


Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Лицей Финуниверситета

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной и методической работе
Финансового университета


_____ Е.А. Каменева
«30» августа 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

«Физика»

(Базовый уровень)

Москва 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена
На заседании педагогического совета
Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

Пояснительная записка

Общая характеристика учебного предмета «Физика»

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).

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.

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.

Цели изучения учебного предмета «Физика»

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.

Место учебного предмета «Физика» в учебном плане

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

Содержание учебного предмета «Физика» в 10 классе

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. Центробежное 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 огнём). 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, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

Демонстрации. Устройство и принцип действия электромметра. 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 р—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.

Содержание учебного предмета «Физика» в 11 классе

Раздел 1. Электродинамика

Тема 1. 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 2. 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, поляриод.

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 3 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 4. 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 5. 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. Нерешенные 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.

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 учебного предмета «Физика»

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

Планируемые предметные результаты и содержание учебного предмета распределены по годам обучения с учётом входящих в курс содержательных модулей (разделов) и требований к результатам освоения средней образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной программы воспитания.

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 школе и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

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

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

Метапредметные результаты освоения средней образовательной программы, формируемые при изучении физики:

1. Владение познавательными универсальными учебными действиями.

1) 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.

2) Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) 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.

2. Овладение коммуникативными универсальными учебными действиями:

- 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.

3. Овладение регулятивными универсальными учебными действиями

1) 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.

2) 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 величинами;
 - 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.

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Физика и методы научного познания					
1.1	Физика и методы научного познания	2	0		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872
Итого по разделу		2			
Раздел 2. Механика					
2.1	Кинематика	5	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872
2.2	Динамика	7	0		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872
2.3	Законы сохранения в механике	6	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872
Итого по разделу		18			
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872
3.2	Основы термодинамики	9	0		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	6	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Итого по разделу		24			
Раздел 4. Электродинамика					
4.1	Электростатика	10	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872
Итого по разделу		22			
Резервное время		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	0	

Тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Электродинамика					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
Итого по разделу		11			
Раздел 2. Колебания и волны					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9	0		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
2.3	Оптика	10	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
Итого по разделу		24			
Раздел 3. Основы специальной теории относительности					
3.1	Основы СТО	4	0		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
Итого по разделу		4			
Раздел 4. Квантовая физика					
4.1	Элементы квантовой оптики	6	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873

4.2	Строение атома	4	0		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
4.3	Атомное ядро	6	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
Итого по разделу		16			
Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики					
5.1	Элементы астрофизики	7	1		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
Итого по разделу		7			
Раздел 6. Обобщающее повторение					
6.1	Систематизация и обобщение материала курса физики	4	0		Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873
Итого по разделу		4			
Резервное время		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6		

Поурочное планирование 10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные элементы физической картины мира. Измерение величин	1	0			Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Основные элементы физической картины мира. Измерение величин
2	Моделирование физических явлений и процессов. Границы применимости физических законов	1	0			Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Моделирование физических явлений и процессов. Границы применимости физических законов
3	Механическое движение тела. Координаты и система отсчёта	1	0			Тренажер "Облако знаний. Школа". Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Механическое движение тела. Координаты и система отсчёта
4	Средняя и мгновенная скорость тела. Сложение перемещений и скоростей	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Средняя и мгновенная скорость тела. Сложение перемещений и скоростей

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
5	Равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение тел	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Равномерное и равноускоренное движение
6	Движение материальной точки по окружности	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Движение материальной точки по окружности
7	Контрольная работа по теме "Методы научного познания мира. Кинематика"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Методы научного познания мира. Кинематика. Вариант 1 Методы научного познания мира. Кинематика. Вариант 2
8	Первый закон Ньютона. Принцип относительности	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Первый закон Ньютона. Принцип относительности
9	Масса. Сила. Второй и третий законы Ньютона	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Масса. Сила. Второй и третий законы Ньютона

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
10	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес и невесомость	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес и невесомость
11	Сила упругости. Закон Гука	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Сила упругости. Закон Гука
12	Сила трения и сопротивления движению	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Сила трения и сопротивления движению
13	Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент сил	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент сил
14	Условия равновесия тел	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Условия равновесия тел Исследование условия равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
15	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии
16	Механическая работа и мощность	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Механическая работа и мощность
17	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия
18	Потенциальные силы. Закон сохранения механической энергии	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Потенциальные силы. Закон сохранения механической энергии
19	Упругие и неупругие соударения	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Упругие и неупругие соударения

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
20	Контрольная работа по теме "Динамика. Законы сохранения в механике"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Динамика. Законы сохранения в механике. Вариант 1 Динамика. Законы сохранения в механике. Вариант 2
21	Развитие представлений о природе тепловых явлений. Броуновское движение	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Изучение диффузии газов Развитие представлений о природе тепловых явлений. Броуновское движение
22	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро
23	Сила взаимодействия молекул. Строение твёрдых, жидких и газообразных тел	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Сила взаимодействия молекул. Строение твёрдых, жидких и газообразных тел
24	Абсолютная температура. Температура – мера	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	средней кинетической энергии молекулы					Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии молекулы
25	Уравнение Менделеева – Клапейрона	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Уравнение Менделеева – Клапейрона
26	Изотермический процесс. Изотерма	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Изотермический процесс. Изотерма
27	Изобарный и изохорный процессы. Изохора и изобара	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Изобарный и изохорный процессы. Изохора и изобара
28	Закон Дальтона	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Закон Дальтона
29	Контрольная работа по теме "Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы. Вариант 1

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы. Вариант 2
30	Термодинамическая система. Количество теплоты	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Термодинамическая система. Количество теплоты
31	Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
32	Работа в термодинамике	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Работа в термодинамике
33	Теплопередача как способ изменения энергии системы	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Теплопередача как способ изменения энергии системы
34	Адиабатный процесс	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Адиабатный процесс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
35	Первый закон термодинамики	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Первый закон термодинамики
36	Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики
37	Тепловые машины. Конструкция тепловых двигателей и их КПД	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Тепловые машины. Конструкция тепловых двигателей и их КПД
38	Цикл Карно. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Изучение цикла Карно Цикл Карно. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды
39	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Парообразование и конденсация. Испарение и кипение

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
40	Влажность воздуха. Насыщенный пар	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Влажность воздуха. Насыщенный пар
41	Агрегатные состояния тел. Кристаллические и аморфные тела	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Агрегатные состояния тел. Кристаллические и аморфные тела
42	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация
43	Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса
44	Контрольная работа по теме "Термодинамика. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Термодинамика. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Вариант 1 Термодинамика. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Вариант 2

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
45	Электризация тел. Электрический заряд	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электризация тел. Электрический заряд
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд
47	Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона
48	Закон сохранения электрического заряда. Единицы электрического заряда	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Закон сохранения электрического заряда. Единицы электрического заряда
49	Электрическое поле и его напряжённость. Принцип суперпозиции электрических полей	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электрическое поле и его напряжённость. Принцип суперпозиции электрических полей

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
50	Потенциал. Напряжение. Работа в электростатическом поле	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Потенциал. Напряжение. Работа в электростатическом поле
51	Связь напряжённости электрического поля и разности потенциалов	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Связь напряжённости электрического поля и разности потенциалов
52	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества
53	Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора
54	Контрольная работа по теме "Электростатика"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электростатика. Вариант 1 Электростатика. Вариант 2

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
55	Электрический ток. Сила тока. Источники тока	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электрический ток. Сила тока. Источники тока
56	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление
57	Удельное сопротивление вещества	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Удельное сопротивление вещества
58	Последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления Исследование смешанного соединения резисторов
59	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	цепи. Короткое замыкание					Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание
60	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Законы Ома и Джоуля – Ленца для полной цепи Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца
61	Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металла от температуры	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металла от температуры
62	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы
63	Электрический ток в электролитах	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электрический ток в электролитах

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
64	Электрический ток в газах. Плазма. Виды разряда в газах	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электрический ток в газах. Плазма. Виды разряда в газах
65	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков
66	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток. Токи в различных средах"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 10 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495872 Постоянный электрический ток. Токи в различных средах. Вариант 1 Постоянный электрический ток. Токи в различных средах. Вариант 2
67-68	Защита проектных работ	2	0			—
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6			

Поурочное планирование 11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
67	Магнитное взаимодействие токов. Магнитная индукция	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Магнитное взаимодействие токов. Магнитная индукция
68	Магнитное поле контура с током	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Магнитное поле контура с током
69	Закон Ампера. Единицы магнитного взаимодействия	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Закон Ампера. Единицы магнитного взаимодействия
70	Взаимодействие электрических токов	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Взаимодействие электрических токов
71	Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле

72	Магнитный поток. Электромагнитная индукция	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Магнитный поток. Электромагнитная индукция
73	ЭДС индукции. Правило Ленца	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Исследование явления электромагнитной индукции ЭДС индукции. Правило Ленца
74	Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле
75	Индуктивность. ЭДС самоиндукции	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Индуктивность. ЭДС самоиндукции
76	Энергия магнитного поля катушки с током	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Энергия магнитного поля катушки с током
77	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Электродинамика. Вариант 1 Электродинамика. Вариант 2

78	Колебательная система. Характеристики гармонических колебаний	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Колебательная система. Характеристики гармонических колебаний
79	Математический и пружинный маятники	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Математический и пружинный маятники
80	Превращения энергии при свободных механических колебаниях	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Превращения энергии при свободных механических колебаниях
81	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс
82	Свободные колебания в LC-контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Определение периода свободных электромагнитных колебаний Свободные колебания в LC-контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре

83	Затухающие и вынужденные колебания в RLC-контуре	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Затухающие и вынужденные колебания в RLC-контуре
84	Переменный ток	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Переменный ток
85	Трансформатор. Генерация электрической энергии	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Трансформатор. Генерация электрической энергии
86	Передача и эффективное использование электрической энергии	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Передача и эффективное использование электрической энергии
87	Механические волны. Поперечные и продольные волны. Свойства механических волн	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Механические волны. Поперечные и продольные волны. Свойства механических волн
88	Звук и его характеристики	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Звук и его характеристики

89	Электромагнитные волны и условия их излучения. Свойства электромагнитных волн	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Электромагнитные волны и условия их излучения. Свойства электромагнитных волн
90	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
91	Контрольная работа по теме "Колебания и волны"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Колебания и волны. Вариант 1 Колебания и волны. Вариант 2
92	Прямолинейное распространение и отражение света. Изображение в плоском зеркале	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Прямолинейное распространение и отражение света. Изображение в плоском зеркале
93	Преломление света. Показатель преломления	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Преломление света. Показатель преломления

94	Ход лучей в призме. Дисперсия света	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Ход лучей в призме. Дисперсия света
95	Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в линзе	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в линзе
96	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Формула тонкой линзы. Увеличение линзы
97	Оптические приборы для визуальных наблюдений	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Оптические приборы для визуальных наблюдений
98	Развитие представлений о природе света. Интерференция световых волн	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Интерференционный опыт Юнга Развитие представлений о природе света. Интерференция световых волн
99	Дифракция света. Дифракционная решетка	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873

						Дифракция света. Дифракционная решетка Изучение дифракционной решётки
100	Поляризация света	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Поляризация света
101	Контрольная работа по теме "Оптика"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Оптика. Вариант 1 Оптика. Вариант 2
102	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты СТО	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты СТО
103	Относительность промежутков времени и расстояний	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Относительность промежутков времени и расстояний
38-39	Элементы релятивистской динамики	2	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Элементы релятивистской динамики
40	Фотоны	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый)

						https://school.oblako.ru/materials/495873 Фотоны
41-42	Фотоэффект	2	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Изучение фотоэффекта Фотоэффект
43	Применение фотоэффекта	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Применение фотоэффекта
44	Давление света. Химическое действие света	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Давление света. Химическое действие света
45	Контрольная работа по теме "СТО. Элементы квантовой оптики"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 СТО. Элементы квантовой оптики. Вариант 1 СТО. Элементы квантовой оптики. Вариант 2
46	Модели строения атома	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Модели строения атома

47	Квантовые постулаты Бора	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Квантовые постулаты Бора
48	Атом водорода. Линейчатые спектры. Лазеры	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Атом водорода. Линейчатые спектры. Лазеры
49	Волновые свойства микрочастиц	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Волновые свойства микрочастиц
50	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие радиации	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие радиации
51	Состав атомных ядер	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Состав атомных ядер
52	Энергия связи нуклонов в ядре. Дефект массы	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Энергия связи нуклонов в ядре. Дефект массы

53	Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез
54	Методы наблюдения и регистрации частиц. Развитие представлений об элементарных частицах	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Методы наблюдения и регистрации частиц. Развитие представлений об элементарных частицах Исследование законов сохранения в микром мире по фотографиям
55	Контрольная работа по теме "Строение атома. Атомное ядро"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Строение атома. Атомное ядро. Вариант 1 Строение атома. Атомное ядро. Вариант 2
56	Астрономия как наука. Системы устройств мира. Движение светил по небосводу	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Астрономия как наука. Системы устройств мира. Движение светил по небосводу
57	Солнечная система. Планеты Солнечной системы	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Солнечная система. Планеты Солнечной системы

58	Внутреннее строение Солнца. Солнечная активность. Источники энергии звёзд	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Внутреннее строение Солнца. Солнечная активность. Источники энергии звёзд Изучение динамики солнечных пятен
59	Классификация звёзд. Эволюция Солнца и звёзд	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Классификация звёзд. Эволюция Солнца и звёзд
60	Галактика Млечный Путь. Многообразие галактик	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Галактика Млечный Путь. Многообразие галактик
61	Структура и эволюция Вселенной	1	0			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Структура и эволюция Вселенной
62	Контрольная работа по теме "Элементы астрофизики"	1	1			Тренажер «Облако знаний. Школа». Физика, 11 класс (базовый) https://school.oblako.ru/materials/495873 Элементы астрофизики. Вариант 1 Элементы астрофизики. Вариант 2
63-64	Защита проектных работ	2	0			—

65-68	Повторение и обобщение	4	0				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	0			

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Обязательные учебные материалы для ученика

- Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н. А. Физика, 10 класс. М.: АО «Издательство «Просвещение»» (до 25 сентября 2025 года);
- Физика, 10 класс/ Касьянов В.А., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение» (до 25 сентября 2025 года).
- Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н.А. Физика, 11 класс. М.: АО «Издательство «Просвещение»»;
- Воронцов-Вельяминов Б.А., Страт Е.К. Астрономия, 10-11 класс. М.: ООО «ДРОФА»: АО «Издательство «Просвещение»»;
- Касьянов В.А. Физика, 11 класс. М.: ООО «ДРОФА»; АО «Издательство «Просвещение» (до 31 августа 2024);
- Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. Физика, 11 класс. М.: АО «Издательство «Просвещение»» (до 31 августа 2024);
- Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В. Физика, 11 класс. М.: ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство «Просвещение»» (до 31 августа 2024);
- Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и другие. Физика, 11 класс. М.: ООО «ДРОФА»; АО «Издательство «Просвещение»» (до 31 августа 2024);
- Изергин Э.Т. Физика, 11 класс. М.: ООО «Русское слово-учебник» (до 31 августа 2024);
- Левитан Е.П., Астрономия, 11 класс. М.: АО «Издательство «Просвещение»» (до 31 августа 2024);
- Чаругин В.М., Астрономия, 10-11 класс. М.: АО «Издательство «Просвещение»» (до 31 августа 2024);
- Засов А.В., Сурдин В.Г., Астрономия, 10-11 класс. М.: ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство «Просвещение»» (до 31 августа 2024).

Методические материалы для учителя

Методическое пособие «Тренажер "Облако знаний". Физика, 10 класс (базовый)»

Методическое пособие «Тренажер "Облако знаний". Физика, 11 класс (базовый)»

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

Образовательный онлайн-сервис «Облако знаний» <https://облако-знаний.рф/>

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебное оборудование

Проектор (интерактивная доска), компьютер, доступ в Интернет (не менее 512 кбит/с), динамики.

Оборудование для проведения практических работ

- Виртуальная лабораторная работа «Исследование условия равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения»
- Виртуальная лабораторная работа «Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии»
- Виртуальная лабораторная работа «Изучение диффузии газов»
- Виртуальная лабораторная работа «Изучение цикла Карно»
- Виртуальная лабораторная работа «Исследование смешанного соединения резисторов»
- Виртуальная лабораторная работа «Законы Ома и Джоуля – Ленца для полной цепи»
- Виртуальная лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»
- Виртуальная лабораторная работа «Определение периода свободных электромагнитных колебаний»
- Виртуальная лабораторная работа «Интерференционный опыт Юнга»
- Виртуальная лабораторная работа «Изучение дифракционной решётки»
- Виртуальная лабораторная работа «Изучение фотоэффекта»
- Виртуальная лабораторная работа «Относительность расстояний»

- Виртуальная лабораторная работа «Исследование законов сохранения в микромире по фотографиям»
- Виртуальная лабораторная работа «Изучение динамики солнечных пятен»
-

Все виртуальные работы размещены на сервисе «Облако знаний».