

с. Екатериновка 2025

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).

Программа по физике включает:

- 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).

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., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Физика. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ: теория, задания, решения/ под редакцией Л.М. Монастырского, ООО «Легион»
- ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями/ М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо, издательство «Экзамен»
- Сборник задач по физике. 10-11 классы/ Н.А. Парфентьева, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Задачник. 10-11 классы/ А.П. Рымкевич, ООО «Дрофа»
- Физика. Сборник задач. 10 класс/ А.А. Заболотский, В.Ф. Комиссаров, М.А. Петрова, ООО «Дрофа»
- Физика. Сборник задач. 11 класс/ А.А. Заболотский, В.Ф. Комиссаров, М.А. Петрова, ООО «Дрофа»
- Физика. 10 класс : дидактические материалы/ А.Е. Марон, Е.А. Марон, ООО «Дрофа»
- Физика. 11 класс : дидактические материалы/ А.Е. Марон, Е.А. Марон, ООО «Дрофа»
- Биология. Физика. Химия. 10-11 классы. Сборник задач и упражнений/ Г.П. Кулягина и др., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- <https://m.edsoo.ru>
- <https://tunsh.ru>
- <https://myschool.edu.ru>

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 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.

Емкость. Конденсатор. Емкость 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 емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение емкости 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.

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, 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 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 волонтерской 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;

б)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 предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

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

оценивать достоверность информации;

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

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

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

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

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

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

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

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 10 классе предметные результаты на 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.

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.

Элементы адаптации программы для одаренных и отстающих учеников

Для усиления эффективности работы со **слабоуспевающими учащимися** использовать новые образовательные технологии. Инновационные формы и методы обучения: личностно-ориентированный подход и разноуровневую дифференциацию на всех этапах урока. Организовать индивидуально-групповую работу, применяя дифференцированные проверочные работы, творческие работы по выбору. При опросе слабоуспевающим школьникам дается примерный план ответа, разрешается пользоваться планом, составленным дома, больше времени готовиться у доски, делать предварительные записи, пользоваться наглядными пособиями и т.к. Ученикам задаются наводящие вопросы, помогающие последовательно излагать материал. В процессе изучения нового материала внимание отстающих учеников концентрируется на наиболее важных и сложных разделах изучаемой темы, учитель чаще обращается к ним с вопросами, выясняя степень понимания учебного материала. При организации домашнего задания для таких детей подбирается задания по осознанию и исправлению ошибок.

Для активизации **слабоуспевающих учащихся** на уроке, повышения мотивации к изучению физики используются разнообразные **формы и методы работы:**

1. Игры, ситуативные беседы.
2. Игры-соревнования
3. Используются опорные карточки, подстановочные упражнения.
4. Опорные схемы
5. Тестовый материал или сборники упражнений, с помощью которых выполняются тренировочные упражнения (тренинг) от простого к сложному.
6. Таблицы, плакаты и схемы для самоконтроля;

С целью профилактики работы со слабоуспевающими необходимо:

- подкреплять сильного ученика при работе в паре со слабым (ведущая роль отводится сильному ученику),
- проводить дополнительные консультации,
- снижать темп опроса,
- проверять запись домашних работ,
- организовать специальную систему домашних заданий: подготовка памяток; творческие задания, разбивка домашнего задания на блоки,
- ссылка на аналогичное задание, выполненное ранее,
- напоминать прием и способ выполнения задания, -сделать ссылку на правило,
- проверять все домашние задания, контролировать выполнение их после уроков (в случае отсутствия),
- регулярно оповещать родителей об успеваемости слабоуспевающего ребенка.

Для активизации **одаренных учащихся** на уроке, повышения мотивации к изучению физики используются разнообразные **формы и методы работы:**

1. Игры, ситуативные беседы.
2. Игры-соревнования
3. Разноуровневые карточки с заданиями
4. Тестовый материал или сборники упражнений, с помощью которых выполняются тренировочные упражнения (тренинг) от простого к сложному.
5. Таблицы, плакаты и схемы для самоконтроля;
6. Карточки, в которых показаны образцы того, как следует выполнять задание.
7. Карточки для индивидуальной работы;
8. Задания с выбором ответа.
9. Групповой проект

Примерные темы рефератов и проектов.

Кинематика:

1. Изучение сложения движений.
2. Исследование свободного падения тел.
3. Измерение высоты подъема тела при свободном падении.

Динамика:

1. История открытия планеты Нептун.
2. Космические скорости ракет.
3. Силы упругости в твердых телах, жидкостях и газах.
4. Силы трения: виды, причины возникновения, примеры применения.
5. Принцип работы центробежных машин (центробежного насоса, центробежной сушильной машины, тахометра).
6. Роль регулятора Уатта в изобретении паровой машины и его использование в современных устройствах и механизмах.
7. Принципы передачи вращения вала от двигателя машины на вал станка. Ременная, фрикционная и зубчатая передачи.

Законы сохранения в механике:

1. Закон сохранения импульса: из истории установления, формулировки, примеры и границы применения.
2. Особенности реактивного движения (на примере модели ракеты).
3. Движение тел переменной массы (уравнение Мещерского, формула Циолковского).

Статика. Законы гидро- и аэростатики:

1. Закон Паскаля: из истории установления, физический смысл, примеры и границы применения.
2. Приборы для измерения атмосферного давления.
3. Закон Архимеда: из истории установления, физический смысл, примеры и границы применения.
4. Исследование условия плавания тел.

5. Устройство и физические основы работы карбюратора и водоструйного насоса. Недостатки этих устройств.

6. Роль русского ученого Н. Е. Жуковского в изобретении воздушного транспорта.

Основы молекулярно-кинетической теории:

1. Температура атмосферы и космический корабль.

2. М. В. Ломоносов и молекулярно-кинетическая теория строения вещества.

3. Опыты Ж. Перрена по изучению броуновского движения.

4. Опыт О. Штерна по измерению скоростей теплового движения молекул.

5. Вклад Р. Клаузиуса в становление молекулярно-кинетической теории идеального газа.

6. Опыты с мыльными пленками на каркасах.

7. Конструирование моделей кристаллических решеток.

8. Рост кристаллов.

9. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

Основы термодинамики:

1. Опыты Дж. Джоуля и их значение в истории физики.

2. Из истории установления первого закона термодинамики.

3. Тепловые машины: виды, устройство, физические основы работы, значения КПД, применение.

4. Иван Иванович Ползунов — уральский самородок.

Изменения агрегатных состояний вещества:

1. Экспериментальное исследование фазовых переходов, происходящих между жидкостью и газом.

2. Анализ графика процесса кипения воды.

3. Измерение влажности воздуха разными способами.

4. Опыты М. П. Авенариуса по исследованию критического состояния вещества.

5. Экспериментальное исследование процессов плавления и кристаллизации вещества.

6. Роль теплоты плавления льда и кристаллизации воды в природе.

Электростатика:

1. Получение и анализ картин электростатических полей.

2. Построение эквипотенциальных поверхностей для электрических зарядов и их систем. Метод электрических изображений.

3. Исследование способа электризации через влияние.

4. Конденсаторы: типы, устройство, принцип действия, применение.

5. Расчет параметров батареи конденсаторов, состоящей из последовательно (или параллельно) соединенных конденсаторов: метод симметрии, универсальный метод, метод «детектива», метод «сборки схемы», метод составления уравнений, метод размыкания узлов.

Постоянный электрический ток:

1. Экспериментальное изучение зависимости удельного электрического сопротивления проводника от температуры.

2. История открытия закона Ома для полной (замкнутой) цепи.
3. Закон Ома для участка цепи и полной (замкнутой) цепи: экспериментальные обоснования, физический смысл, границы применимости.
4. Изучение теплового действия тока. Закон Джоуля — Ленца.
5. История изобретения гальванических элементов.
6. Методы расчета смешанного соединения проводников в электрической цепи.
7. Сравнительный анализ электрических нагревательных приборов.

Электрический ток в средах:

1. Исследование явления электролиза.
2. Технические применения электролиза.
3. Самостоятельный газовый разряд: виды, физическая сущность, примеры применения.
4. Электровакуумные приборы: устройство, принцип действия, применение.
5. Свойства p — n -перехода.
6. Полупроводниковые приборы: устройство, принцип действия, применение.
7. Изобретение первого транзистора.
8. Изобретение первой интегральной схемы
9. Устройство и принцип действия флеш-накопителя.

Магнитное поле:

1. Исследования У. Гильбертом свойств постоянных магнитов.
2. Опыты Х. Эрстеда и А. Ампера: экспериментальная установка, проведение, результаты, значение.
3. Получение и анализ картин магнитных полей.
4. Закон Био — Савара — Лапласа и его применение к расчету индукции магнитного поля различных проводников с током.
5. Изучение поворота рамки с током в однородном магнитном поле.
6. Стрелочные электроизмерительные приборы: устройство, физические основы работы, применение.
7. Магнитная фокусировка пучков заряженных частиц.
8. Способы определения единицы силы тока — ампера.
9. Электродвигатели постоянного тока: устройство, физические основы работы, применение.
10. Динамик: устройство, физические основы работы, применение.
11. Магнитные поля планет, звезд, межзвездной среды.
12. Свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.
13. Ферромагнетики: доменная структура, температура Кюри, примеры применения.

Электромагнитная индукция:

1. Изготовление установки для демонстрации явления электромагнитной индукции.
2. Закон электромагнитной индукции: физический смысл, примеры применения, значение для развития физики.

3. Теоретическое и экспериментальное обоснования правила Ленца.
4. Электродинамический микрофон: устройство, физические основы работы, применение.
5. Явление самоиндукции: история открытия, физическая сущность, применение.
6. Экстратоки замыкания и размыкания в электрической цепи.
7. Вихревые токи: причины возникновения, учет и использование.

Механические колебания и волны:

1. Получение и анализ закона гармонических колебаний.
2. Исследование математических маятников разной длины.
3. Исследование пружинных маятников разной жесткости.
4. Резонанс: экспериментальное изучение, физическая сущность, анализ резонансных кривых, примеры полезного использования и вредного действия.
5. Автоколебания в природе и в технике.
6. Источники и приемники звука.
7. Экспериментальное изучение основных характеристик звука.
8. Исследование отражения звуковых волн. Эхо.
9. Из истории изобретения фонографа.
10. Камертон и тюнер: значение слов, история появления, предназначение.
11. Ухо человека и уши животных. Сравнение и анализ возможностей.
12. Исследование строения Земли и планет с использованием сейсмических колебаний.

Электромагнитные колебания и волны:

1. Аналитический и графический способы изучения гармонических электромагнитных колебаний.
2. Генератор переменного тока: устройство, принцип работы, КПД, применение.
3. Метод векторных диаграмм и его использование при изучении цепей переменного тока.
4. Измерение силы тока в цепи переменного тока, содержащей конденсатор.
5. Измерение индуктивного сопротивления катушки и ее индуктивности.
6. Из истории изобретения электромузыкального инструмента — терменвокса.
7. Исследование последовательного RLC -контура.
8. Резонанс в контуре: условия возникновения, резонансные кривые, объяснение, применение.
9. Метод векторных диаграмм. Резонанс тока и резонанс напряжения.
10. Генераторы на транзисторах: устройство, принцип работы, применение.
11. Потери энергии в трансформаторе: причины и способы уменьшения.
12. Обзор экологически чистых видов энергии.

13. Гидроэлектростанции: устройство, принцип работы, КПД и мощность различных российских ГЭС.
14. Ветрогенераторы: устройство, принцип работы, КПД, применение.
15. История обнаружения и исследования электромагнитных волн.
16. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.
17. А. С. Попов — талантливый ученый, исследователь, конструктор, педагог.
18. Вклад Г. Маркони в развитие радиосвязи.
19. Кто же изобрел радио? Вопросы приоритета.
20. Вклад отечественных ученых в развитие радиотехники.
21. Радиолокация: физическая сущность, принцип действия РЛС, применение.

Законы геометрической оптики:

1. Законы геометрической оптики: экспериментальное изучение, формулировки, меры использования, границы применимости.
2. Конструирование камеры-обскуры и получение с ее помощью изображений.
3. Исследование зависимости отклонения светового луча, выходящего из призмы, от преломляющего угла призмы.
4. Применение уголкового отражателя, оборотных и поворотных призм.
5. Миражи, радуга: условия возникновения и объяснение.
6. Оптические иллюзии.
7. Расчет параметров оптической системы, состоящей из нескольких тонких линз.
8. Аберрации линз и их влияние на оптические изображения.
9. Дефекты зрения и их коррекция.

Волновая оптика:

1. Методы определения скорости света: исторический обзор.
2. Опыты Юнга и Френеля по наблюдению волновых свойств света.
3. Различные интерференционные схемы: физические основы, применение.
4. Интерференция в мыльных пузырях: качественные опыты.
5. Наблюдения в поляризованном свете.
6. Применение поляроидных пленок.
7. Просветленная оптика: физические основы, применение.
8. Получение и изучение особенностей изображений, получаемых с помощью различных дифракционных решеток.
9. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.
10. Границы применимости геометрической оптики. Предел разрешения оптических приборов.
11. Использование призм и дифракционных решеток в спектральном анализе света.

Элементы теории относительности:

1. Развитие идеи относительности: от Г. Галилея до А. Эйнштейна.
2. Эффекты СТО и их объяснение.
3. Экспериментальные подтверждения СТО.
4. Формула Эйнштейна $E = mc^2$ — самая знаменитая формула в физике.

Квантовая физика. Строение атома:

1. Исследование закономерностей излучения абсолютно черного тела.
2. «Ультрафиолетовая катастрофа»: причины возникновения, гипотеза Планка.
3. Законы фотоэффекта: экспериментальное изучение, формулировки, классическое и квантовое обоснования.
4. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта: физический смысл, применение при решении задач.
5. История определения постоянной Планка.
6. Вакуумный фотоэлемент: устройство, принцип действия, применение.
7. Внутренний фотоэффект: условия возникновения, объяснение, применение.
8. Корпускулярно-волновой дуализм и его экспериментальные обоснования.
9. Опыты по обнаружению дифракции электронов.
10. Сравнительный анализ различных моделей атома.
11. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.
12. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора.
13. Анализ энергетической диаграммы атома водорода.
14. Метод спектрального анализа: физические основы, применение.
15. Можно ли сейчас обойтись без лазеров?
16. Что такое голография?

Физика атомного ядра. Элементарные частицы:

1. Открытие и исследования естественной радиоактивности.
2. Как были обнаружены элементарные частицы (на примере протона, нейтрона, позитрона)?
3. Изотопы: история открытия, свойства, применение.
4. Распад нейтрона. Открытие нейтрино.
5. Методы ядерной геохронологии: физическая сущность, особенности, применение.
6. Определение возраста Земли свинец-свинцовым методом.
7. Вклад Э. Ферми и И. В. Курчатова в создание ядерной энергетики.
8. Ядерные реакторы на медленных и быстрых нейтронах: сравнительный анализ.
9. Ядерная энергетика: достижения, экологические проблемы, направления развития.
10. Методы защиты от радиоактивных излучений.
11. Определение β -активности проб различных строительных материалов, участков тела человека.
12. Классификация и структура адронов.

Элементы астрофизики:

1. Из истории становления геоцентрической и гелиоцентрической систем мира.
2. Планеты Солнечной системы: химический состав атмосферы, внутреннее строение, рельеф, естественные спутники, магнитное поле.
3. Гипотезы происхождения Солнечной системы.
4. Малые тела Солнечной системы: примеры и характеристики.
5. Проявления солнечной активности и их влияние на протекание процессов на Земле.
6. Звезды: основные характеристики, спектральные классы, диаграмма «спектр — светимость».
7. Почему существование черных дыр не вызывает сомнений?
8. Переменные, новые и сверхновые звезды: примеры и основные характеристики.
9. Как можно обнаружить экзопланеты?
10. Квазары и радиогалактики: история открытия, механизм генерации излучения, примеры.
11. Типы галактик и их примеры.
12. Эффект Доплера в астрофизике.
13. Закон Хаббла: история установления, примеры применения, значение для развития астрофизики.
14. Г. А. Гамов и гипотеза Большого взрыва.
15. Темная материя и темная энергия — это одно и то же?

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом программы воспитания	Использован ие оборудовани я центра «Точка роста»
		Всего	Практи ческие работы	Контро льные работы			
Раздел 1.ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ						1) Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; 2) Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; 3) Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; 4) Организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией, получаемой на уроке, обсуждать, высказывать мнение; 5) Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; 6) Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; 7) Реализовывать воспитательные возможности в различных видах	
1.1	Физика и методы научного познания	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72		
Итого по разделу		2					
Раздел 2.МЕХАНИКА						Цифровая лаборатория по физике	
2.1	Кинематика	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72		
2.2	Динамика	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72		
2.3	Законы сохранения в механике	6	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72		
Итого по разделу		18					
Раздел 3.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА						Цифровая лаборатория по физике	
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72		
3.2	Основы термодинамики	10		1	Библиотека ЦОК		

					https://m.edsoo.ru/7f41bf72	деятельности обучающихся: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; 8) Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; 9) Выказать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей/обучающихся в контексте содержания учебного предмета; 10) Формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; 11) Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.	Цифровая лаборатория по физике
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72		
Итого по разделу		24					
Раздел 4.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА							
4.1	Электростатика	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72		
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	11	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72		
Итого по разделу		21					
Обобщающее повторение		3		1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	4			

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом программы воспитания	Использован ие оборудовани я центра «Точка роста»
		Всего	Практи ческие работы	Контро льные работы			
Раздел 1.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА						1) Устанавливать доверительные отношения между учителем и	
1.1	Магнитное поле.	11	3	1	Библиотека ЦОК		Цифровая

	Электромагнитная индукция				https://m.edsoo.ru/7f41c97c	обучающимся, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; 2) Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; 3) Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; 4) Организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией, получаемой на уроке, обсуждать, высказывать мнение; 5) Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; 6) Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; 7) Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; 8) Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов;	лаборатория по физике
Итого по разделу		11					
Раздел 2.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ							
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c	Цифровая лаборатория по физике	
2.2	Механические и электромагнитные волны	5		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c		
2.3	Оптика	10	3		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c		
Итого по разделу		24					
Раздел 3.ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ							
3.1	Основы специальной теории относительности	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c		
Итого по разделу		4					
Раздел 4.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА							
4.1	Элементы квантовой оптики	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c	Цифровая лаборатория по физике	
4.2	Строение атома	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c		

4.3	Атомное ядро	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c	9) Выказать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей/обучающихся в контексте содержания учебного предмета; 10) Формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; 11) Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.	
Итого по разделу		15					
Раздел 5.ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ							
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	7		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c		
Обобщающее повторение		7		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	7	5			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	№ урока в разделе	Тема урока	ПР	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Дата проведения урока	Домашнее задание
Раздел 1.ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ						
1	1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2	04.09	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 1
2	2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Стартовый контроль		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6	05.09	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 2
Раздел 2.МЕХАНИКА						
3	1	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508	11.09	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 3
4	2	Равномерное прямолинейное движение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620	12.09	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 4
5	3	Равноускоренное прямолинейное движение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e	18.09	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 5

6	4	Свободное падение. Ускорение свободного падения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc	19.09	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 6
7	5	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada	25.09	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 7
8	6	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8	26.09	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 8
9	7	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8	02.10	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 9
10	8	Третий закон Ньютона для материальных точек		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8	03.10	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 10
11	9	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00	09.10	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 11
12	10	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18	10.10	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 12
13	11	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76	16.10	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 13
14	12	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6	17.10	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 14
15	13	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6	23.10	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 15

		импульса. Реактивное движение				
16	14	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502	24.10	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 16
17	15	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a	06.11	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 17
18	16	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c	07.11	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 18
19	17	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1		13.11	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 19
20	18	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74	14.11	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 20
Раздел 3.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА						
21	1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2	20.11	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 21
22	2	Характер движения и			21.11	https://tunsh.ru Курс

		взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел				Физика 106 Урок 22
23	3	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро			27.11	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 23
24	4	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия			28.11	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 24
25	5	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde	04.12	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 25
26	6	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e	05.12	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 26
27	7	Закон Дальтона. Газовые законы			11.12	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 27
28	8	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		12.12	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 28
29	9	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e	18.12	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 29
30	10	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952	19.12	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 30

		энергия одноатомного идеального газа				
31	11	Виды теплопередачи		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36	25.12	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 31
32	12	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36	26.12	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 32
33	13	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc	15.01	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 33
34	14	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230	16.01	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 34
35	15	Принцип действия и КПД тепловой машины		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a	22.01	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 35
36	16	Цикл Карно и его КПД			23.01	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 36
37	17	Экологические проблемы теплоэнергетики			29.01	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 37
38	18	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938	30.01	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 38
39	19	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50	05.02	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 39

40	20	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6	06.02	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 40
41	21	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8	12.02	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 41
42	22	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0	13.02	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 42
43	23	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708	19.02	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 43
44	24	Уравнение теплового баланса		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820	20.02	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 44
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА						
45	1	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc	26.02	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 45
46	2	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc	27.02	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 46
47	3	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4	05.03	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 47
48	4	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2	06.03	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 48

		напряжённости				
49	5	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00	12.03	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 49
50	6	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018	13.03	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 50
51	7	Емкость. Конденсатор		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126	19.03	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 51
52	8	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0	20.03	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 52
53	9	Лабораторная работа "Измерение емкости конденсатора"	1		02.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 53
54	10	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов			03.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 54
55	11	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи			09.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 55
56	12	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение	0,5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0	10.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 56

		смешанного соединения резисторов»				
57	13	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838	16.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 57
58	14	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	0,5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0	17.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 58
59	15	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость			23.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 59
60	16	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков			24.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 60
61	17	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae	30.04	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 61
62	18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba	01.05	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 62
63	19	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae	07.05	https://tunsh.ru Курс Физика 106 Урок 63
64	20	Электрические приборы и устройства		Библиотека ЦОК	08.05	https://tunsh.ru Курс

		и их практическое применение. Правила техники безопасности Обобщающий урок «Электродинамика»		https://m.edsoo.ru/ff0c86fc https://m.edsoo.ru/ff0c88be		Физика 10б Урок 64
65	21	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах. Электродинамика»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a https://m.edsoo.ru/ff0c8c56	14.05	https://tunsh.ru Курс Физика 10б Урок 65
Обобщающее повторение						
66	1	Обобщающий урок по темам 10 класса		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c	15.05	https://tunsh.ru Курс Физика 10б Урок 66
67	2	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса			21.05	https://tunsh.ru Курс Физика 10б Урок 67
68	3	Подведение итогов учебного года			22.05	https://tunsh.ru Курс Физика 10б Урок 68

11 КЛАСС

№ п/п	№ урока в разделе	Тема урока	ПР	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Дата проведения урока	Домашнее задание
Раздел 1.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА						
1	1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778	03.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11б Урок 1
2	2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Входной контроль		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe	05.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11б Урок 2
3	3	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe	10.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11б Урок 3

4	4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0	12.09	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 4
5	5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4	17.09	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 5
6	6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея			19.09	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 6
7	7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150	24.09	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 7
8	8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600	26.09	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 8
9	9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь			01.10	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 9
10	10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82	03.10	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 10
11	11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58	08.10	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок

		индукция»				11
Раздел 2.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ						
12	1	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06	10.10	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 12
13	2	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		15.10	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 13
14	3	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820	17.10	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 14
15	4	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4	22.10	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 15
16	5	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86	24.10	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 16
17	6	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34	05.11	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 17
18	7	Трансформатор. Производство,			07.11	https://tunsh.ru Курс

		передача и потребление электрической энергии				Физика 116 Урок 18
19	8	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324	12.11	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 19
20	9	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни			14.11	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 20
21	10	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54	19.11	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 21
22	11	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c	21.11	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 22
23	12	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0	26.11	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 23
24	13	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация			28.11	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 24
25	14	Контрольная работа «Колебания и волны»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8	03.12	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 25
26	15	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350	05.12	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок

		источник света. Луч света				26
27	16	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0	10.12	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 27
28	17	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6	12.12	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 28
29	18	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a	17.12	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 29
30	19	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e	19.12	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 30
31	20	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		24.12	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 31
32	21	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		26.12	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 32
33	22	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22	14.01	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 33
34	23	Поперечность световых волн. Поляризация света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e	16.01	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 34
35	24	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения			21.01	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 35

Раздел 3.ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ						
36	1	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862	23.01	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 36
37	2	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42	28.01	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 37
38	3	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68	30.01	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 38
39	4	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0	04.02	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 39
Раздел 4.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА						
40	1	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16	06.02	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 40
41	2	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cffc4	11.02	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 41
42	3	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e	13.02	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 42
43	4	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6	18.02	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 43
44	5	Технические устройства и практическое применение:			20.02	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок

		фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод				44
45	6	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302	25.02	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 45
46	7	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a	27.02	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 46
47	8	Постулаты Бора		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa	04.03	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 47
48	9	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa	06.03	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 48
49	10	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8	11.03	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 49
50	11	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2	13.03	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 50
51	12	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы			18.03	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 51
52	13	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162	20.03	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 52
53	14	Энергия связи нуклонов в ядре.		Библиотека ЦОК	01.04	https://tunsh.ru Курс

		Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики		https://m.edsoo.ru/ff0d1356		Физика 116 Урок 53
54	15	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38	03.04	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 54
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ						
55	1	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система			08.04	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 55
56	2	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд			10.04	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 56
57	3	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд			15.04	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 57
58	4	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик			17.04	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 58

59	5	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика			22.04	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 59
60	6	Нерешенные проблемы астрономии			24.04	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 60
61	7	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1784	29.04	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 61
Обобщающее повторение						
62	1	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека			01.05	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 62
63	2	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира			06.05	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 63
64	3	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе			08.05	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 64
65	4	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция			13.05	https://tunsh.ru Курс Физика 116 Урок 65
66	5	Резервный урок. Оптика. Основы			15.05	https://tunsh.ru Курс

		специальной теории относительности				Физика 11б Урок 66
67	6	Итоговая контрольная работа за курс 11 класса			20.05	https://tunsh.ru Курс Физика 11б Урок 67
68	7	Подведение итогов учебного года			22.05	https://tunsh.ru Курс Физика 11б Урок 68

