МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области

Муниципальное учреждение Управления образования Миллеровского района

МБОУ Туриловская СОШ

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета школы
председательпедагогического совета_____/Овчаренко И.П./
Протокол №1
от «19 » августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы

_____ /ОвчаренкоИ.П./

Приказ № 66

от 19.08. 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 10072820)

учебного предмета «Физика. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

х. Венделеевка
2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программапофизикевключает:

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

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

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

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

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

Идея прикладной направленности. Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

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

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и

закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

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

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

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

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. 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 формировании современной научной картины 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 отсчёта. Траектория.

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

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

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. 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 отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения 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 последовательные равные промежутки 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 Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. 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 покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

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

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

Демонстрации

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого 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.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Тема 3. Законы сохранения в механике

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

Работа силы. Мощность силы.

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

Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

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 работы силы с изменением 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 способы её изменения. Количество теплоты и работа. 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. Графическая 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 вещества. Фазовые переходы

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

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-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, источники 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, площади 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 смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи

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

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

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, учёт трения 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, её модуль и направление.

Сила Лоренца, её 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, электродвигатель, 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 явления 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 колебательном контуре.

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

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное 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: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

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 в однородной 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 отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

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

Пределы применимости геометрической оптики.

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

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных 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 внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений 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 изображений 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. «Красная граница» фотоэффекта.

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 волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Наблюдение линейчатого спектра.

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 галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

Обобщающее повторение

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины 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 технологии.

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

Математика: решение системы уравнений, 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, фотосъёмка земной 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 обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

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:

1) 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 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 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;

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 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;

6)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;

7)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 учебных предметов;

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 **в 10 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;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и

электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение 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 тел, взаимодействие зарядов;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинам;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

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

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости 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 устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-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 обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

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 мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия 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, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и

частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

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

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы,

необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

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

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-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 обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименованиеразделов и темпрограммы	Количествочасов			Электронные (цифровые) образовательныересурсы
		Всего	Контрольныеработы	Практическиеработы	
Раздел 1.ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ					
1.1	Физика и методы научного познания	2			https://m.edsoo.ru/AV1AWVNQ0
Итогопоразделу		2			
Раздел 2.МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	5			https://m.edsoo.ru/SN02MCWXU
2.2	Динамика	7			https://m.edsoo.ru/RML6BX3PU
2.3	Законысохранения в механике	6	1	1	https://m.edsoo.ru/86NRCXHA7
Итогопоразделу		18			
Раздел 3.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основымолекулярно-кинетическойтеории	9		1	https://m.edsoo.ru/HRGV8NOPE
3.2	Основытермодинамики	10	1		https://m.edsoo.ru/HK6KL6RS9
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			https://m.edsoo.ru/HSM355JCH
Итогопоразделу		24			
Раздел 4.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электростатика	10	1	1	https://m.edsoo.ru/LSRP72QLI

4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1	1	https://m.edsoo.ru/GEWTDQXWW
Итогопоразделу		22			
Резервноевремя		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	4	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименованиеразделов и темпрограммы	Количествочасов			Электронные (цифровые) образовательныересурсы
		Всего	Контрольныеработы	Практическиеработы	
Раздел 1.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитноеполе. Электромагнитнаяиндукция	11	1	3	https://m.edsoo.ru/Z2Q39ONG8
Итогопоразделу		11			
Раздел 2.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические и электромагнитныеколебания	9		1	https://m.edsoo.ru/3TLNQKPG6
2.2	Механические и электромагнитныеволны	5	1		https://m.edsoo.ru/WQT6385V1
2.3	Оптика	10		3	https://m.edsoo.ru/TUP0IURXM
Итогопоразделу		24			
Раздел 3.ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основыспециальнойтеорииотносительности	4	1		https://m.edsoo.ru/A0UC0VDK2
Итогопоразделу		4			
Раздел 4.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Элементыквантовойоптики	6			https://m.edsoo.ru/8W0VAWQRS
4.2	Строениеатома	4			https://m.edsoo.ru/HSBEAO0

					EA
4.3	Атомноеядро	5			https://m.edsoo.ru/97MC9DZXQ
Итогопоразделу		15			
Раздел 5.ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементыастрономии и астрофизики	7	1		https://m.edsoo.ru/3EOD6KXI9
Итогопоразделу		7			
Раздел 6.ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
6.1	Обобщающееповторение	4			https://m.edsoo.ru/O2JEGZCIM
Итогопоразделу		4			
Резервноевремя		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	

ТЕМАТИЧЕСКОЕПЛАНИРОВАНИЕ[1]

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебногопредмета		Программноесодержание	Основныевидыдеятельности обучающихся
Раздел1.Физикаиметодынаучногопознания				
1.1	Физика и методы научногопознания	2	Физика–наукаоприроде. Научныеметодыпознания окружающего мира. Рольэкспериментаитеории впроцессепознанияприроды. Эксперимент в физике. Моделирование физических явленийипроцессов.Научные гипотезы. Физические законы итеории.Границыприменимости физических законов. Принцип соответствия. Рольиместофизики вформированиисовременной научной картины мира, впрактическойдеятельностилюдей	Изучение научных (эмпирических итеоретических)методовпознания окружающего мира. Обсуждениеграницприменимости физических законов и теорий. Работа в группе по подготовке короткихсообщенийоролииместе физики в науке и в практической деятельности людей. Демонстрация аналоговых ицифровыхизмерительных приборов, компьютерных датчиков. Освоениеосновныхприемовработы сцифровойлабораториейпофизике
Итогопоразделу		2		

[1]Приразработкерабочейпрограммывтематическомпланированииидолжныбытьучтенывозможностииспользованияэлектронных(цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

Раздел2.Механика				
2.1	Кинематика	5	Механическое движение. Относительностьмеханического движения. Система отсчета. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость)иускорениематериальнойточки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещенийисложение скоростей. Равномерноеиравноускоренное прямолинейное движение. Графикизависимостикоординат, скорости, ускорения, пути иперемещенияматериальной точки от времени. Свободноепадение.Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движениематериальнойточки по окружности с постоянной помодулюскоростью.Угловая скорость, линейная скорость. Периодичастотаобращения. Центростремительноеускорение. Технические устройства	Проведениеэксперимента:изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости; исследование соотношения между путями, пройденными телом запоследовательныеравные промежутки времени приравноускоренномдвижении сначальнойскоростью,равнойнулю; изучение движения шарика в вязкой жидкости; изучение движения тела, брошенного горизонтально. Объяснениеосновныхпринципов действия технических устройств, таких как: спидометр, цепные иременныепередачидвижения; и условий их безопасного использования в повседневной жизни. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью сиспользованиемосновныхформул кинематики. Построениеианализграфиков зависимостейкинематических величин от времени для равномерного

			и практическое применение: спидометр,движениеснарядов, цепные и ременные передачи	иравноускоренногопрямолинейного движения. Распознаваниефизическихявлений в учебных опытах и окружающей жизни: равномерное иравноускоренноепрямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности. Описаниемеханическогодвижения с использованием физических величин: координата, путь, перемещение,скорость,ускорение. Работавгруппахприпланировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информациипотеме
2.2	Динамика	7	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютонадлятериальнойточки. Третий закон Ньютона дляматериальныхточек. Законвсемирноготяготения. Сила тяжести. Первая космическаяскорость.	Сравнениемассвзаимодействующих тел. Изучение зависимости силы упругостиотдеформации;сравнение сил трения покоя, качения и скольжения. Объяснение невесомости. Проведение эксперимента: исследованиезависимостисил упругости, возникающих впружинеирезиновом образце,

			Силаупругости.ЗаконГука. Вес тела. Трение.Видытрения(покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Силатренияскольженияисила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательноеивращательное движение абсолютно твердого тела. Момент силы относительно оси вращения.Плечосилы.Условия равновесия твердого тела. Техническиеустройства ипрактическоеприменение: подшипники, движение искусственных спутников	от их деформации; изучение движения бруска по наклонной плоскости;исследованиеусловий равновесиятвердоготела,имеющего ось вращения. Объяснение особенностей равномерногоиравноускоренного прямолинейного движения, свободногопадениятел,движения по окружности на основе законов Ньютона,законавсемирноготяготения. Объяснение основных принципов действия подшипников и их практического применения. Объяснениедвиженияискусственных спутников. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью сиспользованиемосновныхзаконов и формул динамики. Распознавание физических явленийв учебных опытах и окружающей жизни:инерция,взаимодействиетел. Анализфизическихпроцессов иявленийсиспользованиемзаконов и принципов: закон всемирного тяготения,I, IIи IIIзаконыНьютона,

				принципсуперпозициисил,принцип равноправности инерциальных системотсчета
2.3	Законысохранения в механике	6	Импульс материальной точки (тела),системыматериальных точек.Импульссилыиизменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическаяэнергия материальнойточки.Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальнаяэнергия. Потенциальнаяэнергияупруго деформированной пружины. Потенциальнаяэнергиятела вблизи поверхности Земли. Потенциальныеи непотенциальныесилы.Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругиеинеупругие столкновения.	Проведениеэксперимента:изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяныхмаятников;исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела напримерерастяжениярезинового жгута. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмерений физических величин. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью сиспользованиемосновныхзаконов и формул динамики и законов сохранения. Решениекачественныхзадач сопоройнаизученныевразделе «Механика»законы,закономерности и физические явления. Описаниемеханическогодвижения с использованием физических величин:импульстела,кинетическая энергия,потенциальнаяэнергия,

			Техническиеустройства ипрактическоеприменение: водомет, копер, пружинный пистолет, движение ракет	механическаяработа,механическая мощность. Анализфизическихпроцессов иявленийиспользованиемзакона сохранениямеханическойэнергии, закона сохранения импульса. Объяснение основных принципов действия и практического применениятехническихустройств, таких как: водомет, копер, пружинный пистолет. Объяснениедвиженияракетсопорой на изученные физические величиныи законы механики. Использование при подготовке сообщенийопримененииизаконов механики современных информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации,критическийанализ получаемой информации Проведениекосвенныхизмерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенныхгипотез
Итогопоразделу		18		

Раздел3.Молекулярнаяфизикаитермодинамика				
3.1	Основы молекулярно-кинетическойтеории	9	Основные положения молекулярно-кинетической теорииихопытноеобоснование. Броуновское движение. Диффузия.Характердвижения и взаимодействия частиц вещества.Моделистроениягазов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса иразмерымолекул.Количество вещества.ПостояннаяАвогадро. Тепловое равновесие. Температураиееизмерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютнаятемпературакакмера средней кинетической энергии тепловогодвижениячастицгаза. Шкала температур Кельвина. Газовыезаконы.Уравнение Менделеева–Клапейрона. ЗаконДальтона.Изопроцессы	Проведение эксперимента: определениемассывоздуха в классной комнате на основе измерений объемакомнаты,давления и температуры воздуха в ней; исследование зависимости между параметрамисостоянияразреженного газа. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмерений физических величин. Объяснениеосновныхпринципов действийтермометраибарометра и условий их безопасного использования в повседневной жизни. Распознаваниефизическихявлений в учебных опытах и окружающей жизни: диффузия, броуновское движение. Описание тепловых явленийсиспользованиемфиз ических величин:давлениегаза,температура, средняя кинетическая энергия хаотическогодвиженияmолекул, среднеквадратичнаяскорость

			видеальномгазеспостоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов:изотерма,изохора, изобара. Техническиеустройства ипрактическоеприменение: термометр, барометр	молекул. Анализфизическихпроцессов иявленийсиспользованиемМКТ, газовых законов, связи средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью сиспользованиемосновных положенийМКТ,законовиформул молекулярной физики. Работавгруппахприпланировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информациипотеме
3.2	Основы термодинамики	10	Термодинамическаясистема. Внутренняяэнергия термодинамическойсистемы и способы ее изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняяэнергияодноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоемкостьвещества.	Проведениеэксперимента:измерение удельной теплоемкости вещества. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмеренийфизических величин. Изучениемоделейпаровойтурбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя. Объяснениепринциповдействия иусловийбезопасногоиспользования

			Количество теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.Первыйзакон термодинамики. Применениепервогозакона термодинамикикизопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второйзаконтермодинамики. Необратимостьпроцессов в природе. Тепловыемашины.Принципы действия тепловых машин. Преобразованияэнергии в тепловых машинах. Коэффициентполезногодействия тепловой машины. ЦиклКарноиегокоэффициент полезного действия. Экологическиепроблемы теплоэнергетики. Техническиеустройства и практическое применение: двигательвнутреннегосгорания, бытовой холодильник, кондиционер	вповседневнойжизнидвигателя внутреннегосгорания, бытового холодильника, кондиционера. Описание свойств тел и тепловых явлений с использованием физическихвеличин:давлениегаза, температура, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью сиспользованиемосновныхзаконов и формул молекулярной физики итермодинамики. Решениекачественныхзадач сопоройнаизученныевразделе «Молекулярнаяфизика и термодинамика» законы, закономерностиифизические явления. Работавгруппахприанализе дополнительных источников информации по теме

3.3	Агрегатные состояниявещества. Фазовые переходы	5	Парообразованиеиконденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажностьвоздуха.Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температурыкипенияотдавления. Твердоетело.Кристаллические иаморфныетела.Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы.Плавление икристаллизация.Удельная теплотаплавления.Сублимация. Уравнение теплового баланса. Техническиеустройства ипрактическоеприменение: гигрометр и психрометр, калориметр,технологии получениясовременных материалов,втомчисле наноматериалов, инанотехнологии	Проведениеэксперимента:измерение относительной влажности воздуха. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмерений физических величин. Изучениесвойствнасыщенных паров, способов измерения влажности. Наблюдениекипения при пониженном давлении, нагревания и плавления кристаллического вещества. Объяснениепринциповдействия иусловийбезопасногоиспользования в повседневной жизни гигрометра, психрометра, калориметра. Изучение технологий получения современныхматериалов,втомчисле наноматериалов. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью сиспользованиемуравнения теплового баланса. Решениекачественныхзадач сопоройнаизученныезаконы, закономерностиифизические явления по теме.

				Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: деформация твердых тел, нагревание и охлаждение тел, изменение агрегатных состояний веществаиобъяснениеихнаоснове законов и формул молекулярной физики. Использование информационных технологий для поиска, структурирования,интерпретации и представления информации при подготовкесообщенийоприменении законов молекулярной физики итермодинамикивтехнике итехнологиях
Итогопоразделу		24		
Раздел4.Электродинамика				
4.1	Электростатика	10	Электризациятел.Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Законсохраненияэлектрического заряда. Взаимодействиезарядов.Закон Кулона.Точечныйэлектрический заряд. Электрическое поле.	Проведениеэксперимента:измерение электроемкости конденсатора. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмеренийфизических величин. Изучениепринциповдействия электроскопа, электрометра, конденсатора. Изучениепринциповдействия

			Напряженностьэлектрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженностиэлектрического поля. Работасилэлектростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.Проводникии диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическаяпроницаемость. Электроемкость. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора. Энергия заряженногоконденсатора. Техническиеустройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземлениеэлектроприборов, конденсатор,копировальный аппарат, струйный принтер	и условий безопасного применениява практической жизни, копировальногоаппарата,струйного принтера. Рассмотрение физических оснований электростатической защиты и заземления электроприборов. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью сиспользованиемосновныхзаконов и формул электростатики. Решениекачественныхзадач сопоройнаизученныезаконы, закономерности и физические явления электростатики. Распознаваниефизическихявлений в учебных опытах и окружающей жизни: электризация тел, взаимодействиезарядовиобъяснение их на основе законов и формул электростатики. Описаниеизученныхсвойств веществаиэлектрическихявлений с использованием физических величин: электрический заряд, напряженностьэлектрическогополя,

				потенциал,разностьпотенциалов, электроемкость. Анализфизическихпроцессов и явлений с использованием физических законов: закона сохранениязлектрическогозаряда, закона Кулона. Работа в группах при анализе дополнительных источников информациииподготовкесообщений опроявлениизаконовэлектростатики в окружающей жизни и применении ихв технике
4.2	Постоянный электрическийток. Токи в различных средах	12	Электрический ток. Условия существования электрического тока.Источникитока.Силатока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическоесопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. ЗаконДжоуля–Ленца.Мощность электрическоготока.	Проведение эксперимента: изучение смешанного соединения резисторов; измерениеЭДСисточникатокаиего внутреннего сопротивления; наблюдение электролиза. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмеренийфизических величин. Объяснениепринциповдействия иусловийбезопасногоприменения амперметра, вольтметра, реостата, источников тока, электронагревательных и электроосветительныхприборов,

			Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрическойцепи.Короткое замыкание. Электронная проводимость твердыхметаллов.Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойстваэлектронныхпучков. Полупроводники.Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрическийтокврастворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрическийтоквгазах. Самостоятельный и несамостоятельныйразряд. Молния. Плазма. Техническиеустройства	термометра сопротивления, вакуумного диода, термисторов и фоторезисторов,полупроводниковых диодов, гальваники. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью сиспользованиемосновныхзаконов и формул темы «Постоянный электрический ток». Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни:электрическаяпроводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока. Анализэлектрическихявлений и процессов в цепях постоянного тока с использованием законов: закон Ома, закономерности последовательногоипараллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца. Описание изученных свойств веществиэлектрическихявлений с использованием физических величин:электрическийзаряд,сила тока,электрическоенапряжение, электрическое сопротивление,

			и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательныеприборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы ифоторезисторы, полупроводниковыйдиод, гальваника	разностьпотенциалов,ЭДС,работа тока, мощность тока. Использование информационных технологий для поиска, структурирования,интерпретации и представления информации приподготовкесообщений опримененииизаконовпостоянного тока в технике и технологиях
Итогопоразделу		22		
Резервноевремя		2		
ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВО ЧАСОВПОПРОГРАММЕ				

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебногопредмета	Количество часов	Программноесодержание	Основныевидыдеятельности обучающихся
Раздел1.Электродинамика				
1.1	Магнитноеполе. Электромагнитная индукция	11	Постоянныемагниты. Взаимодействиепостоянных магнитов.Магнитноеполе. Вектормагнитнойиндукции. Принципсуперпозиции магнитныхполей.Линии магнитнойиндукции.Картина линиймагнитнойиндукции поля постоянныхмагнитов. Магнитноеполепроводника стоком.Картиналиний индукции магнитногополядлинного прямогопроводникаизамкнутого кольцевогопроводника,катушки стоком. Опыт Эрстеда. Взаимодействиепроводников стоком. СилаАмпера,еемодуль и направление. СилаЛоренца,еемодуль инаправление.Движение заряженнойчастицы	Проведениеэксперимента:изучение магнитногополякатушкистоком; исследованиедействияпостоянного магнитанарамкус током; исследованиеявления электромагнитнойиндукции. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмерений физических величин. Объяснениепринциповдействия иусловийбезопасногоприменения постоянныхмагнитов, электромагнитов,электродвигателя, ускорителейэлементарныхчастиц, индукционнойпечи. Решениерасчетныхзадач напримененииформултемы «Магнитноеполе.Электромагнитная индукция». Решениекачественныхзадач сопоройнаизученныезаконы, закономерностиифизические

			воднородномМагнитномполе. Работа силы Лоренца. Явлениеэлектромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущаясилаиндукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущаясилаиндукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. ПравилоЛенца. Индуктивность. Явление самоиндукции.Электродвижущая сила самоиндукции. Энергиямагнитногополякатушки с током. Электромагнитноеполе. Техническиеустройства ипрактическоеприменение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель,ускорители элементарных частиц, индукционнаяпечь	явлениятемы«Магнитноеполе. Электромагнитная индукция». Определениенаправлениявектора индукции магнитного поля проводникастоком,силыАмпера и силы Лоренца. Распознаваниефизическихявлений в учебных опытах и окружающей жизни: взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Анализэлектромагнитныхявлений с использованием закона электромагнитной индукции. Описание изученных свойств веществ и электромагнитных явлений с использованием физическихвеличин:индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергияэлектрическогоимагнитного полей
Итогопоразделу		11		

Раздел2.Колебанияиволны				
2.1	Механические иэлектромагнитные колебания	9	Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитудаифазаколебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний.Превращениеэнергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободныеэлектромагнитные колебания в идеальном колебательномконтуре.Аналогия между механическими и электромагнитнымиколебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представлениеозатухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитныеколебания. Переменный ток. Синусоидальныйпеременныйток.	Исследованиепараметров колебательнойсистемы–периода, частоты, амплитуды и фазы колебаний (пружинный и/или математический маятник). Наблюдениезатухающихколебаний. Исследованиесвойстввынужденных колебаний. Наблюдение резонанса. Проведение эксперимента: исследованиезависимостипериода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза; исследованиепеременноготока в цепи из последовательно соединенныхконденсатора,катушки и резистора. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмеренийфизических величин. Объяснениепринциповдействия иусловийбезопасногоприменения электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач. Решениерасчетныхзадачсявно

			Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значениесилытокаинапряжения. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологическиериски припроизводствеэлектроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Техническиеустройства и практическое применение: электрическийзвонок,генератор переменного тока, линии электропередач	заданнойфизическоймоделью сиспользованиемосновныхзаконов и формул, описывающих механические и электромагнитные колебания. Описаниемеханических иэлектромагнитныхколебаний с использованием физических величин: период и частота колебаний, амплитуда и фаза колебаний, заряд и сила тока вгармоническихэлектромагнитных колебаниях. Решениекачественныхзадач с опорой на изученные законы, закономерности, описывающие механическиеиэлектромагнитные колебания. Работавгруппахприпланировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информациипотеме
2.2	Механические иэлектромагнитные волны	5	Механическиеволны,условия распространения. Период. Скоростьраспространения идлинаволны. Поперечные	Изучениеобразования ираспространенияпоперечных и продольных волн. Наблюдениеотражения

			ипродольныеволны. Интерференцияидифракция механических волн. Звук.Скоростьзвука.Громкость звука.Высотатона.Тембрзвука. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитныхволн.Взаимная ориентация векторов Е, В, υ в электромагнитной волне. Свойстваэлектромагнитныхволн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.Скорость электромагнитных волн. Шкалаэлектромагнитныхволн. Применениеэлектромагнитных волн в технике и быту. Принципырадиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитноезагрязнение окружающей среды. Техническиеустройства ипрактическоеприменение: музыкальные инструменты, ультразвуковаядиагностика втехникеимедицине,радар,	и преломления, интерференцииидифракциимеха ническихволн. Наблюдениесвязигромкостизвука и высоты тона с амплитудой ичастотойколебаний,звукового резонанса. Исследование свойств электромагнитныхволн:отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Изучение условий излучения электромагнитныхволн,взаимной ориентации векторов Е, В, υ в электромагнитной волне. Изучение применения электромагнитныхволнвтехнике и быту. Объяснениепринциповдействия иусловийбезопасногоприменения музыкальных инструментов, ультразвуковой диагностики в технике и медицине, радара, радиоприемника, телевизора, антенны,телефона,СВЧ-печи. Решениерасчетныхи качественных задачсопоройнаизученныезаконы и закономерности, описывающие

			радиоприемник, телевизор, антенна,телефон,СВЧ-печь	распространениемеханических и электромагнитных волн. Использование информационных технологий для поиска, структурирования,интерпретации и представления информации приподготовкесообщений обиспользованииэлектромагнитных волн в технике. Участиевдискуссии обэлектромагнитномзагрязнении окружающей среды. Работавгруппахприпланировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информациипотеме
2.3	Оптика	10	Геометрическаяоптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражениясвета.Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломлениясвета.Абсолютный показательпреломления.Полное	Изучение явления полного внутреннегоотражения,его применения в световоде. Изучениемоделеймикроскопа, телескопа. Получение спектра с помощью призмыидифракционнойрешетки. Измерениепоказателяпреломления стекла. Исследованиесвойствизображений

			внутреннее отражение. Предельныйуголполного внутреннего отражения. Дисперсиясвета.Сложныйсостав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы.Тонкаялинза.Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих ирассеивающихлинзах.Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределыприменимости геометрическойоптики. Волноваяоптика.Интерференция света. Когерентные источники. Условиянаблюдения максимумовиминимумов в интерференционной картине отдвухсинфазныхкогерентных источников. Дифракциясвета.Дифракционная решетка. Условие наблюдения главныхмаксимумовприпадении монохроматического света надифракционнуюрешетку.	в линзах. Объяснениепринциповдействия и условий безопасногоприменения очков, лупы, фотоаппарата, проекционного аппарата, микроскопа,телескопа,волоконной оптики, дифракционной решетки, поляроида. Решениерасчетныхзадачсявно заданной физической моделью с использованием основных законовиформулгеометрической оптики. Построениеиописаниеизображения, создаваемого плоским зеркалом, тонкой линзой. Рассмотрение пределов применимостигеометрической оптики. Распознаваниефизическихявлений в опытах и окружающей жизни: прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция иполяризациясвета,дисперсия света.

			Поляризациясвета. Техническиеустройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп,телескоп,волоконная оптика, дифракционная решетка, поляроид	Изучениеусловийнаблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине отдвухсинфазныхкогерентных источников. Условиенаблюденияглавных максимумов при падении монохроматического света надифракционнуюрешетку. Анализоптическихявлений с использованием законов: закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света. Описаниеоптическихявлений с использованием физических величин:фокусноерасстояние иоптическаясилалинзы
Итогопоразделу				
Раздел3.Основыспециальнойтеорииотносительности(далее–СТО)				
3.1	Основыспециальной теории относительности	4	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности:инвариантность модуля скорости света ввакууме, принцип относительности Эйнштейна.	Решениекачественныхзадач сопоройнаизученныепостулаты СТО. Использование информационных технологий для поиска, структурирования,интерпретации и представления информации

			Относительность одновременности.Замедление времениисокращениедлины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связьмассысэнергией иимпульсомрелятивистской частицы. Энергия покоя	приподготовкесообщений о границах применимости классическоймеханикииосновах СТО
Итогопоразделу		4		
Раздел4.Квантоваяфизика				
4.1	Элементыквантовой оптики	6	Фотоны.ФормулаПланкасвязи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытиеиисследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейнадляфотоэффекта. «Краснаяграница»фотоэффекта. Давление света. Опыты П.Н.Лебедева. Химическоедействиесвета. Техническиеустройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечнаябатарея,светодиод	Наблюдениефотоэффекта наустановкесцинковойпластиной. Исследование законов внешнего фотоэффекта. Объяснениеосновныхпринципов действия технических устройств, такихкак:фотоэлемент,фотодатчик, солнечная батарея, светодиод; и условий их безопасного применениявпрактическойжизни. Решение расчетных задач с явно заданной физической моделью сиспользованиемосновныхзаконов и формул квантовой оптики. Решениекачественныхзадач с опорой на изученные законы, закономерностиквантовойоптики.

				Распознавание физических явленийв учебных опытах: фотоэлектрическийэффект,световое давление. Описаниеизученныхквантовых явлений и процессов с использованием физических величин:скоростьэлектромагнитных волн, длина волны и частота света, энергияиимпульсфотона
4.2	Строениеатома	4	МодельатомаТомсона.Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц.Планетарнаямодель атома. Постулаты Бора. Излучениеи поглощениефотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров.Спектруровнейэнергии атома водорода. Волновыесвойствачастиц.Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанноеивынужденное излучение. Техническиеустройства ипрактическоеприменение: спектральный анализ	ИзучениемоделиопытаРезерфорда. Проведениеэксперимента понаблюдениюлинейчатогоспектра. Оценкаабсолютныхиотносительных погрешностейизмеренийфизических величин. Изучение модели атома: Томсона, планетарноймоделиатома,модели атома Бора. Изучениеспектрауровнейэнергии атома водорода. Объяснение принципов действия и условий безопасного применения спектроскопа, лазера, квантового компьютера. Решениекачественныхзадач сопоройнаизученныезаконы,

			(спектроскоп),лазер,квантовый компьютер	закономерности и физические явленияпотеме«Строениеатома». Распознаваниефизическихявлений в учебных опытах: возникновение линейчатого спектра излучения. Анализквантовыхпроцессов иявленийсиспользованием постулатов Бора
4.3	Атомноеядро	5	Эксперименты,доказывающие сложность строения ядра. Открытиерадиоактивности. ОпытыРезерфорда по определению состава радиоактивногоизлучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения.Влияние радиоактивностинаживые организмы. Открытиепротонаинейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Зарядядра.Массовоечислоядра. Изотопы. Альфа-распад.Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивногораспада.	Изучениеэкспериментов, доказывающихсложностьстроения атомного ядра. Исследование треков частиц(по готовым фотографиям). Изучениеядерныхсил,ядерных реакций синтеза и распада, термоядерногосинтеза. Изучениенуклонноймоделиядра Гейзенберга-Иваненко. Объяснениеустройства ипримененияДозиметра,камеры Вильсона, ядерного реактора, атомной бомбы. Решениезадачсопорой наполученныезнания, вт.ч.озаряде и массовом числе ядра. Распознаваниефизическихявлений вучебныхопытахивокружающей

			Энергиясвязинуклоноввядре. Ядерные силы. Дефектмассыядра. Ядерныереакции.Деление и синтез ядер. Ядерныйреактор.Термоядерный синтез.Проблемыиперспективы ядерной энергетики. Экологическиеаспектыядерной энергетики. Элементарныечастицы.Открытие позитрона. Методынаблюдения ирегистрацииэлементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.Единство физическойкартинымира. Техническиеустройства ипрактическоеприменение: дозиметр, камера Вильсона, ядерныйреактор,атомнаябомба	жизни:естественнаяиискусственная радиоактивность. Описание квантовых явлений ипроцессовсиспользованием физических величин: период полураспада,энергиясвязиатомных ядер, дефект массы ядра. Анализ процессов и явлений с использованием законов и постулатов:законсохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада. Участиевработекруглогостола «Фундаментальныевзаимодействия. Единствофизическойкартинымира». Использование информационных технологий для поиска, структурирования,интерпретации и представления информации приподготовкесообщений оприменениизаконовквантовой физикивтехникеитехнологиях, экологических аспектах ядерной энергетики
Итогопоразделу		15		

Раздел5.Элементыастрономииастрофизики				
5.1	Элементы астрономии иастрофизики	7	Этапы развития астрономии. Прикладноеимировоззренческое значение астрономии. Видзвездногонеба.Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение. Солнечнаясистема. Солнце. Солнечная активность. ИсточникэнергииСолнцаизвезд. Звезды, их основные характеристики.Диаграмма «спектральныйкласс – светимость».Звездыглавной последовательности.Зависимость «масса–светимость»длязвезд главной последовательности. Внутреннее строение звезд. Современные представления опроисхожденииэволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд. МлечныйПуть–нашаГалактика. ПоложениеидвижениеСолнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактикииквазары. Черныедырывядрахгалактик.	Подготовка сообщений об этапах развитияастрономии,оприкладном и мировоззренческом значении астрономии, о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии. Изучениесовременных представленийопроисхождении и эволюции Солнца и звезд. Изучение типов галактик, радиогалактикиквазаров. Изучение движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной, процессов,происходящихвзвездах, в звездных системах, вмежгалактическойсреде, масштабной структуры Вселенной. ОбъяснениерасширенияВселенной на основе закона Хаббла. Подготовкакобсуждению нерешенныхпроблемастрономии. Проведение наблюдений невооруженным глазом сиспользованиемкомпьютерных приложенийдляопределения

			Вселенная.Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большоговзрыва.Реликтовое излучение. Масштабнаяструктура Вселенной. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии	положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездияСеверногополушария и яркие звезды. Проведениенаблюденийвтелескоп Луны, планет, Млечного Пути. Участиевдискуссиионерешенных проблемах астрономии
Итогопоразделу		7		
Раздел6.Обобщающееповторение				
6.1	Обобщающее повторение	4	Обобщениеисистематизация содержания разделов курса «Механика»,«Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика»,«Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантоваяфизика»,«Элементы астрономии и астрофизики». Рольфизикииастрономии в экономической, технологической,социальной иэтическойсферахдеятельности человека, роль и место физики иастрономиивсовременной научнойкартинемира, значение	Участиевдискуссииоролифизики и астрономии в различных сферах деятельности человека. Подготовка сообщений о месте физическойкартинымиравряду современных представлений оприроде. Выполнение учебных заданий, демонстрирующих освоение основных понятий, физических величинизаконовкурсафизики 10–11 классов

			описательной, систематизирующей, объяснительной ипрогностическойфункций физической теории, рольфизическойтеории вформированииипредставлений офизическойкартинемира,место физической картины мира вобщемрядусовременных естественно-научных представлениийоприроде	
Итогопоразделу		4		
Резервноевремя				
ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВО ЧАСОВПОПРОГРАММЕ		68		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Темаурока	Количествочасов			Датаизучения	Электронныецифровыеобразовательныересурсы
		Всего	Контрольныеработы	Практическиеработы		
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1			2.09	https://m.edsoo.ru/YXGQSPM1P
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1			3.09	https://m.edsoo.ru/8HSXWFFVO
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1			9.09	https://m.edsoo.ru/RSOA0V5ZX
4	Равномерноепрямолинейноедвижение	1			10.09	https://m.edsoo.ru/L8IPY2JEZ
5	Равноускоренноепрямолинейноедвижение	1			16.09	https://m.edsoo.ru/MDIDKJ0UB
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1			17.09	https://m.edsoo.ru/MXPLZIX8J
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1			23.09	https://m.edsoo.ru/TFLJ2C4DN
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. ПервыйзаконНьютона	1			24.09	https://m.edsoo.ru/J6QY7N3WN
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон	1			30.09	https://m.edsoo.ru/BVTNWTAQH

	Ньютона для материальной точки					
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1			1.10	https://m.edsoo.ru/JYL4I4UAN
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Перваякосмическаяскорость	1			7.10	https://m.edsoo.ru/D13D593MU
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1			8.10	https://m.edsoo.ru/RILVFXEQD
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1			14.10	https://m.edsoo.ru/UZBUPCM5M
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Моментсилы. Плечосилы. Условияравновесиятвёрдоготела	1			15.10	https://m.edsoo.ru/ID0AU40TS
15	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивноедвижение	1			21.10	https://m.edsoo.ru/M5JQTKNWC
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теоремаобизмененииикинетической энергии	1			22.10	https://m.edsoo.ru/J1V59L28B
17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальнаяэнергиятелавблизи поверхностиЗемли	1			5.11	https://m.edsoo.ru/RNEXJW4KF
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с	1			11.11	https://m.edsoo.ru/DA3QVTOXQ

	изменением механической энергии системы тел. Законсохранениямеханической энергии					
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1		1	12.11	https://m.edsoo.ru/W1R4R88UG
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1		18.11	https://m.edsoo.ru/LNM6EK6YY
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновскоедвижение. Диффузия	1			19.11	https://m.edsoo.ru/OEY9VYU2B
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1			25.11	https://m.edsoo.ru/AUV2ZDR3X
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1			26.11	https://m.edsoo.ru/FL1BAQD13
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. ШкалатемпературЦельсия	1			2.12	https://m.edsoo.ru/WPNY6QA8Z
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1			3.12	https://m.edsoo.ru/UKJFVSBZO
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. УравнениеМенделеева-Клапейрона	1			9.12	https://m.edsoo.ru/BXUDVDG2F
27	ЗаконДальтона. Газовыезаконы	1			10.12	https://m.edsoo.ru/Y3WB66I3A

28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		1	16.12	https://m.edsoo.ru/35DBLKT96
29	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление	1			17.12	https://m.edsoo.ru/OZJ3KZNJ5
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количествотеплоты и работа. Внутренняяэнергияодноатомного идеальногогаза	1			23.12	https://m.edsoo.ru/9JQITVXI8
31	Видытеплопередачи	1			24.12	https://m.edsoo.ru/36JJI2OW9
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатныйпроцесс	1			30.12	https://m.edsoo.ru/5K3Y4H86L
33	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	1			13.01	https://m.edsoo.ru/2H06R3GA8
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1			14.01	https://m.edsoo.ru/S85LWDFT8
35	Принцип действия и КПД тепловой машины	1			20.01	https://m.edsoo.ru/DLCDEAAUC
36	Цикл Карно и его КПД	1			21.01	https://m.edsoo.ru/4XPSA0V7M
37	Экологическиепроблемытеплоэнергетики	1			27.01	https://m.edsoo.ru/P07ZMYM8I
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1			28.01	https://m.edsoo.ru/9EKZ0DDWP
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика.	1	1		3.02	https://m.edsoo.ru/RCARYE6ZX

	Основытермодинамики»					
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1			4.02	https://m.edsoo.ru/X48Q078EE
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенныйпар	1			10.02	https://m.edsoo.ru/98HVAEBMM
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современныематериалы	1			11.02	https://m.edsoo.ru/JXFWLMZNK
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1			17.02	https://m.edsoo.ru/OX117G6MR
44	Уравнениетепловогобаланса	1			18.02	https://m.edsoo.ru/0IUXGN2I1
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1			24.02	https://m.edsoo.ru/QJ2S7WSBM
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1			25.02	https://m.edsoo.ru/F3YVPQUYH
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1			3.03	https://m.edsoo.ru/5U3BU0THH
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линиинапряжённости	1			4.03	https://m.edsoo.ru/9IKAWD2V6
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разностьпотенциалов	1			10.03	https://m.edsoo.ru/VOPD9ASLF
50	Проводники и диэлектрики в	1			11.03	https://m.edsoo.ru/12P2S312Z

	электростатическом поле. Диэлектрическаяпроницаемость					
51	Электроёмкость. Конденсатор	1			17.03	https://m.edsoo.ru/B1UPRD52W
52	Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1			18.03	https://m.edsoo.ru/XPUKP82V8
53	Лабораторная работа "Измерение электроёмкости конденсатора"	1		1	24.03	https://m.edsoo.ru/PBGM4F845
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическаязащита. Заземлениеэлектроприборов	1			25.03	https://m.edsoo.ru/H3Q9PNHYY
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. ЗаконОмадляучасткацепи	1			7.04	https://m.edsoo.ru/D6Y72A4B7
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторнаяработа «Изучениесмешанногосоединения резисторов»	1		0.5	8.04	https://m.edsoo.ru/SLKT3UPUR
57	Работа и мощность электрического тока. ЗаконДжоуля-Ленца	1			14.04	https://m.edsoo.ru/LE5HA2A3M
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1		0.5	15.04	https://m.edsoo.ru/YN5BF7PBS
59	Резервный урок. Контрольная	1	1		21.04	https://m.edsoo.ru/MFM6EIE5X

	работа по теме "Электродинамика" / Всероссийская проверочная работа					
60	Обобщающий урок «Электродинамика» / Всероссийская проверочная работа	1	1		22.04	https://m.edsoo.ru/P86MDY07H
61	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1			28.04	https://m.edsoo.ru/WMNNBQL9H
62	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1			29.04	https://m.edsoo.ru/4CCYCJ785
63	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойствар—n-перехода. Полупроводниковые приборы	1			5.05	https://m.edsoo.ru/S55A1DQUR
64	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическаядиссоциация. Электролиз	1			6.05	https://m.edsoo.ru/QU0QUWV91
65	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1			12.05	https://m.edsoo.ru/2VX2KLFQA
66	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правилатехникибезопасности	1			13.05	https://m.edsoo.ru/KJA02KUP5
67	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в	1	1		19.05	https://m.edsoo.ru/PA5KIGWP4

	различных средах»					
68	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса	1			20.05	https://m.edsoo.ru/HL0AT6SNU
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	4		

11 КЛАСС

№ п/п	Темаурока	Количествочасов			Датаизучения	Электронныецифровыеобразовательныересурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линиимагнитнойиндукции	1			2.09	https://m.edsoo.ru/4DM0YIJN6
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1			3.09	https://m.edsoo.ru/1L5CT47FX
3	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1		1	9.09	https://m.edsoo.ru/HGHXLNLRZ
4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1		1	10.09	https://m.edsoo.ru/UVHDISEX4
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1			16.09	https://m.edsoo.ru/7ABZQGQC9
6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной	1			17.09	https://m.edsoo.ru/VA26C9C3J

	индукции Фарадея					
7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1		1	23.09	https://m.edsoo.ru/XZS5MQCBU
8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитноеполе	1			24.09	https://m.edsoo.ru/EOT0N8AEA
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1			30.09	https://m.edsoo.ru/UWNLFA9L6
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1			1.10	https://m.edsoo.ru/C0B05BGMC
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитнаяиндукция»	1	1		7.10	https://m.edsoo.ru/8X637ELEU
12	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1			8.10	https://m.edsoo.ru/9Y6GYWEVP
13	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		1	14.10	https://m.edsoo.ru/DPZ8KR61C
14	Колебательный контур.	1			15.10	https://m.edsoo.ru/H6JCO5BAD

	Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогиямеждумеханическими и электромагнитнымиколебаниями					
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1			21.10	https://m.edsoo.ru/MHNWD2LHU
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденныеэлектромагнитныеколебания	1			22.10	https://m.edsoo.ru/FMBDWPPG4
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1			5.11	https://m.edsoo.ru/VDEYXRVUI
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1			11.11	https://m.edsoo.ru/1ZWZUL8QK
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий	1			12.11	https://m.edsoo.ru/93ZI2W4QQ

	электропередач					
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1			18.11	https://m.edsoo.ru/3DUNYKWNO
21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольныеволны	1			19.11	https://m.edsoo.ru/W2XBOR3HJ
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высотатона. Тембрзвука	1			25.11	https://m.edsoo.ru/Z827Q6V7O
23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкалаэлектромагнитныхволн	1			26.11	https://m.edsoo.ru/SWB57C06X
24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1			2.12	https://m.edsoo.ru/2WQTSLGLV
25	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1		3.12	https://m.edsoo.ru/IHUR0N80B
26	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1			9.12	https://m.edsoo.ru/HUF74NDOW
27	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1			10.12	https://m.edsoo.ru/1MBKQM22Z

28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1			16.12	https://m.edsoo.ru/V49RISTRN
29	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		1	17.12	https://m.edsoo.ru/J02E1M1DQ
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1			23.12	https://m.edsoo.ru/W2MMS9KJC
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		1	24.12	https://m.edsoo.ru/Q1ZCMW980
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		1	30.12	https://m.edsoo.ru/K9OWVKE11
33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1			13.01	https://m.edsoo.ru/C8LCRSEJI
34	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			14.01	https://m.edsoo.ru/Q2I18XYOJ
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1			20.01	https://m.edsoo.ru/M5127JYGT
36	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1			21.01	https://m.edsoo.ru/P8GB9FJ5N
37	Относительность одновременности.	1			27.01	https://m.edsoo.ru/0VLMCN6B2

	Замедление времени и сокращение длины					
38	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергияпокоя	1			28.01	https://m.edsoo.ru/I90ZY4BUB
39	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1		3.02	https://m.edsoo.ru/L8689JPLI
40	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1			4.02	https://m.edsoo.ru/ZL6P16LA0
41	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1			10.02	https://m.edsoo.ru/PGL5XXSRO
42	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Краснаяграница» фотоэффекта	1			11.02	https://m.edsoo.ru/YLCK77OG8
43	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическоедействиесвета	1			17.02	https://m.edsoo.ru/EGO6ZQ1SA
44	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1			18.02	https://m.edsoo.ru/UFQDRSL5M
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1			24.02	https://m.edsoo.ru/ZE73A67B1
46	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарнаямодельатома	1			25.02	https://m.edsoo.ru/FIC11P0HN

47	ПостулатыБора	1			3.03	https://m.edsoo.ru/6X7GFHZ9X
48	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Видыспектров	1			4.03	https://m.edsoo.ru/NN8BHZYBE
49	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1			10.03	https://m.edsoo.ru/J710TLFCO
50	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1			11.03	https://m.edsoo.ru/TSJFUU3TP
51	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1			17.03	https://m.edsoo.ru/UOIRQS0Z5
52	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1			18.03	https://m.edsoo.ru/H2XIHOG3E
53	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1			24.03	https://m.edsoo.ru/CFJYJSSIG
54	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглыйстол	1			25.03	https://m.edsoo.ru/SUC62U4OA

	«Фундаментальныевзаимодействия. Единствофизической картинымира»					
55	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечнаясистема	1			7.04	https://m.edsoo.ru/5PXS2I9VY
56	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1			8.04	https://m.edsoo.ru/1JZR54JA0
57	Звёзды, их основные характеристики. Звёздыглавной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1			14.04	https://m.edsoo.ru/GGD3W74Z0
58	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрныедыры в ядрахгалактик	1			15.04	https://m.edsoo.ru/L2U4S1HU2
59	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовоеизлучение. Метагалактика	1			21.04	https://m.edsoo.ru/9IWRLVWNN
60	Нерешенныепроблемыастрономии	1			22.04	https://m.edsoo.ru/LJHNL2MCF

61	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1		28.04	https://m.edsoo.ru/TXTTCT488
62	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1			29.04	https://m.edsoo.ru/WNJ5CRXYD
63	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1			5.05	https://m.edsoo.ru/2PFPB28UF
64	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1			6.05	https://m.edsoo.ru/Y29SVPCVR
65	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1			12.05	https://m.edsoo.ru/LKNUIKHZH
66	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1			13.05	https://m.edsoo.ru/EVMFIQTP6
67	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1			19.05	https://m.edsoo.ru/E5ABJRK8L
68	Резерный урок. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики	1			20.05	https://m.edsoo.ru/RARQLVO2J

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	4	7	

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Кодпроверяемогорезультата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
10.1	Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей
10.2	Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд – при решении физических задач
10.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение 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 тел, взаимодействие зарядов
10.4	Описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.5	Описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул,

	количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинам
10.6	Описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.7	анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости
10.8	Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни
10.9	Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы
10.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
10.11	Исследовать зависимости между физическими

	величинами с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
10.12	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования
10.13	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины
10.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
10.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию
10.16	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
10.17	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
10.18	Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

11 КЛАСС

Кодпроверяемогорезультата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
11.1	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 мира
11.2	Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач
11.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия 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, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность
11.4	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
11.5	Описывать изученные квантовые явления и

	процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины
11.6	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости
11.7	Определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца
11.8	Строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой
11.9	Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы
11.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
11.11	Исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
11.12	Соблюдать правила безопасного труда при

	проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования
11.13	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины
11.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
11.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию
11.16	объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни
11.17	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
11.18	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
11.19	Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Кодраздела	Кодпроверяемогоэлемента	Проверяемыеэлементысодержания
1	ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	
	1.1	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике
	1.2	Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей
2	МЕХАНИКА	
2.1	КИНЕМАТИКА	
	2.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Системаотсчёта. Траектория
	2.1.2	Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложениеперемещений и сложениескоростей
	2.1.3	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени
	2.1.4	Свободное падение. Ускорение свободного падения
	2.1.5	Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловаяскорость, линейнаяскорость. Период и частота. Центростремительноеускорение
	2.1.6	Технические устройства: спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи
	2.1.7	Практические работы. Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально
2.2	ДИНАМИКА	
	2.2.1	Принцип относительности Галилея. Первый закон

		Ньютона. Инерциальные системы отсчёта
	2.2.2	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил
	2.2.3	Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчёта (ИСО). ТретийзаконНьютонадляматериальныхточек
	2.2.4	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела
	2.2.5	Силаупругости. ЗаконГука
	2.2.6	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе
	2.2.7	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела
	2.2.8	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО
	2.2.9	Технические устройства: подшипники, движение искусственных спутников
	2.2.10	Практические работы. Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в деформируемой пружине и резиновом образце, от величины их деформации. Исследованиеусловийравновесиятвёрдоготела, имеющегоосьвращения
2.3	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ	
	2.3.1	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела
	2.3.2	Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивноедвижение
	2.3.3	Работасилы
	2.3.4	Мощностьсилы
	2.3.5	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии
	2.3.6	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальнаяэнергиятелавблизиповерхности Земли
	2.3.7	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Законсохранениямеханическойэнергии
	2.3.8	Упругие и неупругиестолкновения
	2.3.9	Технические устройства: движение ракет, водомёт, копер, пружинный пистолет

	2.3.10	Практические работы. Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследованиесвязиработысилы с изменениеммеханическойэнергиителa
3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	
3.1	ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ	
	3.1.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества
	3.1.2	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей
	3.1.3	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро
	3.1.4	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. ШкалатемпературЦельсия
	3.1.5	Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
	3.1.6	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. ШкалатемпературКельвина
	3.1.7	Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона
	3.1.8	Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара
	3.1.9	Техническиеустройства: термометр, барометр
	3.1.10	Практические работы. Измерение массы воздуха в классной комнате. Исследованиезависимостимеждупараметрамисостоянияразреженногогаза
3.2	ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	
	3.2.1	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения
	3.2.2	Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
	3.2.3	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Расчётколичестватеплотыпритеплопередаче
	3.2.4	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическаяинтерпретацияработыгаза
	3.2.5	Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых

		машинах. Коэффициент полезного действия (далее – КПД) тепловой машины. Цикл Карно и его КПД
	3.2.6	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики
	3.2.7	Технические устройства: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер
	3.2.8	Практические работы. Измерение удельной теплоёмкости
3.3	АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСВА. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ	
	3.3.1	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления
	3.3.2	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенныйпар
	3.3.3	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современныематериалы
	3.3.4	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация
	3.3.5	Уравнениетепловогобаланса
	3.3.6	Технические устройства: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии
	3.3.7	Практические работы. Измерение влажности воздуха
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.1	ЭЛЕКТРОСТАТИКА	
	4.1.1	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов
	4.1.2	Проводники, диэлектрики и полупроводники
	4.1.3	Законсохранениязлектрическогозаряда
	4.1.4	Взаимодействиезарядов. ЗаконКулона
	4.1.5	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости электрического поля
	4.1.6	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разностьпотенциалов
	4.1.7	Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическаяпроницаемость
	4.1.8	Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергиязаряженногоконденсатора
	4.1.9	Технические устройства: электроскоп,

		электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, ксерокс, струйный принтер
	4.1.10	Практические работы. Измерение электроёмкости конденсатора
4.2	ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ	
	4.2.1	Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток
	4.2.2	Напряжение. Закон Ома для участка цепи
	4.2.3	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества
	4.2.4	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников
	4.2.5	Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца
	4.2.6	Мощностьэлектрическоготока
	4.2.7	электродвижущая сила (далее – ЭДС) и внутреннее сопротивление источника тока. ЗаконОмадляполной (замкнутой) электрическойцепи. Короткоезамыкание
	4.2.8	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость
	4.2.9	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков
	4.2.10	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n перехода. Полупроводниковыеприборы
	4.2.11	Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз
	4.2.12	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различныетипысамостоятельногоразряда. Молния. Плазма
	4.2.13	Технические устройства: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника
	4.2.14	Практические работы. Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдениеэлектролиза

11 КЛАСС

Кодраздела	Код проверяемогоэлемента	Проверяемыеэлементысодержания
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.3	МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ	
	4.3.1	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов
	4.3.2	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картиналиниймагнитнойиндукцииполяпостоянныхмагнитов
	4.3.3	Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. ОпытЭрстеда. Взаимодействиепроводников с током
	4.3.4	Сила Ампера, её модуль и направление
	4.3.5	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. РаботасилыЛоренца
	4.3.6	Явлениеэлектромагнитнойиндукции
	4.3.7	Потоквекторамагнитнойиндукции
	4.3.8	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея
	4.3.9	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле
	4.3.10	ПравилоЛенца
	4.3.11	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции
	4.3.12	Энергия магнитного поля катушки с током
	4.3.13	Электромагнитноеполе
	4.3.14	Технические устройства: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь
	4.3.15	Практические работы. Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Исследованиеявленияэлектромагнитнойиндукции
5	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
5.1	МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ	
	5.1.1	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фазаколебаний

	5.1.2	Пружинныймаятник. Математическиймаятник
	5.1.3	Уравнение гармонических колебаний. Кинематическое и динамическое описание колебательного движения
	5.1.4	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения
	5.1.5	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогиямеждумеханическими и электромагнитнымиколебаниями. ФормулаТомсона
	5.1.6	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре
	5.1.7	Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденныеэлектромагнитныеколебания.
	5.1.8	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.
	5.1.9	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения
	5.1.10	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни
	5.1.11	Технические устройства: сейсмограф, электрический звонок, линии электропередач
	5.1.12	Практические 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
5.2	МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	
	5.2.1	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольныеволны
	5.2.2	Интерференция и дифракция механических волн
	5.2.3	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высотатона. Тембрзвука
	5.2.4	Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E, B и υ в электромагнитной волне в вакууме
	5.2.5	Свойства электромагнитных волн: отражение,

		преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скоростьэлектромагнитныхволн
	5.2.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
	5.2.7	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитноезагрязнениеокружающейсреды
	5.2.8	Технические устройства: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь
5.3	ОПТИКА	
	5.3.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Лучсвета
	5.3.2	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале
	5.3.3	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютныйпоказательпреломления
	5.3.4	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения
	5.3.5	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет
	5.3.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемоелинзой
	5.3.7	Пределыприменимостигеометрическойоптики
	5.3.8	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников
	5.3.9	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку
	5.3.10	Поляризациясвета
	5.3.11	Технические устройства: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид
	5.3.12	Практические работы. Измерение показателя преломления. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдениедисперсиисвета
6	ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	

	6.1	Границы применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна
	6.2	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины
	6.3	Энергия и импульс свободной частицы
	6.4	Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергияпокоясвободнойчастицы
7	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
7.1	ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ	
	7.1.1	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульсфотона
	7.1.2	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законыфотоэффекта
	7.1.3	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта
	7.1.4	Давление света. Опыты П.Н. Лебедева
	7.1.5	Химическоедействиесвета
	7.1.6	Технические устройства: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод
7.2	СТРОЕНИЕ АТОМА	
	7.2.1	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Планетарнаямодельатома
	7.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Видыспектров. Спектруровнейэнергииатомаводорода
	7.2.3	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах
	7.2.4	Спонтанное и вынужденное излучение. Устройство и принцип работы лазера
	7.2.5	Технические устройства: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер
	7.2.6	Практические работы. Наблюдение линейчатого спектра
7.3	АТОМНОЕ ЯДРО	
	7.3.1	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц
	7.3.2	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы

	7.3.3	Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Зарядядра. Массовоечислоядра. Изотопы
	7.3.4	Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада
	7.3.5	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра
	7.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер
	7.3.7	Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологическиеаспектыядернойэнергетики
	7.3.8	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Фундаментальные взаимодействия
	7.3.9	Технические устройства: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба
	7.3.10	Практические работы. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)
8	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ	
	8.1	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение
	8.2	Солнечная система. Планеты земной группы. Планеты-гиганты и их спутники, карликовые планеты. МалыетелаСолнечнойсистемы
	8.3	Солнце, фотосфера и атмосфера. Солнечная активность
	8.4	Источник энергии Солнца и звёзд
	8.5	Звёзды, их основные характеристики: масса, светимость, радиус, температура, их взаимосвязь. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности
	8.6	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапыжизнизвёзд
	8.7	Млечный Путь – наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звёзд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Плоская и сферическая подсистемы Галактики
	8.8	Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик
	8.9	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель «горячейВселенной». Реликтовоеизлучение

	8.10	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Физика. 10 класс. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.; под редакцией Парфентьевой Н.А. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Физика. 11 класс. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.; под редакцией Парфентьевой Н.А. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Информационно-методическое письмо об особенностях преподавания учебного предмета «Физика» в 2025/2026 учебном году https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/08/fizika.pdf
- Методические рекомендации по созданию классов технологического и естественно-научного профилей и классов с углубленным изучением математики, физики, химии, биологии в общеобразовательных организациях с использованием инфраструктуры, созданной в рамках национального проекта «Образование» (Кванториумы, IT-кубы, Точки роста и др.) (2025 г.) https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/09/mr_sozd_klassov_tehnol_i_en_profilej_2025.pdf
- Методические рекомендации. Организация взаимодействия “Школа – вуз – предприятие” (2025 г.) https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/09/mr_sh_v_p_2025.pdf
- Методические рекомендации по изучению темы «Постоянный электрический ток» в школьном курсе физики (2024г.) https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/02/mr_fizika_p_e_t.pdf
- Учебно-методическое обеспечение процессов преподавания химии, биологии, физики на уровнях основного общего и среднего общего образования с включением дополнительного инженерного компонента (2024г.) https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/02/umo_dop_inzhenernyj_komponent.pdf
- Контекстные задачи. Задания к учебному курсу «Физика» (2024 г.) https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/01/kz_fizika_2024.pdf

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- ФИЗИКОН ЛАБhttps://physicon.ru/eor-list/4-fizika
- БИБЛИОТЕКА ЦОК https://моиуроки.рф/

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 652185396560566351996131268363309912619724340047

Владелец Овчаренко Ирина Павловна

Действителен С 13.11.2025 по 13.11.2026