность"	1				
102	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы	1				
103	Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости	1				

104	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	1				
105	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1				
106	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора	1				
107	Параллельное соединение конденсаторов	1				
108	Последовательное соединение конденсаторов	1				
109	Энергия заряженного конденсатора	1				
110	Решение задач по теме "Конденсатор"	1				
111	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1				
112	Решение задач по электростатике.	1				
113	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1				
114	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1	1			
115	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока	1				
116	Источники тока. Напряжение и ЭДС	1				
117	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1				
118	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения	1				

119	Удельное сопротивление вещества. Решение задач	1				
120	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	1				
121	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа	1				
122	Решение задач на расчет электрических цепей.	1				
123	Работа электрического тока. Закон Джоуля —Ленца	1				
124	Решение задач на закон Джоуля-Ленца.	1				
125	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1				
126	Решение задач	1				
127	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	1				
128	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	1				
129	Решение задач на закон Ома.	1				
130	Мощность источника тока	1				
131	Короткое замыкание	1				
132	Конденсатор в цепи постоянного тока	1				
133	Решение задач по теме "Конденсатор в цепи переменного тока	1				
134	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				

135	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				
136	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				
137	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1				
138	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	1	1			
139	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	1				
140	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	1				
141	Электрический ток в газах. Плазма	1				
142	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1				
143	Электрический ток в полупроводниках	1				
144	Полупроводниковые приборы	1				
145	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов" или "Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков"	1		1		
146	Физический практикум по теме	1		1		

	"Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"					
147	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости" или "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении"	1		1		
148	Физический практикум по теме "Измерение ускорения свободного падения" или "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1		1		
149	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью" или "Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров"	1		1		
150	Физический практикум по теме "Измерение равнодействующей силы при движении бруска по наклонной плоскости" или "Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"	1		1		
151	Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил	1		1		

	упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации" или "Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок"					
152	Физический практикум по теме "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ " или "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения" или "Изучение движения груза на валу с трением"	1		1		
153	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения" или "Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости" или "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры"	1		1		
154	Физический практикум по теме "Измерение импульса тела по тормозному пути" или "Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги" или "Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы" или "Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии" или "Измерение кинетической энергии"	1		1		

	тела по тормозному пути"					
155	Физический практикум по теме "Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории)" или "Изучение изохорного процесса" или "Изучение изобарного процесса" или "Проверка уравнения состояния"	1		1		
156	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости" или "Исследование процесса остывания вещества" или "Исследование адиабатного процесса" или "Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей"	1		1		
157	Физический практикум по теме "Изучение закономерностей испарения жидкостей" или "Измерение удельной теплоты плавления льда" или "Изучение свойств насыщенных паров" или "Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении". Измерение коэффициента поверхностного натяжения	1		1		
158	Физический практикум по теме "Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода" или "Изучение	1		1		

	протекания тока в цепи, содержащей конденсатор" или "Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов"					
159	Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения резисторов" или "Измерение удельного сопротивления проводников" или "Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания"	1		1		
160	Физический практикум по теме "Наблюдение электролиза" или "Измерение заряда одновалентного иона" или "Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры" или "Снятие вольт-амперной характеристики диода"	1		1		
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1				
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1				
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы	1				

	сохранения в механике"					
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1				
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1				
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1				
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1				
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	16		



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Физика. 10 класс. Углубленный уровень. Учебник - Касьянов В.А.

Физика. Задачник. 10-11 классы - Рымкевич А.П.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Методическое пособие к учебнику В. А. Касьянова «Физика. Углубленный уровень. 10 класс»

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru/for-pupil>

<https://lecta.ru/ucheniku>

<https://videouroki.net/>



## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа по физике для 8 класса составлена с учетом нормативных документов:

1. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
2. Приказ № 253 от 31 марта 2014 г. Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.
3. Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного образовательного стандарта (приказ Министерства образования и науки от 04.10.2010 № 986).
4. Распоряжение Министерства образования Ульяновской области от 31.01.2012 г. № 320-Р «О введении Федерального образовательного стандарта основного общего образования в общеобразовательных учреждениях Ульяновской области.
5. Основная образовательная программа ООО (приказ № 223 от 29.08.23, протокол № 15 от 29.08.23 заседания педагогического совета)

### Цели и задачи физики в средней школе

освоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;

овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;

применение знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;

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

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Личностные результаты:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природо-пользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;
- *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений* — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

#### **Метапредметные результаты:**

##### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### ***Выпускник научится:***

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;

- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### ***Выпускник научится:***

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

##### ***Выпускник научится:***

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

### **Предметные результаты:**

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины, и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

### **Содержание учебного предмета Электродинамика (55 час)**

#### **Постоянный ток (19 ч)**

Электрический ток. Закон Ома для однородного проводника. Сопротивление проводника. Соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи.

Тепловое действие электрического тока. Электрический ток в различных средах.

Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников»

Лабораторная работа №2 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

### **Магнитное поле (13 ч)**

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Действия магнитного поля на проводник с током. Действия магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»

### **Электромагнетизм (10 ч)**

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы индуцирования тока. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние. Активное и реактивные сопротивления в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Полупроводниковый диод. Транзистор.

### **Цепи переменного тока (10 ч)**

Электромагнитные волны. Энергия переносимая волнами. Давление и импульс электромагнитных волн.

### **Электромагнитное излучение (49 часов)**

#### **Излучения и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)**

Спектр электромагнитных волн. Радио и СВЧ- волны в средствах связи

#### **Геометрическая оптика (17 ч)**

Принцип Гюйгенса. Законы распространения волн. Ход лучей при преломлении света. Линзы. Формула тонкой линзы.

Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система.

Оптические приборы Дисперсия света.

Лабораторная работа № 4 «Определение показателя преломления стекла»

Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния»

#### **Волновая оптика (10 ч)**

Интерференция световых волн. Дифракция волн. Дифракционная решетка.

Лабораторная работа № 6 «Наблюдение интерференции и дифракции света»

Лабораторная работа № 7 «Измерение длины световой волны».

Лабораторная работа № 8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектра».

#### **Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (15 часов)**

Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома.

Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомами. Лазеры..

### Физика высоких технологий (16 часов)

#### Физика атомного ядра (10 ч)

Состав атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.. Искусственная радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Лабораторная работа №9 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»

#### Элементарные частицы (6ч)

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фундаментальные частицы. Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков.

#### Элементы астрофизики (8 часов)

Расширяющаяся Вселенная. Закон Хаббла. Возраст и размеры Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Космологическая модель.. Образование галактик. Этапы эволюции звезд.

Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной.

Лабораторная работа №10 «Моделирование орбит космических объектов с помощью компьютера».

### Обобщающее повторение( 29 часов)

10 класс(16 ч)

11 класс (13ч)

Физический практикум (10ч)

Резерв( 8ч)

### Тематическое планирование

№	Название темы	Ко- во часов	Лаб. раб.	Конт. раб.
1.	Электродинамика	55	3	
2.	Электромагнитное излучение	49	5	3
3.	Физика высоких технологий	16	1	1
4.	Элементы астрофизики	8	1	
5.	Физический практикум	10	5	
6.	Обобщающее повторение	29		
7.	Резерв (Повторение)	3		
	Итого:	170	10+5	5

**Приложение  
Календарно-тематическое планирование по физике 11 класс**

№	Раздел	Тема	Ко- ча	Оборудование	Планируемые результаты			Учебные действия	Формы отчет- ности	Дата проведения	
					предметные	метапредметные	личностные			По план	По факту
1	Постоянный ток (19ч)	Электрический ток. Сила тока.	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Электрический ток. Условия возникновения тока. Направление тока. Сила тока. Единица силы тока. Постоянный электрический ток. Д: условия существования электрического тока в проводнике	П: Учатся самостоятельно формулировать определения, выделять существенные и несущественные признаки явлений Р: Ставят учебную задачу на основе соотнесения того что уже известно, и того, что еще неизвестно К: Умеют задавать вопросы. Умеют обосновывать свои выводы и умозаключения.	Осознание важности изучения физики, проведение наблюдения, формирование познавательных интересов	Давать определения: электрический ток, сила тока; объяснять условия существования электрического тока	Индивидуальная Тестирование		
2		Источники тока.	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Д: измерение напряжений различных источников тока электрометром	П: Выделяют количественные характеристики объектов. Р: Определяют последовательность промежуточных целей. К: Умеют слышать, слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность	убежденность в возможности познания природы	Давать определение: источник тока; объяснять устройство и принцип действия гальванических элементов и аккумуляторов;	Индивидуальная Самостоятельная работа		

3		Закон Ома для однородного проводника	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Формулировать закон Ома для однородного проводника; рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома; анализировать вольтамперную характеристику проводника	П: Сравнивают способ и результат своих действий с образцом – листом сопровождения. Р: Определяют последовательность промежуточных действий К: Осознают свои действия. Имеют навыки конструктивного общения в малых группах.	развитие внимательности аккуратности	Снимают вольтамперную характеристику	Индивидуальная Самостоятельная работа		
4		Сопротивление проводника	1	Мультимедийная презентация,	Объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; анализировать зависимость сопротивления проводника от его параметров.	П: Сравнивают способ и результат своих действий с образцом – листом сопровождения. Р: Определяют последовательность промежуточных действий К: Осознают свои действия. Имеют навыки конструктивного общения в малых группах.	развитие внимательности аккуратности	Снимают вольтамперную характеристику	Работа в группах		
5		Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры.	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для проведения лабораторной работы	Анализировать зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры; рассчитывать сопротивление проводника	П: Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами Р: Определяют последовательность промежуточных действий К: Умеют слышать, слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять	развитие внимательности аккуратности	Строят график зависимости удельного сопротивления проводника от температуры	Работа в группах		

						совместную деятельность					
6		Сверхпроводимость	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Объяснять явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов.	П: Создают структуру взаимосвязей в физике как науке о природе Р: Участвуют в обсуждении временных и оценочных характеристик результатов. К: Распределяют роли, взаимно контролируют действия друг друга, умеют договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважают в общении и сотрудничестве партнера и самого себя	устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение	Систематизируют и обобщают полученные знания.	Индивидуальная Тестирование		
7 8		Соединение проводников		Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Исследовать параллельное и последовательное соединения проводников; рассчитывать параметры участка цепи с использованием закона Ома	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Имеют навыки конструктивного общения в малых группах.	развитие внимательности и собранности и аккуратности	Выделяют основные этапы решения задач на соединение проводников.	Индивидуальная Самостоятельная работа		
9 10		Исследование смешанного соединения проводников.		Мультимедийная презентация	Исследовать смешанное соединение проводников	П: Выражают смысл ситуации различными средствами – словесно, рисунки, графики	формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадах	Выделяют основные этапы решения задач на соединение проводников.	Индивидуальная Самостоятельная работа		

11	Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников»					Р: Сравнивают свой способ действия с эталоном М: Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку					
12	Закон Ома для полной цепи	1	Мультимедийная презентация Приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Применять полученные знания к решению задач	П: Выделяют формальную структуру задачи. Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задач Р: Составляют план и последовательность действий. К: развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию	формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадях	Измеряют ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Снимают вольтамперную характеристику.	Работа в группах			
13 14	Закон Ома для замкнутой цепи  Лабораторная работа №2 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1	Мультимедийная презентация	Формулировать закон Ома для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками; наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи	П: Выделяют формальную структуру задачи. Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задач Р: Составляют план и последовательность действий. К: развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию	устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение	Измеряют ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Снимают вольтамперную характеристику.	Индивидуальная Самостоятельная работа			
15	Измерение силы тока и напряжения	1	Мультимедийная презентация приборы и	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	П: Выделяют и формулируют познавательную цель	Развитие внимательности собранности и аккуратности	Выполняют расчёты силы тока и напряжений на участках	Индивидуальная Тестирование			

			материалы, необходимые для демонстрации.		Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий М: Умеют анализировать и объяснять при работе в малой группе ситуацию и полученный результат при решении задач.		электрических цепей.			
16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1	Мультимедийная презентация	Давать определения: мощность тока, работа тока; вычислять работу и мощность электрического тока; приводить примеры теплового действия тока	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации	Осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки	Измеряют мощность электрического тока.  Определяют температуру нити накалвания.	Индивидуальная Самостоятельная работа		
17	Передача мощности электрического тока	1	Карточки с заданиями	Давать определения: мощность тока, работа тока; вычислять работу и мощность электрического тока; приводить примеры теплового действия тока	Р: понимают причины своего неуспеха и находят способы выхода из этой ситуации. П: делают предположения об информации, которая нужна для решения учебной задачи. К: умеют критично относиться к своему мнению	Объясняют самому себе свои наиболее заметные достижения	Измеряют мощность электрического тока.	Индивидуальная		
18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	1	Мультимедийная презентация	Давать определения: электролит, электролитическая диссоциация; степень	П: Описывают объект: передавая его внешние характеристики,	учиться признавать противоречивость и	Решают задачи на законы Фарадея.	Работа в группах		

				диссоциации, электролиз; формулировать законы Фарадея.	используют выразительные средства языка. Р: Предвосхищают результат: что будет, если... К: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию	незавершённость своих взглядов на мир, возможность их изменения				
19	Контрольная работа №1 «Постоянный электрический ток»	1	Дидактический материал	Выбирать и обосновывать способы решения задачи; Применять полученные знания к решению задач.	П: Выделяют и формулируют познавательную цель. Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами. Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий. К: Учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации	Оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья	Выделять основные этапы решения физических задач;	Индивидуальная Самостоятельная работа		
20 21	Магнитное взаимодействие.  Линии магнитной индукции.	1  1	Мультимедийная презентация,	Давать определения: магнитное взаимодействие, однородное магнитное поле, силовые линии, вектор магнитной индукции;	П: Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера Р: Составляют план действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном К: Описывают содержание совершаемых	Осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал (из максимума), имеющий отношение к своим интересам	Измеряют индукцию магнитного поля.	Индивидуальная Самостоятельная работа		

				действий. Делают выводы					
21	Магнитное поле электрического тока.	1	Мультимедийная презентация.	Описывать фундаментальный опыт Эрстеда; наблюдать опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; применять правило буравчика для контурных токов	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию.	Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: - вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт	Вычисляют силы, действующие на проводник с током, в магнитном поле.	Индивидуальная Самостоятельная работа	
22	Действие магнитного поля на проводник с током.	1	Мультимедийная презентация.	Описывать поведение рамки с током в однородном магнитном поле; определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика (левой руки); исследовать действие магнитного поля на проводник с током.	П: Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера. Анализируют различия и причины их появления при сравнении с эталоном. Р: Составляют план и последовательность действий К: Описывают содержание совершаемых действий. Делают выводы.	Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: - вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт	Вычисляют силы, действующие на проводник с током, в магнитном поле	Индивидуальная Самостоятельная работа	
23	Рамка с током в однородном магнитном поле.	1	Мультимедийная презентация	Объяснять принцип действия электроизмерительного прибора и электродвигателя постоянного тока.	П: Выделяют формальную структуру задачи. Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задач	устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение	Объясняют принцип действия электродвигателя	Индивидуальная Тестирование	

					Р: Составляют план и последовательность действий. К: развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию					
24	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	1	Мультимедийная презентация	Вычислять силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами и индивидуальными возможностями.	формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадях	Вычисляют силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.	Индивидуальная Самостоятельная работа		
25	Масс-спектрограф и циклотрон	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Исследовать механизм образования радиационных поясов, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами и индивидуальными возможностями.	формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадях.	Вычислять массу частицы по траектории движения.	Индивидуальная Физический диктант		
26	Пространственные траектории	1	Мультимедийная презентация	. Исследовать механизм образования радиационных	П: Выдвигают и обосновывают	сформированность познавательных	указывать границы применимости	Индивидуальная Самостоятельная		

					заряженных частиц в магнитном поле			поясов, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.	гипотезы, предлагают способы их проверки Р: Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней. Предвосхищают результат К: Умеют анализировать и объяснять при работе в малой группе ситуацию и полученный результат	интересов и интеллектуальных способностей учащихся	физических законов; —применять знания к решению задач.	работа		
27		1	приборы и материалы, необходимые для проведения опыта	Наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов	Взаимодействие электрических токов.			П: Выделяют и формулируют познавательную цель. Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами Р: Принимают познавательную цель К: Учатся эффективно сотрудничать в группе; распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами	формирование умений наблюдать и объяснять физические явления	Наблюдают взаимодействие электрических токов.	Работа в группах			
28		1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	. Давать определения: магнитный поток; проводить аналогии между потоком жидкости и магнитным потоком;	Магнитный поток			П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Составляют план и	развитие кругозора формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и	систематизировать знания о характеристиках магнитного поля; —применять знания к решению	Индивидуальная Самостоятельная работа			

				вычислять магнитный поток	последовательность действий. Анализируют и строго следуют ему К: Умеют слышать, слушать и понимать партнера	грамотно делать записи в тетрадах	задач.			
29	Энергия магнитного поля	1	Мультимедийная презентация	Давать определение индуктивности; вычислять индуктивность катушки, энергию магнитного поля.	П: Устанавливают причинно-следственные связи. Осознанно строят высказывания на предложенные темы Р: Принимают познавательную цель К: Планируют и согласованно выполняют совместную деятельность	понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений; формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадах	Вычисляют энергию магнитного поля.	Индивидуальная Тестирование		
30 31	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм	1 1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации, карточки с заданиями	Давать определения: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики; физических величин: магнитная проницаемость среды;	П: Выделяют и формулируют познавательную цель. Р: Составляют план и последовательность действий. Распределяют функции и объем заданий. К: Общаются и взаимодействуют с партнерами по обмену информацией.	формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадах	применять полученные знания к решению задач.	Индивидуальная Самостоятельная работа		
32	Контрольная работа №3 «Магнетизм».	1	Дидактический материал	Использовать принцип суперпозиции при анализе магнитного поля; решают задачи на расчет характеристик магнитного поля; решают	П: Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера	формирование умений наблюдать и объяснять физические явления		Индивидуальная Самостоятельная работа		

				комбинированные задачи с использованием силы Ампера и силы Лоренца	Р: Сравнивают свой способ с эталоном. Понимают причины расхождений К: Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации					
33	ЭДС в проводнике, движущихся в магнитном поле.	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации, карточки с заданиями	Описывать эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле	П: Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения Р: Самостоятельно формулируют познавательную задачу. К: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию	Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю; отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры	Исследуют явление электромагнитной индукции.	Индивидуальная		
34	Электромагнитная индукции.	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Наблюдать явление электромагнитной индукции; применять закон электромагнитной индукции для решения задач	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Умеют слышать, слушать и понимать партнера, планировать и согласованно	развитие кругозора мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;	Исследуют явление электромагнитной индукции.	Индивидуальная Самостоятельная работа		

						выполнять совместную деятельность					
						П: Выдвигают и обосновывают гипотезы, предлагают способы их проверки Р: Распределяют функции и объем заданий К: Умеют договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважают в общении и сотрудничестве партнера	формирование умений наблюдать и объяснять физические явления			Индивидуальная Самостоятельная работа	
35		Способы индукцирования тока.	1	Мультимедийная презентация	Наблюдать и объяснять опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами	формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения	Исследуют явление электромагнитной индукции.	Работа в группах		
36		Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для проведения лабораторной работы	Исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции.	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: распределяют	формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения	Исследуют явление электромагнитной индукции.	Индивидуальная Самостоятельная работа		

					функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами					
37	Опыты Генри	1	Мультимедийная презентация	Наблюдать и объяснять возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи	П: Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения Р: Составляют план и последовательность действий К: Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно сотрудничать	осознание важности физического знания	Объясняют принцип действия генератора электрического тока.	Индивидуальная Тестирование		
38	Использование электромагнитной индукции	1	Мультимедийная презентация.	Приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных устройствах; объяснять принцип действия трансформатора	П: Выделяют объекты и процессы с точки зрения целого и частей Р: Осуществляют действия, приводящие к выполнению поставленной цели. К: Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку.	на практике . Измеряют коэффициент тренияскольжения	Исследуют принцип действия трансформатора, генератора переменного тока	Индивидуальная Лабораторная работа		
39	Генерирование переменного электрического тока.	4	Мультимедийная презентация.	Объяснять принцип действия генератора переменного тока	П: Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера. Р: Составляют план	понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений; формировать	Объясняют принцип действия генератора электрического тока.	Индивидуальная Самостоятельная работа		

						и последовательность действий К: Учатся эффективно сотрудничать в группе: распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами	умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадах			
40	Передача электроэнергии на расстояние.	1	Мультимедийная презентация	Оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи	П: Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей Р: Самостоятельно формулируют познавательную цель. Осуществляют действия, приводящие к выполнению поставленной цели. К: Развивают способность брать на себя ответственность за организацию совместного действия	на практике убедиться в истинности правил моментов	Объясняют принцип действия генератора электрического тока.	Индивидуальная Самостоятельная работа		
41	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»	1	Мультимедийная презентация	Уметь находить пути решения задач на электромагнитную индукцию	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Составляют план и последовательность действий при решении конкретной задачи	развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его	применять полученные знания к решению задач.	Индивидуальная Самостоятельная работа		

						К: Развивают способность брать на себя ответственность за организацию совместного действия	точку зрения				
42	Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»	1	Дидактический материал	Решать задачи на электромагнитную индукцию.	на	П: Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера Р: Составляют план и последовательность действий при выполнении лабораторной работы. К: Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку	уважение к творцам науки и техники		Индивидуальная Самостоятельная работа		
43	Активное и реактивные сопротивления в цепи переменного тока.	1	Карточки с заданиями	объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы; записывать закон сохранения импульса. Наблюдать и объяснять полет модели ракеты		Р: понимают причины своего неуспеха и находят способы выхода из этой ситуации. П: делают предположения об информации, которая нужна для решения учебной задачи. К: умеют критично относиться к своему мнению	Объясняют самому себе свои наиболее заметные достижения	Объясняют принцип действия генератора электрического тока. Наблюдают осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи. Измеряют ёмкость конденсатора. Измеряют индуктивность катушки. Исследуют явление электрического резонанса в последовательной цепи. Рассчитывают значения силы тока	Индивидуальная		

							и напряжения на элементах цепи переменного тока			
45	1	Мультимедийная презентация		<p>П: Выделяют и формулируют познавательную цель. Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами</p> <p>Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий</p> <p>К: С достаточной полнотой и точностью выражают свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.</p>	<p>формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.</p> <p>уважение к творцам науки и техники</p>	<p>Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры; критичность мышления, развивать креативность мышления при решении задач и выполнении физического эксперимента</p>	Индивидуальная Самостоятельная работа			
46	1	Мультимедийная презентация	<p>Понимают значение закона сохранения энергии для объяснения процессов в окружающем нас мире. Сравнивают изменение энергии при движении тел</p>	<p>П: Устанавливают причинно-следственные связи в конкретных ситуациях</p> <p>Р: Ставят и реализуют учебную задачу.</p> <p>К: Общаются и взаимодействуют в малой группе с целью решения поставленной задачи.</p>	<p>формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.</p> <p>уважение к творцам науки и техники</p>	<p>Анализировать механические явления с точки зрения сохранения и превращения энергии</p>	Индивидуальная Физический диктант			
47		Мультимедийная презентация, карточки с заданиями	<p>Обобщение и систематизация полученных знаний по теме «Работа силы»</p>	<p>П: Осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и письменной форме.</p>	<p>осознание важности физического знания</p>	<p>Работать с таблицами, представленными в конце главы</p>	Индивидуальная Тестирование			

						Р: Осознанно определяют уровень усвоения учебного материала К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме				
48			1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Различают виды энергии. Приводят примеры тел, обладающих потенциальной и кинетической энергией. Вычисляют значение энергии. Сравнивают энергии тел.	П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий П: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию.	развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;	Систематизировать знания о физической величине на примере энергии; Анализировать процессы энергетической точки зрения; определять значения кинетической и потенциальной энергии в разных системах отсчета	Индивидуальная Самостоятельная работа	
49			1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации		П: Устанавливают причинно-следственные связи в конкретных ситуациях Р: Выдвигают гипотезу, предлагают пути ее решения. Ставят и реализуют учебную задачу К: Учатся эффективно сотрудничать в группе: распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными	развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение	Систематизировать знания о физической величине на примере энергии; Анализировать процессы энергетической точки зрения; определять значения кинетической и потенциальной энергии в разных системах отсчета	Индивидуальная Самостоятельная работа	

50		1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Различают виды энергии. Приводят примеры тел, обладающих потенциальной и кинетической энергией. Вычисляют значение энергии. Сравнивают энергии тел.	задачами П: Выдвигают и формулируют проблему, намечают действия и осуществляют их. Р: Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме	на практике убедиться в истинности правил	Систематизировать знания о физической величине на примере энергии; Анализировать процессы с энергетической точки зрения; определять значения кинетической и потенциальной энергии в разных системах отсчета	Индивидуальная Самостоятельная работа
51		1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Понимают значение закона сохранения энергии для объяснения процессов в окружающем нас мире. Сравнивают изменение энергии при движении тел	П: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий. К: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию	формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.	Анализировать механические явления с точки зрения сохранения и превращения энергии	Индивидуальная Тестирование
52		1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Определяют возможность совершения механической работы. Измеряют и вычисляют работу силы тяжести и силы трения.	П: Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении	формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения	Вычислять мощность; рассчитывать значения величин, входящих в формулу мощности	Индивидуальная Самостоятельная работа

						учебных действий К: Умеют слышать, слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность					
53		<b>3.Раздел «Электромагнитное излучение» (42 часа)</b>	1	Мультимедийная презентация	Обобщение и систематизация знаний по теме	П: Осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и письменной форме. Р: Осознанно определяют уровень усвоения учебного материала К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме	осознание важности физического знания	Работать с таблицами, представленными в итогах главы; применять знания к решению задач	Работают с «Карточкой поэтапного контроля». Заполняют таблицы обобщения		
54		<b>3.1 «Излучение и прием электромагнитных волн в СВЧ-диапазоне» (7 часов)</b>	1	Мультимедийная презентация	Приводят примеры различных Абсолютно неупругое столкновение	П: Ориентируются и воспринимают тексты научно – публицического стиля Р: Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата К: Владеют вербальными и невербальными средствами общения	развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;		Индивидуальная Самостоятельная работа		
55		Электромагнитные волны. § 46	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы,	Наблюдают и объясняют Абсолютно упругое столкновение	П: Выражают смысл ситуации различными средствами	формирование ценностных отношений к авторам открытий,		Индивидуальная Самостоятельная работа		

			необходимые для проведения лабораторной работы		Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Учатся эффективно сотрудничать в группе: распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами и индивидуальными возможностями	изобретений, уважение к творцам науки и техники				
56	Распространение электромагнитных волн § 47	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Изображают световые лучи разной формы с помощью лучей. Рассматривают образование тени и полутени	П: Ориентируются и воспринимают тексты научно – публицического стиля Р: Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата К: Владеют вербальными и невербальными средствами общения	развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;	Самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент по получению тени и полутени; объяснять образование тени и полутени	Индивидуальная Самостоятельная работа		
57	Энергия, переносимая волнами § 48	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для проведения лабораторной работы	Наблюдают и объясняют экспериментальные факты	П: Выражают смысл ситуации различными средствами Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Учатся эффективно сотрудничать в группе:	самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений	Экспериментально исследовать Закон сохранения энергии и измерять в процессе экспериментальной деятельности; сравнивать, обобщать и делать выводы	Индивидуальная Самостоятельная работа		

						распределяют функции и обязанности					
58		Давление и импульс электромагнитных волн § 49	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Наблюдают физическое явление, планируют опыт, объясняют наблюдаемые результаты.	П: Выражают смысл ситуации различными средствами Р: Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, К: Учатся эффективно сотрудничать в группе: распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами	соблюдать технику безопасности, ставить проблему, выдвигать гипотезу, самостоятельно проводить измерения, делать умозаключения	Исследовать движения в гравитационном поле.	Работа в группах		
59		Спектр электромагнитных волн. § 50	1	приборы и материалы, необходимые для лабораторной работы	Участвуют в обсуждении вопросов изображения предмета в плоском зеркале. Работают с карточкой поэлементного контроля	П: Выражают смысл ситуации различными средствами Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Учатся эффективно сотрудничать в группе: распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами и индивидуальными возможностями	формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения	Применять знания к выполнению лабораторной работы.	Индивидуальная Самостоятельная работа		
60		Радио и СВЧ- волны в средствах связи.	1	Мультимедийная презентация,	Выдвигают гипотезы, предлагают	П: Выделяют и формулируют	самостоятельность в приобретении		Индивидуальная Самостоятельная		

		§ 51, 52		приборы и материалы, необходимые для проведения лабораторной работы	аргументируют методы ее доказательства	познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию	новых знаний и практических умений		работа		
61	Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн»	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Выдвигают гипотезы, предлагают и аргументируют методы ее доказательства	П: Осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и письменной форме. Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию.	Развитие диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;	Сравнивают различные виды движений. Отличают колебательное движение. Описывают колебания различными способами	Работа в группах			
62		1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Наблюдают и объясняют экспериментальные факты	П: осуществляют поиск и отбор необходимой информации, ее структурирования. Р: Готовятся к осуществлению последовательного перехода к самоуправлению и саморегуляции в учебной деятельности. К: Умеют	самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений	Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры; критичность мышления,	Индивидуальная Самостоятельная работа			

						слышать, слушать и понимать партнера		развивать креативность мышления при решении задач.			
63		Вынужденные колебания.	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	<p>Определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний; описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников; измерять жесткость пружины или резинового шнура. Называть величины, характеризующие колебательное движение; записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от <math>m</math> и <math>k</math>. Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; представлять результаты измерений вычислений в виде таблиц</p>	<p>П: Осуществляют моделирование изучаемого содержания, осуществляют логические действия Р: Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий К: умеют договариваться между</p>	<p>ставить проблему, выдвигать гипотезу, самостоятельно проводить измерения, делать умозаключения</p>		Индивидуальная Самостоятельная работа		
64		Резонанс	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	<p>Объяснять, в чем заключается явление резонанса; приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних</p>	<p>П: Выделяют общее и частное (существенное и несущественное) в изучаемых объектах; классифицируют</p>	<p>ставить проблему, выдвигать гипотезу, самостоятельно проводить измерения, делать умозаключения</p>	<p>Объяснять, в чем заключается явление резонанса; приводить примеры полезных и вредных</p>	Работа в группах		

						<p>объекты</p> <p>Р: Управляют своей познавательной и учебной деятельностью</p> <p>К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме</p>	<p>развитие внимательности собранности и аккуратности</p>	<p>проявлений резонанса и пути устранения последних</p>			
65		Контрольная работа № 3 «Законы сохранения».	1	материал	<p>Демонстрируют умение решать задачи разных типов</p>	<p>П: Осуществляют поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи</p> <p>Р: Готовятся к осуществлению последовательного перехода к самоуправлению</p> <p>К: Планируют и согласованно выполняют совместную деятельность, распределяют роли</p>	<p>формирование умений наблюдать и объяснять физические явления</p>	<p>формирование умений наблюдать и объяснять физические явления</p>	Индивидуальная Самостоятельная работа		
66		Условие равновесия для поступательно-го движения	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации		<p>П: Выделяют общее и частное (существенное и несущественное) в изучаемых объектах; классифицируют объекты</p> <p>Р: Управляют своей познавательной и учебной деятельностью</p> <p>К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме</p>	<p>ставить проблему, выдвигать гипотезу, самостоятельно проводить измерения, делать умозаключения</p> <p>развитие внимательности собранности и аккуратности</p>	<p>Систематизировать и обобщать полученные знания</p>	Работа в группах		

67		Условие равновесия для вращательного Движения.	1	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	Выдвигают и формулируют проблему, намечают действия и осуществляют их, осуществляют поиск и отбор необходимой информации, ее структурирования	П: осуществляют поиск и отбор необходимой информации, ее структурирования Р: Выдвигают и формулируют проблему, намечают действия и осуществляют их К: готовы вести диалог, искать решения, оказывать поддержку	выражать свои мысли и описывать действия в устной и письменной речи		Индивидуальная Самостоятельная работа		
68 69		Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела.	2	Мультимедийная презентация		П: Оформляют диалогическое высказывание в соответствии с требованиями речевого этикета Р: Управляют своей познавательной и учебной деятельностью К: умеют и готовы вести диалог, искать решения, оказывать поддержку друг другу.	развитие умений и навыков применения полученных знаний для решения практических задач повседневной жизни		Индивидуальная Самостоятельная работа		
70		Постулаты специальной теории относительности.	1	Карточки с заданиями	формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них; условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пар частиц;	П: Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий Р: Осознают качество и уровень усвоения учебного материала К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме	формирование ценностных отношений к результатам обучения	Применять знания к решению задач	Индивидуальная Самостоятельная работа		

71	Относительность времени	1	Мультимедийная презентация	оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;	П: Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий Р: Осознают качество и уровень усвоения учебного материала К: Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической и иной деятельности.	формирование ценностных отношений к результатам обучения	Выступать с докладами и презентациями;	Индивидуальная		
72	Замедление времени.	1	Мультимедийная презентация	объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий	П: Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий Р: Выдвигают и формулируют проблему, намечают действия и осуществляют их К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме.	формирование ценностных отношений к результатам обучения	Выступать с докладами и презентациями;	Индивидуальная		
73	Релятивистский закон сложения скоростей.	1	Мультимедийная презентация	применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач. описывать принципиальную схему опыта Майкельсона — Морли; делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения	П: Осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и/или письменной форме. Р: Обсуждают и оценивают результат индивидуальной или групповой	формирование ценностных отношений к результатам обучения	Выступать с докладами и презентациями; демонстрировать	Индивидуальная		
74	Взаимосвязь энергии и массы.	2								

75	Строение атома.	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демо	любого взаимодействия;	деятельности. К: умеют и готовы вести диалог, искать решения, оказывать поддержку друг другу		Систематизировать и обобщать полученные знания	Индивидуальная Самостоятельная работа
76	Масса атомов. Молярная масса.	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, фазовый переход, ионизация, плазма;	П: Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий Р: Осознают качество и уровень усвоения учебного материала	устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение		Индивидуальная Самостоятельная работа
77	Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость.	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	разъяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества; классифицировать агрегатные состояния вещества; характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;	К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме П: Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий Р: Осознают качество и уровень усвоения учебного материала	выражать свои мысли и описывать действия в устной и письменной речи		Индивидуальная Самостоятельная работа
78	Агрегатные состояния вещества: газ, Плазма.		формулировать условия идеальности газа; описывать явление ионизации; объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли.	К: Умеют представлять содержание совершаемых действий с целью предметно-практической и иной деятельности.	понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;		Индивидуальная Самостоятельная работа
79	Распределение молекул идеального газа в пространстве.  Распределение	Мультимедийная	давать определения		формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадях		Индивидуальная Самостоятельная работа

80	молекул идеального газа в пространстве.	презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации	понятий: стационарное равновесное состояние газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный и изохорный процессы; использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;	П: Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий Р: Выдвигают и формулируют проблему, намечают действия и осуществляют их К: Умеют представлять конкретное содержание и представлять его в нужной форме. П: Осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и/или письменной форме. Р: Обсуждают и оценивают результат индивидуальной или групповой деятельности. К: умеют и готовы вести диалог, искать решения, оказывать поддержку друг другу	устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение	формирование умений наблюдать и объяснять физические явления	Индивидуальная Самостоятельная работа
81	Распределение молекул идеального газа по скоростям						
82	Температура.	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации					
83	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.				выражать свои мысли и описывать действия в устной и письменной речи		Индивидуальная Самостоятельная работа
84	Решение задач по теме «Основное уравнение МКТ.	Мультимедийная презентация, карточки с заданиями	эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент по изучению изотермического процесса в газе; объяснять опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; представить распределение молекул идеального газа по скоростям;		развитие умений и навыков применения полученных знаний для решения практических задач повседневной жизни		
85	Уравнение Клапейрона— Менделеева		представление распределение молекул идеального газа по скоростям;				
86		Мультимедийная презентация	применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.				
87	. Изотермический процесс			П: Сравнивают способ и результат своих действий с	устанавливать причинно-следственные		
88			давать определения				

89	Изобарный процесс.	Мультимедийная презентация	понятий: число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс; физических величин: внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя; объяснять особенность температуры как параметра состояния системы; наблюдать и интерпретировать результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, объяснять принцип действия тепловых двигателей; оценивать КПД различных тепловых двигателей; формулировать законы термодинамики;	образцом – листом сопровождения. Р: Определяют последовательность промежуточных действий К: Осознают свои действия. Имеют навыки конструктивного общения в малых группах. П: Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами Р: Определяют последовательность промежуточных действий К: Умеют слышать, слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность П: Создают структуру взаимосвязей в физике как науке о природе Р: Участвуют в обсуждении временных и оценочных характеристик результатов. К: Распределяют роли, взаимно контролируют действия друг друга, умеют	связи, строить логическое рассуждение	формирование умений наблюдать и объяснять физические явления					
90	Изохорный процесс.										
91 92	Решение задач по теме «Изопроцессы».									материалы, необходимые для решения задач по данной теме	развитие умений и навыков применения полученных знаний для решения практических задач повседневной жизни
93 94	Внутренняя энергия									Мультимедийная презентация	формирование ценностных отношений к результатам обучения
95 96	Работа газа при расширении и сжатии.										
97 98	Работа газа при изопроцессах.										
99 100	Первый закон термодинамики.									Мультимедийная презентация, карточки с заданиями	формирование умений наблюдать и объяснять физические явления
	Применение										развитие умений и навыков применения полученных

101	первого закона термодинамики для изопротессов.			капиллярность; давать определение физических величин: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения;	договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважают в общении и сотрудничестве партнера и самого себя	знаний для решения практических задач повседневной жизни				
102	Адиабатный процесс.		Мультимедийная презентация	давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения;	П: Выделяют и формулируют познавательную цель					
103				описывать эксперимент по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости; наблюдать и интерпретировать явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту;	Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий	устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение				формирование умений наблюдать и объяснять физические явления
104	Тепловые двигатели.			строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении;	К: Имеют навыки конструктивного общения в малых группах.					
105	Второй закон термодинамики.		Мультимедийная презентация	находить из графиков значения необходимых величин.	П: Выражают смысл ситуации различными средствами – словесно, рисунки, графики					Систематизировать и обобщать полученные знания
106	Контрольная работа № 4 «Термодинамика».				Р: Сравнивают свой способ действия с эталоном	формирование ценностных отношений к результатам обучения				
107	Фазовый переход пар—жидкости.				М: Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку					
108	Испарение. Конденсация.				П: Выделяют формальную структуру задачи. .	устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение				
109	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.		Мультимедийная презентация, карточки с заданиями		Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задач					
110					Р: Составляют план и последовательность					Систематизировать

111	Кипение жидкости.			давать определения понятий: плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая);	действий. К: развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию П: Выделяют формальную структуру задачи. . Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задач Р: Составляют план и последовательность действий. К: развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий М: Умеют анализировать и объяснять при работе в малой группе ситуацию и полученный результат при решении задач. П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают	понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений; формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадях	и обобщать полученные знания			
112	Поверхностное натяжение.									
113	Смачивание, капиллярность.									
114	Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости».	приборы и материалы, необходимые для практической работы		<ul style="list-style-type: none"> <li>давать определение физических величин: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука;</li> <li>исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации;</li> <li>описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;</li> <li>объяснять различие звуковых</li> </ul>		устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение	Применять знания к выполнению лабораторной работы.			
115	Кристаллизация и плавление твердых.									
116	Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплоемкости вещества».	приборы и материалы, необходимые для					Применять знания к выполнению лабораторной работы.			

117	Структура твердых тел. Кристаллическая решетка).	практической работы	сигналов по тембру и громкости.	познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации Р: понимают причины своего неуспеха и находят способы выхода из этой ситуации. П: делают предположения об информации, которая нужна для решения учебной задачи.	понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений; формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадях	
118	Механические свойства твердых тел	Мультимедийная презентация	давать определения понятий: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля; физической величины: напряженность электростатического поля;	К: умеют критично относиться к своему мнению П: Описывают объект, передавая его внешние характеристики, используют выразительные средства языка. Р: Предвосхищают результат: что будет, если... К: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию П: Выделяют и формулируют познавательную цель. Выделяют количественные		
119	Распространение волн в упругой среде.		формулировать закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости; • устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения; • описывать демонстрационные эксперименты по			
120	Отражение волн. Периодические волн.					
121	Решение задач по теме «Механические волны».					развитие умений и навыков применения полученных знаний для решения практических задач повседневной жизни
122	Стоячие волны .					

123	Звуковые волны.		электризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению емкости конденсатора; применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.	характеристики объектов, заданные словами. Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий. К: Учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации П: Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера Р: Составляют план действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном К: Описывают содержание совершаемых действий. Делают выводы П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий К: Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию.						
124	Высота звука. Эффект Доплера .									
125	Тембр, громкость звука .									
126	Электрический заряд. Квантование заряда.	Мультимедийная презентация								
127	Электризация тел. Закон сохранения заряда .		•							
128	Закон Кулона.									
129	Решение задач на закон Кулона.	Мультимедийная презентация, карточки с заданиями								
130	Равновесие статических зарядов.		давать определения понятий: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники;							
131	Напряженность электростатического поля.		• объяснять физический смысл							

132	Линии напряженности электростатического поля .	Мультимедийная презентация	величин: величин: потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;	П: Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера. Анализируют различия и причины их появления при сравнении с эталоном. Р: Составляют план и последовательность действий	формирование ценностных отношений к результатам обучения
133	Принцип суперпозиции электростатических полей.		• наблюдать и интерпретировать явление электростатической индукции;	И: последовательность действий	
134	Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.		• объяснять принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра;	К: Описывают содержание совершаемых действий. Делают выводы.	понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
135	Контрольная работа №5 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	Мультимедийная презентация	• описывать эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;	П: Выделяют формальную структуру задачи. . Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задач	формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадях
136	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.		зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними; применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений	Р: Составляют план и последовательность действий.	
137	Работа сил электростатического поля.	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации		К: развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию	
138	Потенциал электростатического поля.			П: Выделяют и формулируют познавательную цель	
139	Разность потенциалов. Измерение раз-		Систематизировать полученные знания и применять их на практике	Р: Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении	



149	электростатического поля	Объемная плотность энергии электростатического поля	Лабораторный практикум	Мультимедийная презентация, приборы и материалы, необходимые для демонстрации		результат П: Выделяют и формулируют познавательную цель. Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами Р: Принимают познавательную цель К: Учатся эффективно сотрудничать в группе: распределяют функции и обязанности в соответствии с поставленными задачами П: Выделяют и формулируют познавательную цель Р: Составляют план и последовательность действий. Анализируют и строго следуют ему К: Умеют слышать, слушать и понимать партнера П: Устанавливают причинно-следственные связи. Осознанно строят высказывания на предложенные темы Р: Принимают познавательную	понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений; формировать умения выполнять рисунки, аккуратно и грамотно делать записи в тетрадях				
150		Практическая работа № 1 по теме: "Измерение модуля Юнги".		приборы и материалы, необходимые для практической работы	владеть экспериментальными методами исследования		устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение	Применять знания к выполнению практической работе.			
152		Практическая работа № 2 по теме: "Определение КПД машин".		приборы и материалы, необходимые для практической работы				Применять знания к выполнению практической работе.			
154		Практическая работа №3 по теме : "Изучение собственных колебаний маятника".		приборы и материалы, необходимые для практической работы	владеть экспериментальными методами исследования		устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение	Применять знания к выполнению практической работе.			
156		Практическая работа №4 по теме: "Измерение удельной теплоты плавления".		приборы и материалы, необходимые для практической работы	владеть экспериментальными методами исследования		устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение	Применять знания к выполнению практической работе.			
157				приборы и материалы, необходимые для							
158		Практическая		приборы и материалы, необходимые для							

159-170		<p>работа № 5 по теме: " Проверка закона сохранения импульса".</p> <p>Резерв 12 часов</p>		<p>практической работы</p> <p>приборы и материалы, необходимые для практической работы</p>	<p>владеть экспериментальными методами исследования</p> <p>Систематизировать полученные знания и применять их на практике</p>	<p>цель</p> <p>К: Планируют и согласованно выполняют совместную деятельность</p>		<p>Применять знания к выполнению практической работе.</p>		
---------	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--



Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена в соответствии с ФГОС СОО. Рабочая программа разработана применительно к учебной программе по астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс», Е. К. Страут 2017г.  
Календарно-тематический план ориентирован на использование базового учебника, приказ №223 от 29.08.2023 Протокол №15 от 29.08.2023  
Астрономия 11 класс, Б.А Воронцов-Вельяминов, Е.К Страут 2017г.

### **Планируемые результаты освоения астрономии в 11 классе** **Личностные, предметные и метапредметные результаты освоения учебного предмета**

Личностными результатами освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются  
: формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов; формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий; формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации; формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки. · Осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественно - научной картины мира; приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:  
находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения; Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования; выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные; извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать; готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Предметные результаты изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, но только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои

потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление: о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности; о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных; о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках; об истории науки; о новейших разработках в области науки и технологий; о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.); о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.). Выпускник сможет: решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи); использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач; использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни; 5 использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач; использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы. С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится: формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе; восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве; отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей; оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели; находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека; вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества; самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы; адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков; адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ); адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

## Содержание учебного курса

### ПРЕДМЕТ АСТРОНОМИИ

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

### ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

### ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

### СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

### МЕТОДЫ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Электромагнитное излучение, космические лучи и Гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

### ЗВЕЗДЫ

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

### НАША ГАЛАКТИКА – МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.

#### ГАЛАКТИКИ. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

#### Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых по каждой теме

п/п	Название темы	Базовая программа 1 час, всего 35 ч
	Астрономия, ее значение и связь с другими науками	2
	Практические основы астрономии	5
	Строение Солнечной системы	7
	Природа тел Солнечной системы	8
	Солнце и звезды	6
	Строение и эволюция Вселенной	5
	Жизнь и Разум во Вселенной	2
	Итого	35

## Приложение Календарно - тематическое планирование по астрономии в 11 классе

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
<b>Астрономия, ее значение и связь с другими науками</b>							
1	1	<b>Что изучает астрономия</b>	Астрономия как наука. История становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук.	Учащиеся способны обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой ненасыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием.	Учащиеся умеют формулировать понятие «предмет астрономии»; доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки.	Учащиеся умеют объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками.	2 ч
2	2	<b>Наблюдения — основа астрономии</b>	Понятие «небесная сфера», основные линии и точки, горизонтальная система координат. Мнемонические приемы определения угловых размеров расстояний между точками небесной сферы. Телескопы как инструмент наглядной астрономии. Виды телескопов и их характеристики.	Учащиеся способны взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать свою познавательную деятельность.	Учащиеся умеют формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания.	Учащиеся умеют изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания из раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескопа.	
<b>Практические основы астрономии</b>							
3	1	<b>Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты</b>	1. Определение понятия «звездная величина». 2. Введение понятия «созвездие». 3.	Учащиеся способны организовывать целенаправленную	Учащиеся умеют формулировать проблему	Учащиеся умеют формулировать понятие «созвездие»,	5 ч

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
			Экваториальная система координат, точки и линии на небесной сфере.	познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы.	микроисследования, извлекать информацию, представленную в явном виде.	определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.	
4	2	<i>Видимое движение звезд на различных географических широтах</i>	Исследование высоты полюса мира на различных географических широтах. Введение понятий «восходящее светило», «невосходящее светило», «незаходящее светило», «верхняя кульминация», «нижняя кульминация». Вывод зависимости между высотой светила, его склонением и географической широтой местности.	Учащиеся способны самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью.	Учащиеся умеют характеризовать особенности суточного движения звезд на различных географических широтах Земли, аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли.	Учащиеся умеют формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.	
5	3	<i>Годичное движение Солнца. Эклиптика</i>	Введение понятий «дни равноденствия» и «дни солнцестояния», анализ астрономического смысла дней равноденствия и солнцестояния. Введение понятия «эклиптика». Исследование движения Солнца в течение года на фоне созвездий с использованием подвижной карты. Обсуждение продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности в течение года.	Учащиеся способны проявлять готовность к принятию истории, культуры и традиций различных народов.	Учащиеся умеют формулировать выводы о причинах различной продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности; проводить анализ вида звездного неба с использованием подвижной карты, исходя из времени года.	Учащиеся умеют воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
						различных широтах в течение года.	
6	4	<i>Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны</i>	Анализ модели взаимодействия Земли и Луны. Сравнительная характеристика физических свойств Земли и Луны. Анализ явлений солнечного и лунного затмений, условия их наступления и наблюдения на различных широтах Земли.	Учащиеся способны организовать самостоятельную познавательную деятельность.	Учащиеся умеют графически пояснять условия возникновения лунных и солнечных затмений.	Учащиеся умеют формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз.	
7	5	<i>Время и календарь</i>	Периодические или повторяющиеся процессы как основа для измерения времени. Древние часы. Введение понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время». Бытовое и научное понятие «местное время». Летоисчисление в древности. Использование продолжительных периодических процессов для создания календарей. Солнечные и лунные календари и их сравнение. Старый и новый стили. Современный календарь.	Учащиеся способны проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов.	Учащиеся умеют анализировать понятие «время», пояснять смысл понятия «время» для определенного контекста.	Учащиеся умеют формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.	
<b>Строение Солнечной системы</b>							
8	1	<i>Развитие представлений о строении мира</i>	Становление системы мира Аристотеля. Геоцентрическая система мира Птолемея. Достоинства системы и ее ограничения. Гелиоцентрическая система мира Коперника. Проблемы принятия гелиоцентрической системы мира.	Учащиеся способны высказывать убежденность в возможности познания системы мира.	Учащиеся умеют устанавливать причинно-следственные связи смены представлений о строении мира; характеризовать вклад ученых в становление	Учащиеся умеют воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять	<b>7 ч</b>

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
			Преимущества и недостатки системы мира Коперника. Границы применимости гелиоцентрической системы мира. Подтверждение гелиоцентрической системы мира при развитии наблюдательной астрономии.		астрономической картины мира.	петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.	
9	2	<b>Конфигурации планет. Синодический период</b>	Конфигурации планет как различие положения Солнца и планеты относительно земного наблюдателя. Условия видимости планет при различных конфигурациях. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет.	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность.	Учащиеся умеют представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в зависимости от внешних условий расположения Солнца и Земли.	Учащиеся умеют воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».	
10	3	<b>Законы движения планет Солнечной системы</b>	Эмпирический характер научного исследования Кепл ера. Эллипс, его свойства. Эллиптические орбиты небесных тел. Формулировка законов Кеплера. Значение и границы применимости законов Кеплера.	Учащиеся способны целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность.	Учащиеся умеют анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения формы траектории небесных тел (на примере Марса).	Учащиеся умеют воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера.	
11	4	<b>Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе</b>	Методы определения расстояний до небесных тел: горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация. Методы определения размеров небесных тел: методологические основы определения размеров Земли Эратосфеном; метод триангуляции.	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет.	Учащиеся умеют анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли.	Учащиеся умеют формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил,	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
						радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.	
12	5	<i>Практическая работа с планом Солнечной системы</i>	Определение расстояний до планет Солнечной системы с использованием справочных материалов. Определение положения планет Солнечной системы с использованием данных «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год. Графическое представление положения планет Солнечной системы с учетом масштаба и реального расположения небесных тел на момент проведения работы.	Учащиеся способны контролировать собственную познавательную деятельность.	Учащиеся умеют извлекать и анализировать информацию астрономического содержания с использованием «Школьного астрономического календаря».	Учащиеся умеют определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе.	
13	6	<i>Открытие и применение закона всемирного тяготения</i>	Аналитическое доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Явление возмущенного движения как доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Применение закона всемирного тяготения для определения масс небесных тел. Уточненный третий закон Кеплера. Явление приливов как следствие частного проявления закона всемирного тяготения при взаимодействии Луны и Земли.	Учащиеся способны выражать отношение к интеллектуально-эстетической красоте и гармоничности законов небесной механики.	Учащиеся умеют аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения; делать вывод о взаимодополняемости результатов применения эмпирического и теоретического методов научного исследования.	Учащиеся умеют определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы.	
14	7	<i>Движение искусственных спутников</i>	Общая характеристика орбит и космических скоростей искусственных спутников Земли.	Учащиеся способны выражать личностное отношение к достижениям	анализировать возможные траектории движения космических	характеризовать особенности движения (время старта,	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
		<i>космических аппаратов (КА) в Солнечной системе</i>	История освоения космоса. Достижения СССР и России в космических исследованиях. История исследования Луны. Запуск космических аппаратов к Луне. Пилотируемые полеты и посадка на Луну. История исследования и современный этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами.	СССР и России в области космических исследований, выражать собственную позицию относительно значимости дальнейших научных космических исследований, запуска искусственных спутников планет; доказывать собственное мнение, характеризующее экологические проблемы запуска искусственных аппаратов на околоземную орбиту и в межпланетное пространство.	аппаратов, доказывать собственную позицию, характеризующую перспективы межпланетных перелетов.	траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.	
<b>Природа тел Солнечной систем</b>							<b>8 ч</b>
15	1	<i>Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение</i>	Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы. Требования к научной гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О. Ю. Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы.	Учащиеся способны отстаивать собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения.	Учащиеся умеют сравнивать положения различных теорий происхождения Солнечной системы; доказывать научную обоснованность теории происхождения Солнечной системы, использовать методологические знания о структуре и способах подтверждения и опровержения научных теорий.	Учащиеся умеют формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы.	
16	2	<i>Земля и Луна — двойная планета</i>	Определение основных критериев характеристики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. Характеристика Луны согласно выделенным критериям. Сравнительная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения характеристик Земли и других планет.	Учащиеся умеют приводить доказательства рассмотрения Земли и Луны как двойной планеты, обосновывать собственное мнение относительно перспектив освоения Луны.	Учащиеся умеют характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
			различия. Сравнительная характеристика рельефа планет. Сравнительная характеристика химического состава планет. Обоснование системы «Земля — Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной системы.			процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород.	
17	3	<i>Две группы планет</i>	Внутригрупповая общность планет земной группы и планет-гигантов по физическим характеристикам. Сходства и различия планет Солнечной системы по химическому составу, вызванные единством происхождения тел Солнечной системы. Выделение критериев, по которым планеты максимально отличаются.	Учащиеся способны проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность.	Учащиеся умеют использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов.	Учащиеся умеют перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия.	
18	4	<i>Природа планет земной группы</i>	Основные характеристики планет земной группы (физические, химические), их строение, особенности рельефа и атмосферы. Спутники планет земной группы и их особенности. Происхождение спутников. Сравнительная характеристика Марса, Венеры и Меркурия относительно Земли.	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.	Учащиеся умеют использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет земной группы; сравнивать планеты земной группы на основе выделенных критериев, объяснять причины различий планет земной группы; работать с текстом научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде.	Учащиеся умеют указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы.	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
					характеризующую планеты земной группы.		
19	5	<b>Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?»</b>	Физические основы возникновения парникового эффекта. Естественный парниковый эффект и его проявления на Венере и Марсе. Искусственный (антропогенный) парниковый эффект и его последствия для Земли. Региональные особенности проявления факторов, способствующих возникновению антропогенного парникового эффекта. Основные направления снижения последствий антропогенного парникового эффекта.	Учащиеся способны доказывать собственную точку зрения относительно последствий парникового эффекта, основываясь на законах физики и астрономических данных; представлять результаты собственных исследований в виде доклада и презентации; вы сказы вать собственную точку зрения относительно ценностей экологической направленности; проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов.	Учащиеся умеют извлекать информацию о парниковом эффекте из различных источников и критически оценивать ее.	Учащиеся умеют объяснять механизм возникновения парникового эффекта на основе физических и астрономических законов и закономерностей; характеризовать явление парникового эффекта, различные аспекты проблем, связанных с существованием парникового эффекта; пояснять роль парникового эффекта в сохранении природы Земли.	
20	6	<b>Планеты-гиганты, их спутники и кольца</b>	Основные характеристики планет-гигантов (физические, химические), их строение. Спутники планет-гигантов и их особенности. Происхождение спутников. Кольца планет-гигантов и их особенности. Происхождение колец.	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.	Учащиеся умеют использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; работать с текстами научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты-гиганты, использовать законы физики для описания природы планет-гигантов; сравнивать природу спутников планет-гигантов и Луны.	Учащиеся умеют указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать 115 особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
						понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.	
21	7	<i>Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)</i>	Астероиды и их характеристики. Особенности карликовых планет. Кометы и их свойства. Проблема астероидно-кометной опасности для Земли.	Учащиеся способны выдвигать предложения о способах защиты от космических объектов, сближающихся с Землей, и защищать свою точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению оппонента; высказывать личностное отношение к четкости и высокой научной грамотности деятельности К. Томбо.	Учащиеся умеют аргументированно пояснять причины астероидно-кометной опасности; описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит.	Учащиеся умеют определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет.	
22	8	<i>Метеоры, болиды, метеориты</i>	Определение явлений, наблюдаемых при движении малых тел Солнечной системы в атмосфере Земли. Характеристика природы и особенностей явления метеоров, метеорных потоков. Особенности явления болида и характеристики метеоритов. Геологические следы столкновения Земли с метеоритами.	Учащиеся способны проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов; проявлять устойчивый интерес к самостоятельной познавательной деятельности.	Учащиеся умеют анализировать и отличать наблюдаемые явления прохождения Земли сквозь метеорные потоки.	Учащиеся умеют определять понятия «метеор», «метеорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов.	
<b>Солнце и звезды</b>							<b>6 ч</b>
23	1	<i>Солнце: его состав и внутреннее строение</i>	Современные методы изучения Солнца. Энергия и температура Солнца. Химический состав Солнца. Внутреннее строение Солнца. Атмосфера Солнца.	Учащиеся способны высказывать мнение относительно достоверности косвенных методов получения информации о строении и составе Солнца; участвовать в обсуждении	Учащиеся умеют использовать физические законы и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на	Учащиеся умеют объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
				полученных результатов аналитических выводов; проявлять заинтересованность в самостоятельном проведении наблюдения Солнца.	Солнце; формулировать логически обоснованные выводы относительно полученных аналитических закономерностей для светимости Солнца, температуры его недр и атмосферы.	протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны; раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино; обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики.	
24	2	<b>Солнечная активность и ее влияние на Землю</b>	Формы проявления солнечной активности. Распространение излучения и потока заряженных частиц в межзвездном пространстве. Физические основы взаимодействия потока заряженных частиц с магнитным полем Земли и частицами ее атмосферы. Физические основы воздействия потока солнечного излучения на технические средства и биологические объекты на Земле. Развитие гелиотехники и учет солнечного влияния в медицине, технике и других направлениях.	Учащиеся способны участвовать в диалоге, высказывать и отстаивать собственную точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению сверстников; самостоятельно организовывать собственную познавательную деятельность.	Учащиеся умеют описывать причинно-следственные связи проявлений солнечной активности и состояния магнитосферы Земли; использовать знание физических законов и закономерностей в плазме для описания образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности.	Учащиеся умеют перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности.	
25	3	<b>Физическая природа звезд</b>	Метод годичного параллакса и границы его применимости.	Учащиеся способны организовывать собственную	Учащиеся умеют обоснованно доказывать	Учащиеся умеют характеризовать	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
			Астрономические единицы измерения расстояний. Аналитическое соотношение между светимостью и звездной величиной. Абсолютная звездная величина. Ее связь с годичным параллаксом. Спектральные классы. Диаграмма «спектр — светимость». Размеры и плотность вещества звезд. Определение массы звезд методом изучения двойных систем. Модели звезд.	познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами.	многообразие мира звезд; анализировать основные группы диаграммы «спектр — светимость»; формулировать выводы об особенностях методов определения физических характеристик звезд, классифицировать небесные тела; работать с информацией научного содержания.	звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».	
26	4	<i>Переменные и нестационарные звезды</i>	Основы классификации переменных и нестационарных звезд. Затменно-двойные системы. Цефеиды — нестационарные звезды. Долгопериодические звезды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары. Значение переменных и нестационарных звезд для науки.	Учащиеся способны работать с различными источниками информации, проявлять готовность к самостоятельной познавательной деятельности	Учащиеся умеют использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний.	Учащиеся умеют использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний.	
27	5	<i>Эволюция звезд</i>	Оценка времени свечения звезды с использованием физических законов и закономерностей. Начальные стадии эволюции звезд. Зависимость «сценария» эволюции от массы звезды. Особенности эволюции в тесных двойных системах. Графическая интерпретация эволюции звезд в зависимости от физических параметров.	Учащиеся способны высказывать уверенность в возможности познания законов природы, в частности понимания эволюции звезд.	Учащиеся умеют оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода.	Учащиеся умеют объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
28	6	<i>Проверочная работа «Солнце и Солнечная система»</i>	Применение закономерностей, характеризующих тела Солнечной системы. Применение закономерностей, характеризующих диаграмму «спектр — светимость». Применение закономерностей для определения масс звезд системы. Использование элементов схемы, отражающей эволюцию звезд в зависимости от массы.	Учащиеся способны управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками.	Учащиеся умеют формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии.	Учащиеся умеют решать задачи, используя знания по темам «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».	
<b>Строение и эволюция Вселенной</b>							
29	1	<i>Наша Галактика</i>	Наша Галактика на небосводе. Строение Галактики. Состав Галактики. Вращение Галактики. Проблема скрытой массы.	Учащиеся способны управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять готовность к самообразованию; высказывать убежденность в возможности познания окружающей действительности.	Учащиеся умеют выдвигать и сравнивать гипотезы относительно природы скрытой массы.	Учащиеся умеют описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике; характеризовать ядро и спиральные рукава Галактики; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы.	5 ч
30	2	<i>Наша Галактика</i>	Состав межзвездной среды и его характеристика. Характеристика видов туманностей. Взаимосвязь различных видов туманностей с процессом звездообразования. Характеристика излучения межзвездной среды. Научное значение исследования процессов в разреженной среде в гигантских масштабах. Обнаружение органических молекул в молекулярных облаках.	Учащиеся способны проявлять навыки самообразования, информационной культуры, включая самостоятельную работу с книгой; высказывать убежденность в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации.	Учащиеся умеют объяснять различные механизмы радиоизлучения на основе знаний по физике; классифицировать объекты межзвездной среды; анализировать характеристики светлых туманностей.	Учащиеся умеют характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования; описывать методы обнаружения органических молекул; раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды; описывать процесс	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
						формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд.	
31	3	<i>Другие звездные системы — галактики</i>	Типы галактик и их характеристики. Взаимодействие галактик. Характеристика активности ядер галактик. Уникальные объекты Вселенной — квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Пространственная структура Вселенной.	Учащиеся способны высказывать уверенность в возможности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению оппонентов.	Учащиеся умеют классифицировать галактики по основанию внешнего строения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой (из графического в текстовый).	Учащиеся умеют характеризовать спиральные и эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квазар», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».	
32	4	<i>Космология начала XX в.</i>	«Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Значение постоянной Хаббла. Элементы общей теории относительности А. Эйнштейна. Теория А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной и ее подтверждение.	Учащиеся способны высказывать собственную позицию относительно возможности характеристики стационарности Вселенной; участвовать в обсуждении, уважая позицию оппонентов.	Учащиеся умеют сравнивать различные позиции относительно процесса расширения Вселенной; оценивать границы применимости закона Хаббла и степень точности получаемых с его помощью результатов; сопоставлять информацию из различных источников.	Учащиеся умеют формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности	

№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата
						Вселенной; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла.	
33	5	<i>Основы современной космологии</i>	Научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной. Темная энергия и ее характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение.	Учащиеся способны высказывать собственную позицию относительно теории антитяготения и направлений поисков темной энергии.	Учащиеся умеют приводить доказательства ускорения расширения Вселенной; анализировать процесс формирования галактик и звезд.	Учащиеся умеют формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования темной энергии и явления антитяготения.	
<b>Жизнь и разум во Вселенной</b>							<b>2 ч</b>
34-35	6-7	<i>Урок-конференция «Одинок ли мы во Вселенной?»</i>	Ранние идеи существования внеземного разума. Представление идей внеземного разума в работах	Учащиеся способны участвовать в дискуссии по проблеме существования	Учащиеся умеют характеризовать средства современной	Учащиеся умеют использовать знания о методах исследования	
№	п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД	Дата

		<p>ученых, философов и писателей-фантастов. Биологическое содержание термина «жизнь» и свойства живого. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населенных разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет.</p>	<p>внеземной жизни во Вселенной; формулировать собственное мнение относительно проблемы существования жизни вне Земли; аргументировать собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной; доказывать собственную позицию относительно возможностей космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями; проявлять готовность к принятию иной точки зрения, уважительно относиться к мнению оппонентов в ходе обсуждения спорных проблем относительно поиска жизни во Вселенной.</p>	<p>науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), 207 позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений.</p>	<p>в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.</p>
--	--	---	---	--	--

