**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области‌‌**

**‌Управление образованием Асбестовского городского округа‌**​

**МАОУ "СОШ № 21"**

Приложение

к основной образовательной программе

среднего общего образования,

утвержденной приказом от 27.06.2024 №173-ОД

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

( ID  1344792)

**учебный предмет «Физика. Базовый уровень»**

для учащихся 10-11 классов

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа по физике базового уровня среднего уровня общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы Федерации, представленной в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовании организаций Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на страницы естественно-научной картины мира учащихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного контекста. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к европейским личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также обеспечивает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В качестве основной цели изучения физики на общем уровне среднего образования, приведены следующие результаты изучения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

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

Физика как наука о наиболее общих законах природы, представленная в виде системы обучения предмета в школе, вносит существенный вклад в знания об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы исходят из основ процессов и направлений, изучаемых химии, биологии, физической географии и астрономии. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие передовых технологий в области энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными принципами и других. Изучение физики вносит основной вклад в методы естественно-научной картины мира обучающихся, в методах умений применять научные методы познания при выполнении ими научных исследований.

В основу курса физики для уровня среднего общего образования заложен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

*Идея хороша* . В соответствии с ее курсом является логически завершённым, он содержит материалы из всех разделов физики, включая вопросы как классической, так и современной физики.

*Идея генерализации* . В соответствии с материалами курса физики, объединёнными вокруг физических теорий. Ведущим в курсе являются представления о структурных слоях материи, природы и поля.

*Идея гуманитаризации* . Ее 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 предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических технологий, изученных теорий и энергетики.

*Идея экологизации* реализуется посредством внесения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, влияния развития и технологий, а также обсуждения проблем разумного природопользования и особой безопасности.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представленных о постепенном построении физических теорий, роликов фундаментальных законов и преобразований в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных тенденций и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счет организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных последовательных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общем списке учений практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и наблюдения, осуществляется участниками образовательного процесса на основе планирования и оснащения кабинетов физики. При этом обучению владению охраной применяются методы проведения дополнительных измерений, исследование зависимостей физических величин и постановка опыта в рамках предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчёта приоритетных задач являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющей применять изученные законы и закономерности, как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для таких приоритетных задач являются задания по объяснению протекания физических тенденций и процессов в современной жизни, требующие выбора физических моделей для ситуаций практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению процесса базового уровня курса физики на уровне среднего общего образования необходимо учиться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанного в программе по физике учебных практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование соответствует принципу минимальной достаточности и обеспечивает постановку классической программы по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых направлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для учебных практических работ формируется в виде тематических комплектов и контролируется в расчете одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексных стандартных и цифровых приборах, а также компьютерных измерительных системах в виде цифровых лабораторий.

Основными представителями физики, изучающими общее образование, являются:

* поддерживает интерес и стремление обучающихся к научному изучению природы, развитию их интеллектуальных и творческих способностей;
* развитие представлений о научных методе познания и управление исследовательским отношением к природным явлениям;
* методы научного мировоззрения как результат изучения основ материи и фундаментальных явлений физики;
* методы умений объясняют явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
* представлены представленные ролики физики для развития других видов науки, техники и технологий.

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

* приобретение систем знаний об общих физических принципах, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
* методы умений применяют 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, определяющих самостоятельное создание физической модели, адекватных условий задачи;
* понимание физических основ и соблюдение действий технических устройств и технологических процессов, их окружающей среды;
* владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и финансовой информации, определения достоверности полученного результата;
* создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

‌ На изучение физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Предлагаемый в программе набор по физике лабораторных и практических работ является предпочтительным для учителя, делающего выбор проведения лабораторных работ и опыта с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**10 КЛАСС**

 **Раздел 1. Физика и методы научного познания**

Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.

Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.

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

*Демонстрации*

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

**Раздел 2. Механика**

***Тема 1. Кинематика***

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория.

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

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависти координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение. Движение материальных точек по окружности с постоянной по модулю скорости. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение.

Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

*Демонстрации*

Модель системы отсчета, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых ориентиров.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение за движением тела, брошенного под углом к ​​горизонту и горизонтально.

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательными равными промежутками времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю.

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

***Тема 2. Динамика***

Принцип относительности Галилеи. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальных точек. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения качения. Коэффициент трения. Сила сопротивления движению тела в жидкости или газе.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия тела.

Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.

*Демонстрации*

Явление инерции.

Сравнение массовых тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения неожиданностей, качений и скольжения.

Условия равновесия тела. Виды равновесия.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

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

Условия исследования равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

***Тема 3. Законы сохранения в механике.***

Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульсы силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа силы. Мощность.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

Потенциальные и непотенциальные сильные. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии систем тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: водомет, копёр, пружинный пистолет, движущаяся ракета.

*Демонстрации*

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

Исследование связи работ с изменением сил механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.

**Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

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

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. 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. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

*Демонстрации*

Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул

органических соединений.

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

***Тема 2. Основы термодинамики.***

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и ее изменения. Количество тепла и работы. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.

Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Наглядная интерпретация работы газа.

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

*Демонстрации*

Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче. Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнивом). Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение удельной теплоёмкости.

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

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры от давления.

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

Уравнение теплового баланса.

Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.

*Демонстрации*

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Возможности регулирования влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллических веществ.

Демонстрация кристаллов.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение относительной влажности воздуха.

**Раздел 4. Электродинамика**

***Тема 1. Электростатика***

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

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора.

Энергия заряженного конденсатора.

Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

*Демонстрации*

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение электроёмкости конденсатора.

***Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах***

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники

тока. Сила тока. Постоянный ток.

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.

Электродвижущая сила и источники постоянного источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.

Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства п – н -перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источник тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

*Демонстрации*

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

Прямое измерение электродвижущей силы. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение смешанных соединений резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

**Межпредметные связи**

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

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, измерение величины, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*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 (виды теплопередачи, тепловое равновесие), электрические явления в живой природе.

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

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

*Технология:* преобразование движений с использованием механизмов,учёттрения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, 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, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника

**11 КЛАСС**

 **Раздел 4. Электродинамика**

***Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция***

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, ее модуль и направление.

Сила Лоренца, ее модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатели, ускорители, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

*Демонстрации*

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явлений электромагнитной индукции.

**Раздел 5. Колебания и волны**

***Тема 1. Механические и электромагнитные колебания.***

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном контуре.

Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитуда и действующее значение силы тока и напряжения.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: механические звонки, генераторы переменного тока, линии электропередачи.

*Демонстрации*

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

***Тема 2. Механические и электромагнитные волны.***

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн.

Взаимная ориентация векторов E, B, v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

*Демонстрации*

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

***Тема 3. Оптика***

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света во внешней среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонких линз. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонких линз. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картинке от двух синфазных когерентных источников.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения основных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид.

*Демонстрации*

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное исследование отражения. Модель световода.

Исследование свойств изображения в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображения в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

**Раздел 6. Основы специальной теории относительности**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

**Раздел 7. Квантовая физика**

***Тема 1. Элементы квантовой оптики.***

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и

импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэффект «Красная граница».

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

*Демонстрации*

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

***Тема 2. Строение атома***

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

*Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волн лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

***Тема 3. Атомное ядро***

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга– Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

*Демонстрации*

Счётчик ионизирующих частиц.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

**Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – Наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактики.

Вселенная. Расширение пространства. Закон Хаббла. Разбегание галактики. Теория великого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура мира. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученические наблюдения*

Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения небесных объектов на конкретные точки: основные созвездия Северного полушария и ярких звёзд.

Наблюдения в телескоп Луны, планеты, Млечного Пути.

**Обобщающее повторение**

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической основах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физических теорий в свернувшейся представленной физической картине мира, место физических картин мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

**Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологий.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, измерение величины, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика:* решение системы координат, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

*Биология:* электрические явления в живой природе,колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

*Химия:* строение атомов и молекул,кристаллическая структура твёрдых тел,механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

*География:* магнитные полюса Земли,залежи магнитных руд,фотосъёмказемной поверхности, предсказание землетрясений.

*Технология:* линии электропередач,генератор переменного тока,электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения курса предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководиться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих устойчивых ценностных позиций российского общества, продления жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных принципов воспитательной деятельности, в том в части количество:

**1)  высшее образование:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в научных исследованиях общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с конкретными институтами в соответствии с их функциями и назначениями;

готовность к гуманитарной и волонтёрской деятельности;

**2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность морального сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в ученической деятельности;

осознание личного вклада в построение будущего;

**4) эстетического воспитания:**

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

**5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе перерывы с физикой и техникой, необходимо учитывать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

**6) экологическое воспитание:**

сформированность своеобразной культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и прогнозирование действий в окружающей среде на основе знаний целей развития человечества;

расширение опыта деятельности, направленности на основе существующих знаний по физике;

**7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, современный взгляд на развитие физической науки;

осознание ценностей научной деятельности, готовность в процессе изучения физики изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные технологические действия**

**Базовые логические действия:**

самостоятельно сформулировать и актуализировать проблему, рассмотреть ее всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и оценивать их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

Разработать план решения проблем с учётом анализа состояния материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов действий, 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;

обладание навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владелец схемы деятельности по получению новых знаний, их преобразования, преобразования и применения в различных научных объектах, в том числе при создании проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу решения ее, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерий решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

дать оценку новой ситуации, оценить приобретенный опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных регионов субъектов;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допуская альтернативные решения.

**Работа с информацией:**

владеть навыками получения информационного содержания из источников разных типов, самостоятельно изучать поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценить достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты материального содержания в различных форматах с указанием назначения информации и отключать их, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

**Коммуникативные универсальные технологические действия:**

изучить 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;

выберите темы и методы действий участников с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

совместная деятельность, организация и координация действий по ее осуществлению: составить план действий, записать действия с учетом целей моих участников, обсудить результаты, принять совместную работу;

оценить качество своего вклада и команды каждого участника в общих результатах по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической инновации;

Изучайте позитивное стратегическое поведение в различных устройствах, включая креативность и воображение, чтобы быть инициативным.

**Регулятивные универсальные технологические действия**

**Самоорганизация:**

самостоятельно изучать познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составить план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, естественных возможностей и предпочтений;

дать оценку новой ситуации;

уточнение рамок настоящего предмета на основе личного цвета;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценить приобретенный опыт;

Обеспечивать формирование и обеспечение эрудиций в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

**Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать оценку новой ситуации, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов действиям лиц;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приемы рефлексии для оценки, выбора ситуации верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

мотивы принятия и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

мотивы принятия и аргументы других при анализе результатов деятельности;

Признавать свое право и право других на ошибку.

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

самосознание, включающее способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направление развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умения принимать ответственность за свое поведение, способности адаптироваться к эмоциональным изменениям и гибкости, чтобы быть открытым новым;

внутренняя мотивация, включающая подход к достижению целей и успеха, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающая способность понимать эмоциональное состояние других, обращать внимание на его при общении, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальные навыки, включающие возможность корректировать отношения с другими людьми, контролировать, регулировать интерес и разрешать конфликты.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

перевести на примеры роль и место физики в современной научной картине мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

В пределах границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели зарядов газа, жидкости и твёрдых тел, точечный зарядный аппарат при выполнении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе молекулярно-кинетической теории веществ вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, движение падения тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, движение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тела, взаимодействие зарядов;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение массы тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл включают величину, их значение и результат, находя формулу, связывающую данную физическую величину с другими величинами;

описать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температуру, среднюю кинетическую энергию хаотического движения молекул, среднеквадратическую скорость молекул, количество теплоты, внутреннюю энергию, работу газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл включают в себя величину, их значение и следствие, нахождение формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные электрические свойства веществ и электрические явления (процессы), используя фигуру формы: мощность заряда, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при правильном описании физический смысл включает величину, их значение и значение; следующую формулу, связывающую данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, законы I , II и III Ньютона, закон сохранения физической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции силы, принцип равноправия инерциальных систем отсчета, молекулярно-кинетическую основу веществ, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения силы заряда, закон Кулона, при этом различают словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, область) применимости;

объяснять основные принципы работы машин, приборов и технических устройств; следить за условиями их безопасного использования в повседневной жизни;

Провести эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и внешних измерений, при этом сформулировать задачу/задачу и сделать теоретический эксперимент, собрать данные о предлагаемом оборудовании, провести опыт и сформулировать выводы;

Изучите прямые и дополнительные измерения физического размера, на этой высоте, способ измерения и использование дополнительных методов измерения погрешностей измерений;

учитывать между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты, полученные в зависимости от физических величин, в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных приборов и лабораторного оборудования;

решить расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условий задач, выбрать физическую модель, предложенную физическую фигуру и формулу, необходимые для её решения, провести расчёты и оценить реальность полученного значения физической формы;

решить качественную задачу: выстроить логическую непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изучаемые законы, закономерности и физические явления;

использовать при обеспечении научных задач современные технологии исследования, структурирования, объяснения и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, углубленного анализа получаемой информации;

приводить вклад российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при использовании приборов и технических устройств, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально сокращать обязанности и планировать деятельность в нестандартных условиях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемых проблем.

К концу обучения **в 11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мирамира;

граница применения изученных физических моделей: точечный заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при выполнении физических задач;

распознавать физические явления (процессы), объяснять и объяснять их на основе сопротивления электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действие тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, связь линейчатого излучения атома Великобритании, концентрация и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства веществ (электрическую, магнитную, оптическую, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), с использованием физической формы: машинный заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, рабочий ток, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия разряда и магнитного поля, период и периодическое изменение в переменном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл величины, их значение и следствие, приведенные формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы с помощью физических величин: скорости электромагнитных волн, длины волн и частоты света, энергии и импульса фотона, периода полураспада, энергии связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл величины, их обозначения и следствия, формулы. , связывающие данную физическую величину с другими величинами, рассчитывают значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, с помощью физических законов и принципов: закона Омы, законов последовательного и параллельного соединения проводников, закона Джоуля-Ленца, электромагнитных законных индукций, закона прямолинейного распространения света, законов отражения света, законов преломления света, уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, закона сохранение энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного заряда, при этом проявляются словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, область) применимости;

определение направления вектора индукции силы магнитного проводника с током, силой Ампера и Лоренца;

построить и записать изображение, создать белые зеркала, тонкой линзой;

Провести эксперименты по исследованию физических методов и процессов с использованием прямых и внешних измерений: при этом сформулировать задачу/задачу и сделать теоретический эксперимент, собрать данные о предлагаемом оборудовании, провести опыт и сформулировать выводы;

Изучите прямые и дополнительные измерения физического размера, на этой высоте, способ измерения и использование дополнительных методов измерения погрешностей измерений;

В зависимости от физической величины с использованием прямых измерений: при этом конструировать настройку, фиксировать результаты полученной зависимости от физической величины в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных приборов и лабораторного оборудования;

решить расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условий задач, выбрать физическую модель, предложенную физическую фигуру и формулу, необходимые для её решения, провести расчёты и оценить реальность полученного значения физической формы;

решить качественную задачу: выстроить логическую непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изучаемые законы, закономерности и физические явления;

использовать при обеспечении научных задач современные технологии исследования, структурирования, объяснения и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, углубленного анализа получаемой информации;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, определять условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить вклад российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при использовании приборов и технических устройств, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально сокращать обязанности и планировать деятельность в нестандартных условиях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемых проблем.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 КЛАСС**

| № п/п | Название разделов и тем программы | Количество часов | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
| --- | --- | --- | --- |
| Всего | Контрольные работы | Практические работы |
| **Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ** |
| 1.1 | Физика и методы научного познания | 2 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| Итого по разделу | 2 |  |
| **Раздел 2. МЕХАНИКА** |
| 2.1 | Кинематика | 5 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 2.2 | Динамика | 7 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 2.3 | Законы сохранения в механике | 6 | 1 | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| Итого по разделу | 18 |  |
| **Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА** |
| 3.1 | Основы молекулярно-кинетической теории | 9 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 3.2 | Основы термодинамики | 10 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 3.3 | Агрегатные состояния существенны. Фазовые переходы | 5 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| Итого по разделу | 24 |  |
| **Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** |
| 4.1 | Электростатика | 10 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 4.2 | Постоянный ток обработки. Токи в различных средах | 12 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| Итого по разделу | 22 |  |
| Резервное время | 2 |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 68 | 3 | 3 |  |

**11 КЛАСС**

| № п/п | Название разделов и тем программы | Количество часов | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
| --- | --- | --- | --- |
| Всего | Контрольные работы | Практические работы |
| **Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** |
| 1.1 | Магнитное поле. Электромагнитная индукция | 11 | 1 | 3 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого по разделу | 11 |  |
| **Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ** |
| 2.1 | Механические и электромагнитные колебания | 9 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| 2.2 | Механические и электромагнитные волны | 5 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| 2.3 | Оптика | 10 |  | 3 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого по разделу | 24 |  |
| **Раздел 3. ОСНОВНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** |
| 3.1 | Основы разработки теории относительно | 4 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого по разделу | 4 |  |
| **Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА** |
| 4.1 | Элементы квантовой оптики | 6 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| 4.2 | Строение атома | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| 4.3 | Атомное ядро | 5 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого по разделу | 15 |  |
| **Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ** |
| 5.1 | Элементы астрономии и астрофизики | 7 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого по разделу | 7 |  |
| **Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ** |
| 6.1 | Обобщающее повторение | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого по разделу | 4 |  |
| Резервное время | 3 |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 68 | 4 | 7 |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Всего | Контрольные работы | Практические работы |
| 1 | Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c32e2> |
| 2 | Роль и место физики в современной научной картине мира, в практической деятельности людей. | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c33e6> |
| 3 | Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c3508> |
| 4 | Равномерное прямолинейное движение | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c3620> |
| 5 | Равноускоренное прямолинейное движение | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c372e> |
| 6 | Свободное падение. Ускорение свободного падения | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c39cc> |
| 7 | Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c3ada> |
| 8 | Принцип относительности Галилеи. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c3be8> |
| 9 | Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальных точек | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c3be8> |
| 10 | Третий закон Ньютона для материальных точек | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c3be8> |
| 11 | Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c3d00> |
| 12 | Сила упругости. Закон Гука. Вес тела | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c3e18> |
| 13 | Сила трения. Коэффициент трения. Сила при сопротивлении движению тела в жидкости или газе | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c3f76> |
| 14 | Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия тела | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c41a6> |
| 15 | Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c43d6> |
| 16 | Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об обеспечении кинетической энергии | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c4502> |
| 17 | Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c461a> |
| 18 | Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c478c> |
| 19 | Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута» | 1 |  | 1 |  |  |
| 20 | Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике» | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c4b74> |
| 21 | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2> |
| 22 | Характер движения и взаимодействие частиц. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей | 1 |  |  |  |  |
| 23 | Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро | 1 |  |  |  |  |
| 24 | Тепловое расширение. Температура и ее измерение. Шкала температуры Цельсия | 1 |  |  |  |  |
| 25 | Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c4fde> |
| 26 | Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c511e> |
| 27 | Закон Дальтона. Газовые законы | 1 |  |  |  |  |
| 28 | Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа» | 1 |  | 1 |  |  |
| 29 | Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c570e> |
| 30 | Внутренняя энергия термодинамической системы и ее изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c5952> |
| 31 | Виды теплопередачи | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c5c36> |
| 32 | Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c5c36> |
| 33 | Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c5efc> |
| 34 | Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c6230> |
| 35 | Принцип действия и КПД тепловой машины | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c600a> |
| 36 | Цикл Карно и его КПД | 1 |  |  |  |  |
| 37 | Экологические проблемы теплоэнергетики | 1 |  |  |  |  |
| 38 | Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики» | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c6938> |
| 39 | Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики» | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c6a50> |
| 40 | Парообразование и конденсация. Испарение и кипение | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c63b6> |
| 41 | Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c64d8> |
| 42 | Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c65f0> |
| 43 | Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c6708> |
| 44 | Уравнение теплового баланса | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c6820> |
| 45 | Электризация тел. Электрический заряд. Два вида зарядов | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc> |
| 46 | Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон о сохранении заряда | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc> |
| 47 | Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4> |
| 48 | Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c6df2> |
| 49 | Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c6f00> |
| 50 | Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c7018> |
| 51 | Электроёмкость. Конденсатор | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c7126> |
| 52 | Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c72c0> |
| 53 | Лабораторная работа "Измерение электроёмкости конденсатора" | 1 |  | 1 |  |  |
| 54 | Принцип действия и применение конденсаторов, копировального устройства, струйного фильтра. Электростатическая защита. Заземление электроприборов | 1 |  |  |  |  |
| 55 | Электрический ток, условия его существование. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи | 1 |  |  |  |  |
| 56 | Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанных соединений резисторов» | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c74f0> |
| 57 | Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c7838> |
| 58 | Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления» | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0> |
| 59 | Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость | 1 |  |  |  |  |
| 60 | Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков | 1 |  |  |  |  |
| 61 | Полупроводники, электронная и примесная проводимость. Свойства p—n -перехода. Полупроводниковые приборы | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c84ae> |
| 62 | Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c82ba> |
| 63 | Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c84ae> |
| 64 | Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c86fc> |
| 65 | Обобщающий урок «Электродинамика» | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c88be> |
| 66 | Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный ток обработки. Токи в разных средах» | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a> |
| 67 | Резервный урок.  | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c8c56> |
| 68 | Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c> |
|  |  |  |  |  |

**11 КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Всего | Контрольные работы | Практические работы |
| 1 | Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c9778> |
| 2 | Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c98fe> |
| 3 | Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током» | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/ff0c98fe> |
| 4 | Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током» | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0> |
| 5 | Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0c9df4> |
| 6 | Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея | 1 |  |  |  |  |
| 7 | Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции» | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0ca150> |
| 8 | Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0ca600> |
| 9 | Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатели, ускорители, элементарные частицы, индукционная печь. | 1 |  |  |  |  |
| 10 | Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | 1 |  |  |  |  <https://m.edsoo.ru/ff0cab82> |
| 11 | Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cad58> |
| 12 | Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0caf06> |
| 13 | Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза» | 1 |  | 1 |  |  |
| 14 | Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном поворотном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cb820> |
| 15 | Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном контуре | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4> |
| 16 | Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cbb86> |
| 17 | Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитуда и действующее значение силы тока и напряжения | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cbd34> |
| 18 | Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии | 1 |  |  |  |  |
| 19 | Устройство и практическое применение: звонок, электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cc324> |
| 20 | Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни | 1 |  |  |  |  |
| 21 | Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волн. Поперечные и продольные волны | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cca54> |
| 22 | Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c> |
| 23 | Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0> |
| 24 | Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация | 1 |  |  |  |  |
| 25 | Контрольная работа «Колебания и волны» | 1 | 1 |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8> |
| 26 | Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cd350> |
| 27 | Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0> |
| 28 | Преломление света. Полное отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6> |
| 29 | Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла» | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/ff0cd67a> |
| 30 | Линзы. Построение изображения в линзе. Формула тонких линз. Увеличение линз | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e> |
| 31 | Лабораторная работа «Исследование свойств изображения в линзах» | 1 |  | 1 |  |  |
| 32 | Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света» | 1 |  | 1 |  |  |
| 33 | Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0ced22> |
| 34 | Поперечность световых волн. Поляризация света | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0cf02e> |
| 35 | Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения. | 1 |  |  |  |  |
| 36 | Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cf862> |
| 37 | Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cfa42> |
| 38 | Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cfc68> |
| 39 | Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности» | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0> |
| 40 | Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0cfe16> |
| 41 | Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0cffc4> |
| 42 | Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэффект «Красная граница» | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d015e> |
| 43 | Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0d04a6> |
| 44 | Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод. | 1 |  |  |  |  |
| 45 | Решение задачи по теме «Элементы квантовой оптики» | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0d0302> |
| 46 | Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарная модель атома | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d091a> |
| 47 | Постулаты Бора | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff0d0afa> |
| 48 | Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d0afa> |
| 49 | Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8> |
| 50 | Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2> |
| 51 | Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Исследование радиоактивности на живых организмах | 1 |  |  |  |  |
| 52 | Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d1162> |
| 53 | Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные состояния. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d1356> |
| 54 | Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физических картин мира» | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d0e38> |
| 55 | Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система | 1 |  |  |  |  |
| 56 | Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд | 1 |  |  |  |  |
| 57 | Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. | 1 |  |  |  |  |
| 58 | Млечный Путь — Наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактики | 1 |  |  |  |  |
| 59 | Вселенная. Разбегание галактики. Теория великого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика | 1 |  |  |  |  |
| 60 | Нерешенные проблемы астрономии | 1 |  |  |  |  |
| 61 | Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики» | 1 | 1 |  |  |  |
| 62 | Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической деятельности человека | 1 |  |  |  |  |
| 63 | Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира | 1 |  |  |  |  |
| 64 | Обобщающий урок. Роль физических теорий в представлении о физической картине мира | 1 |  |  |  |  |
| 65 | Обобщающий урок. Место физических картин мира в целом ряду современных естественно-научных представлений о природе | 1 |  |  |  |  |
| 66 | Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция | 1 |  |  |  |  |
| 67 | Резервный урок. Оптика. Основы разработки теории относительно | 1 |  |  |  |  |
| 68 | Резервный урок. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0d1784> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 68 | 4 | 7 |  |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. ​‌‌​Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2023.
2. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 11 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2020.
3. Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2018.
4. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2019 г.
5. Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
6. Сборник заданий и самостоятельных работ «Физика 10», Л.А. Кирик, Ю.И.Дик- М.: Илекса 2019г

​

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. ​‌‌​Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2023.
2. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 11 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2020.
3. Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2018.
4. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2019 г.
5. Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
6. Сборник заданий и самостоятельных работ «Физика 10», Л.А. Кирик, Ю.И.Дик- М.: Илекса 2019г.
7. Физика. Углубленный курс с решениями и указаниями. ЕГЭ. Олимпиады. Экзамены в ВУЗ./ Е. А Вишнякова (и др.) ; Под ред. В.А. Макарова, С.С. Чеснокова. – 5-ое изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018 г. ВМК МГУ - ШКОЛЕ
8. Физика.Задачник-практикум для поступающих в вузы – учебно-методическое пособие. ЕГЭ. Олимпиады. Экзамены в ВУЗ./В.А. Макаров, С.С. Чесноков. – 2-ое изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018 г. ВМК МГУ - ШКОЛЕ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Анимации физических объектов. **http://physics.nad.ru/**
2. Живая физика: обучающая программа. **http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html**
3. Уроки физики с использованием Интернета. **http://www.phizinter.chat.ru/**
4. Физика.ru. **http://www.fizika.ru/**
5. Физика: коллекция опытов. **http://experiment.edu.ru/**
6. Физика: электронная коллекция опытов. **http://www.school.edu.ru/projects/physicexp**