

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Чердаклинская средняя школа № 2
Чердаклинского района Ульяновской области

Утверждено
приказом Муниципального
общеобразовательного
учреждения Чердаклинской
средней школы № 2
от 31 августа 2023 № 87
Директор школы _____ В. Г. Игнатьев



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По физике

Уровень обучения, класс - среднее общее образование, 11 класс

Количество часов - 170

Сроки реализации программы – 2023-2024 учебный год

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО
на заседании методического
объединения учителей
естественно-научных предметов
Протокол № 1
от 30 августа 2023 г
Руководитель методического
объединения учителей
естественно-научных предметов

Л.П. Рязанова / Л.П. Рязанова /

СОГЛАСОВАНО

Ирина / Карпова И. А./
заместитель директора по УВР
30 августа 2023г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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 внеурочной 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 предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
- анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
- объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
- определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
- проводить исследование зависимостей физических величин 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;
- описывать методы получения научных астрономических знаний;
- 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 выбирать физические модели, отвечающие 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;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (51 ч)

Постоянный электрический ток (19 ч)

Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Сила тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Удельное сопротивление. Резистор. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике. Изотопический эффект. Куперовские пары. Соединения проводников. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Электрическая проводимость проводника.

Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников. Смешанное соединение проводников. Электрические схемы с переключателями. Мостик Уитстона.

Замкнутая цепь с одним источником тока. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Сила тока короткого замыкания. Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.

Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Шунт. Вольтметр. Добавочное сопротивление. Включение амперметра и вольтметра в цепь. Работа электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Мощность электрического тока. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике.

Магнитное поле (13 ч)

Постоянные магниты. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.

Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Рамка с током в однородном магнитном поле. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов.

Магнитный поток. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность.

Электромагнетизм (9 ч)

Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. Опыты Фарадея. Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. Использование электромагнитной индукции. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы.

Электромагнитная индукция в современной технике. ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.

Цепи переменного тока (10 ч)

Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний.

Сложение двух колебаний. Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление. Разрядка конденсатора. Время релаксации R — C -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период.

Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Использование явления резонанса в радиотехнике.

Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники n - и p -типа. p — n -Переход. Вольт-амперная характеристика p — n -перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление. n — p — n - и p — n — p -транзисторы. Усилитель на транзисторе. Генератор на транзисторе.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (43 ч)

Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)

Электромагнитные волны. Опыт Герца. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.

Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.

Давление и импульс электромагнитной волны. Измерение давления света. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах. Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Радиоприем. Детектирование сигнала. Схема простейшего радиоприемника.

Геометрическая оптика (17 ч)

Волна на поверхности от точечного источника.

Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Преломление волн. Закон преломления. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике. Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и призму. Призма полного внутреннего отражения.

Линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Главный фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Основные лучи для собирающей

линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Типы изображений. Формула тонкой собирающей линзы. Характеристики изображений в собирающих линзах.

Основные лучи для рассеивающей линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$. Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз, из рассеивающей и собирающей линзы. Оптическая сила системы близко расположенных линз.

Человеческий глаз как оптическая система. Строение глаза. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.

Волновая оптика (8 ч)

Интерференция волн. Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников. Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта.

Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.

Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Опыт Резерфорда. Размер атомного ядра. Теория атома водорода. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.

Процессы взаимодействия атома с фотоном. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров.

Электрический разряд в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме.

ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (16 ч)

Физика атомного ядра (10 ч)

Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и

деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии.

Искусственная радиоактивность. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны. Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС. Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез. Ядерное оружие. Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.

Биологическое действие радиоактивных излучений. Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения. Коэффициент относительной биологической активности. Эквивалентная доза поглощенного излучения. Вклад различных источников ионизирующего ядерной реакции деления;

Элементарные частицы (6 ч)

Классификация элементарных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц. Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Бета-распад с участием промежуточного W -бозона.

Классификация и структура адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга.

Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков. Закон сохранения барионного заряда. Аромат. Взаимодействие кварков. Цвет кварков. Фундаментальные частицы. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Глюоны.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (8 ч)

Эволюция Вселенной (8 ч)

Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной. Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной.

Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной. Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза.

Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение. Образование сверхскоплений галактик, эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Протон-протонный цикл.

Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант.

Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов. Квазары. Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование протосолнца и газопылевого диска. Планетезимали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов.

Астероиды и кометы. Жизнь в Солнечной системе.

Жизнь во Вселенной

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (32 ч)

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (20 ч)

Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы с применением электронных (цифровых) образовательных ресурсов

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Инструктаж по ТБ. Электрический ток. Сила тока	1			Библиотека ЦОК
2	Источник тока	1			Библиотека ЦОК
3	Источник тока в электрической цепи	1			Библиотека ЦОК
4	Входная контрольная работа	1	1		
5	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)	1			Библиотека ЦОК
6	Сопротивление проводника	1			Библиотека ЦОК
7	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	1			Библиотека ЦОК
8	Сверхпроводимость	1			Библиотека ЦОК
9	Соединения проводников	1			Библиотека ЦОК
10	Расчет сопротивления электрических цепей	1			Библиотека ЦОК
11	Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников»	1		1	
12	Контрольная работа №1 «Закон Ома для участка цепи»	1	1		Библиотека ЦОК
13	Закон Ома для замкнутой цепи	1			Библиотека ЦОК
14	Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи»	1		1	
15	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	и напряжения в электрических цепях				
16	Измерение силы тока и напряжения	1			Библиотека ЦОК
17	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1			Библиотека ЦОК
18	Передача электроэнергии от источника к потребителю	1			Библиотека ЦОК
19	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	1			Библиотека ЦОК
20	Контрольная работа №2 «Закон Ома для замкнутой цепи»	1	1		
21	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	1			Библиотека ЦОК
22	Линии магнитной индукции	1			Библиотека ЦОК
23	Действие магнитного поля на проводник с током	1			Библиотека ЦОК
24	Рамка с током в однородном магнитном поле	1			Библиотека ЦОК
25	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	1			Библиотека ЦОК
26	Масс-спектрограф и циклотрон	1			Библиотека ЦОК
27	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	1			Библиотека ЦОК
28	Взаимодействие электрических токов	1			Библиотека ЦОК
29	Магнитный поток	1			Библиотека ЦОК
30	Энергия магнитного поля тока	1			Библиотека ЦОК
31	Магнитное поле в веществе	1			Библиотека ЦОК
32	Ферромагнетизм	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
33	Контрольная работа №3 «Магнитное поле»	1	1		
34	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	1			Библиотека ЦОК
35	Электромагнитная индукция	1			Библиотека ЦОК
36	Способы получения индукционного тока	1			Библиотека ЦОК
37	Токи замыкания и размыкания	1			Библиотека ЦОК
38	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1		1	
39	Использование электромагнитной индукции	1			Библиотека ЦОК
40	Генерирование переменного электрического тока	1			Библиотека ЦОК
41	Передача электроэнергии на расстояние	1			Библиотека ЦОК
42	Контрольная работа №4 «Электромагнитная индукция»	1	1		
43	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	1			Библиотека ЦОК
44	Резистор в цепи переменного тока	1			Библиотека ЦОК
45	Конденсатор в цепи переменного тока	1			Библиотека ЦОК
46	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1			Библиотека ЦОК
47	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	1			Библиотека ЦОК
48	Колебательный контур в цепи переменного тока	1			Библиотека ЦОК
49	Примесный полупроводник – составная часть элементов схем	1			Библиотека ЦОК
50	Полупроводниковый диод	1			Библиотека ЦОК
51	Транзистор	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
52	Контрольная работа №5 «Переменный ток»	1	1		Библиотека ЦОК
53	Электромагнитные волны	1			Библиотека ЦОК
54	Распространение электромагнитных волн	1			Библиотека ЦОК
55	Энергия, переносимая электромагнитными волнами	1			Библиотека ЦОК
56	Давление и импульс электромагнитных волн	1			Библиотека ЦОК
57	Спектр электромагнитных волн	1			Библиотека ЦОК
58	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	1			Библиотека ЦОК
59	Контрольная работа №6 «Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ диапазона»	1	1		Библиотека ЦОК
60	Принцип Гюйгенса. Отражение волн	1			Библиотека ЦОК
61	Преломление волн	1			Библиотека ЦОК
62	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»	1		1	
63	Дисперсия света	1			Библиотека ЦОК
64	Построение изображений и хода лучей при преломлении света	1			Библиотека ЦОК
65	Контрольная работа №7 «Отражение и преломление света»	1	1		
66	Линзы	1			Библиотека ЦОК
67	Собирающие линзы	1			Библиотека ЦОК
68	Изображение предмета в собирающей линзе	1			Библиотека ЦОК
69	Формула тонкой собирающей линзы	1			Библиотека ЦОК
70	Контрольная работа за первое полугодие	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
71	Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе	1			Библиотека ЦОК
72	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	1			Библиотека ЦОК
73	Человеческий глаз как оптическая система	1			Библиотека ЦОК
74	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	1			Библиотека ЦОК
75	Решение задач	1			Библиотека ЦОК
76	Контрольная работа №8 «Геометрическая оптика»	1	1		
77	Интерференция волн	1			Библиотека ЦОК
78	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	1			Библиотека ЦОК
79	Интерференция света	1			Библиотека ЦОК
80	Дифракция света	1			Библиотека ЦОК
81	Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	1		1	
82	Дифракционная решетка	1			Библиотека ЦОК
83	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	1		1	
84	Контрольная работа №9 «Волновая оптика»	1	1		Библиотека ЦОК
85	Тепловое излучение	1			Библиотека ЦОК
86	Фотоэффект	1			Библиотека ЦОК
87	Корпускулярно-волновой дуализм	1			Библиотека ЦОК
88	Волновые свойства частиц	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
89	Строение атома	1			Библиотека ЦОК
90	Теория атома водорода	1			Библиотека ЦОК
91	Поглощение и излучение света атомом	1			Библиотека ЦОК
92	Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	1		1	
93	Лазер	1			Библиотека ЦОК
94	Электрический разряд в газах	1			Библиотека ЦОК
95	Контрольная работа №10 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»	1	1		Библиотека ЦОК
96	Состав атомного ядра	1			Библиотека ЦОК
97	Энергия связи нуклонов в ядре	1			Библиотека ЦОК
98	Естественная радиоактивность	1			Библиотека ЦОК
99	Закон радиоактивного распада	1			Библиотека ЦОК
100	Искусственная радиоактивность	1			Библиотека ЦОК
101	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	1			Библиотека ЦОК
102	Термоядерный синтез	1			Библиотека ЦОК
103	Ядерное оружие	1			Библиотека ЦОК
104	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	1		1	
105	Биологическое действие радиоактивных излучений	1			Библиотека ЦОК
106	Классификация элементарных частиц	1			Библиотека ЦОК
107	Лептоны как фундаментальные частицы	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
108	Классификация и структура адронов	1			Библиотека ЦОК
109	Взаимодействие кварков	1			Библиотека ЦОК
110	Фундаментальные частицы	1			Библиотека ЦОК
111	Контрольная работа №11 «Физика высоких энергий»	1	1		
112	Структура Вселенной, её расширение. Закон Хаббла	1			Библиотека ЦОК
113	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения	1			Библиотека ЦОК
114	Нуклеосинтез в ранней Вселенной	1			Библиотека ЦОК
115	Образование астрономических структур	1			Библиотека ЦОК
116	Эволюция звёзд	1			Библиотека ЦОК
117	Образование и эволюция Солнечной системы	1			Библиотека ЦОК
118	Возникновение органической жизни на Земле	1			Библиотека ЦОК
119	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	1			Библиотека ЦОК
120	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	1			Библиотека ЦОК
121	Кинематика равномерного движения материальной точки	1			Библиотека ЦОК
122	Кинематика периодического движения материальной точки	1			Библиотека ЦОК
123	Динамика материальной точки	1			Библиотека ЦОК
124	Законы сохранения	1			Библиотека ЦОК
125	Динамика периодического движения	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
126	Статика	1			Библиотека ЦОК
127	Релятивистская механика	1			Библиотека ЦОК
128	Молекулярная структура вещества	1			Библиотека ЦОК
129	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	1			Библиотека ЦОК
130	Термодинамика	1			Библиотека ЦОК
131	Жидкость и пар	1			Библиотека ЦОК
132	Твердое тело	1			Библиотека ЦОК
133	Механические волны. Акустика	1			Библиотека ЦОК
134	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	1			Библиотека ЦОК
135	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	1			Библиотека ЦОК
136	Закон Ома	1			Библиотека ЦОК
137	Тепловое действие тока	1			Библиотека ЦОК
138	Силы в магнитном поле	1			Библиотека ЦОК
139	Энергия магнитного поля	1			Библиотека ЦОК
140	Электромагнетизм	1			Библиотека ЦОК
141	Цепи переменного тока	1			Библиотека ЦОК
142	Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	1			Библиотека ЦОК
143	Отражение и преломление света. Оптические приборы	1			Библиотека ЦОК
144	Волновая оптика	1			Библиотека ЦОК
145	Квантовая теория электромагнитного излучения и	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	вещества				
146	Физика атомного ядра.	1			Библиотека ЦОК
147	Элементарные частицы	1			Библиотека ЦОК
148	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК
149	Практическая работа №1 «Расширение пределов измерения амперметра»	1		1	
150	Практическая работа №1 «Расширение пределов измерения амперметра»	1		1	
151	Практическая работа №2 «Расширение пределов измерения вольтметра»	1		1	
152	Практическая работа №2 «Расширение пределов измерения вольтметра»	1		1	
153	Практическая работа №3 «Определение электрохимического эквивалента меди»	1		1	
154	Практическая работа №3 «Определение электрохимического эквивалента меди»	1		1	
155	Практическая работа №4 «Исследование электрических свойств полупроводников»	1		1	
156	Практическая работа №4 «Исследование электрических свойств полупроводников»	1		1	
157	Практическая работа №5 «Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа»	1		1	
158	Практическая работа №5 «Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа»	1		1	
159	Практическая работа №6 «Измерение индуктивного сопротивления катушки»	1		1	
160	Практическая работа №6 «Измерение индуктивного сопротивления катушки»	1		1	
161	Практическая работа №7 «Измерение ёмкостного сопротивления конденсатора»	1		1	
162	Практическая работа №7 «Измерение ёмкостного сопротивления конденсатора»	1		1	
163	Практическая работа №8 «Изучение резонанса в последовательном $R - L - C$ - контуре»	1		1	

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
164	Практическая работа №8 «Изучение резонанса в последовательном $R - L - C$ контуре»	1		1	
165	Практическая работа №9 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»	1		1	
166	Практическая работа №9 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»	1		1	
167	Практическая работа №10 «Наблюдение дифракции Френеля»	1		1	
168	Практическая работа №10 «Наблюдение дифракции Френеля»	1		1	
169	Подведение итогов.	1			
170	Подведение итогов.	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	11	16	