

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Самарская область муниципальный район Безенчукский

ГБОУ СОШ с.Екатериновка

РАССМОТРЕНО

ШМО учителей естественно-научного цикла

Гавриш

Гавриш Д.А.

Протокол №1 от
«28» 08.2025 г.

СОГЛАСОВАНО

И.о зам. директора по
УВР

Гавриш

Гавриш Д.А.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Андреева И.В.

Приказ № 156-ОД
от «29» 08.2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 7983301)

учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

с. Екатериновка 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике 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.

Программа по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

В программе по физике определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углублённом уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу по физике на уровне среднего общего образования на углублённом уровне, является системно-деятельностный подход.

Программа по физике включает:

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

Программа по физике имеет примерный характер и может быть использована учителями физики для составления своих рабочих программ.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических подходов к преподаванию физики на углублённом уровне при условии сохранения обязательной части содержания курса.

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 определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики на уровне 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 углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства, и технологии.

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.

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня – это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ – это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

В программе по физике система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и 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 и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание 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 курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также 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;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

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, в том числе задач инженерного характера;

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;

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планирующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 340 часов: в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Физика. Механика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Молекулярная физика. Термодинамика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Электродинамика, 10-11 классы/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Электродинамика, 10-11 классы/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Электродинамика, 10-11 классы/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; 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. Углубленный уровень. 10 класс. Методическое пособие к учебникам Г.Я. Мякишева, А.З. Синякова/ А.В. Шаталина, ООО «Дрофа»
- Физика. Задачник. 10-11 классы/ А.П. Рымкевич, ООО «Дрофа»
- Физика. Задачник. 10-11 классы/ Н.И. Гольдфарб, ООО «Дрофа»
- Физика. Сборник задач. 10 класс/ А.А. Заболотский, В.Ф. Комиссаров, М.А. Петрова, ООО «Дрофа»
- Физика. Сборник задач и упражнений: 10-11 классы: углубленный уровень/ Л.Ф. Комолова, Н.А. Коновалова, под редакцией А.Ю. Пентина, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Лабораторный практикум/ С.В. Степанов, ООО «Дрофа»
- Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Лабораторный практикум/ С.В. Степанов, 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. Научный метод познания природы.

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

Раздел 2. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. 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. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения.

Центростремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

Демонстрации.

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.

Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

Тема 2. Динамика.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации.

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.

Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.

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

Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.

Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{\text{тр}}(N)$.

Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.

Изучение движения груза на валу с трением.

Тема 3. Статика твёрдого тела.

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кранштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

Демонстрации.

Условия равновесия.

Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Конструирование кранштейнов и расчёт сил упругости.

Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

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

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

Демонстрации.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение импульса тела по тормозному пути.

Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги.

Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.

Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. 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 (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

Демонстрации.

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.

Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

Демонстрации.

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

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

Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Анггармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

Демонстрации.

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электрическое поле.

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

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

Демонстрации.

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

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

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС $\mathcal{E}$.

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

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

Конденсатор в цепи постоянного тока.

Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.

Демонстрации.

Измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.

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

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах.

Электрическая проводимость различных веществ. 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–п-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

Демонстрации.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого 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, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

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, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решётчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, 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, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 4. Магнитное поле.

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

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

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

Демонстрации.

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Тема 5. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

Демонстрации.

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.
Сборка модели электромагнитного генератора.

Раздел 5. Колебания и волны.

Тема 1. Механические колебания.

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Демонстрации.

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

Тема 2. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Демонстрации.

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение трансформатора.

Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны.

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

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

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

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, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

Демонстрации.

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблущееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

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

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного

расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условия наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.
Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.
Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.
Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.
Наблюдение дисперсии.
Наблюдение и исследование дифракционного спектра.
Измерение длины световой волны.
Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности.

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

Раздел 7. Квантовая физика.

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

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

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П. Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации.

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

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

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физической картины мира.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

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 звёздного неба 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, туманностей и звёздных скоплений.

Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Обобщающее повторение.

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, 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 углублённого 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, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

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, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды,

ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

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, сейсмограф.

Технология: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

патриотического воспитания:

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

духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

эстетического воспитания:

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

трудового воспитания:

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**Познавательные универсальные учебные действия****Базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для

доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся

совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения,

законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;

- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;
- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с

последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

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

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

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

- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- описывать методы получения научных астрономических знаний;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность

как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

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, пределы 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	Используйвани е оборудования центра «Точка роста»
		Всего	Практи ческие работы	Контро льные работы			
Раздел 1.НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ						1) Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимся, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;	
1.1	Научный метод познания природы	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
Итого по разделу		6					
Раздел 2.МЕХАНИКА						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;	Цифровая лаборатория по физике
2.1	Кинематика	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
2.2	Динамика	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
2.3	Статика твердого тела	5		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
2.4	Законы сохранения в механике	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
2.5	Физический практикум	9	9		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
Итого по разделу		44					

Раздел 3.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА						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; 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	Цифровая лаборатория по физике
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	15		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
3.2	Термодинамика.Тепловые машины	20		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	14		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
3.4	Физический практикум	6	6		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
Итого по разделу		55					
Раздел 4.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА							
4.1	Электрическое поле	24		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		Цифровая лаборатория по физике
4.2	Постоянный электрический ток	24		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
4.3	Токи в различных средах	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
4.4	Физический практикум	6	6		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7		
Итого по разделу		60					
Обобщающее повторение		5		1	Библиотека ЦОК		

				https://m.edsoo.ru/f16b68d7	основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	170	21	9			

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом программы воспитания	Используйвани е оборудования центра «Точка роста»
		Всего	Практи ческие работы	Контро льные работы			
Раздел 1.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА						1) Устанавливать доверительные отношения между учителем и 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,	Цифровая лаборатория по физике
1.1	Магнитное поле	14			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		
1.2	Электромагнитная индукция	13		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		
1.3	Физический практикум	5	5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		
Итого по разделу		32					
Раздел 2.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ							
2.1	Механические колебания	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1	Цифровая лаборатория по физике	
2.2	Электромагнитные колебания	15			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		

					859ef1	обсуждать, высказывать мнение;	
2.3	Механические и электромагнитные волны	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1	5) Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации;	
2.4	Оптика	25		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1	6) Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность;	
2.5	Физический практикум	10	10		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1	7) Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся:	
Итого по разделу		70				самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам;	
Раздел 3.ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ							
3.1	Основы СТО	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1	8) Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов;	
Итого по разделу		5				9) Выказать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей/обучающихся в контексте содержания учебного предмета;	
Раздел 4.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА							
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		Цифровая лаборатория по физике
4.2	Физика атома	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		
Итого по разделу		25					

Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ						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.	
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		
5.2	Физический практикум	6	6		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		
Итого по разделу		18					
Обобщающее повторение		20		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	21	6			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	№ урока в раздел е	Тема урока	П Р	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Дата проведени я урока	Домашнее задание
Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ						
1	1	Физика – фундаментальная наука о природе		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1beef346		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 1
2	2	Научный метод познания и методы исследования физических явлений		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a7fde29		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 2
3	3	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/34c49931		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 3
4	4	Способы измерения физических величин		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca2def03		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 4
5	5	Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f18fda3		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 5

6	6	Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей Входной контроль		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eabbded1		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 6
Раздел 2.МЕХАНИКА						
7	1	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9a52f02		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 7
8	2	Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30a108a5		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 8
9	3	Равномерное прямолинейное		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/89ba7190		https://tunsh.ru Курс Физика 10т

		движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения				Урок 9
10	4	Сложение перемещений и скоростей. Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/761d18aa		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 10
11	5	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a99549a7		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 11
12	6	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b7560bbf		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 12
13	7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости,		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f738109c		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 13

		ускорения от времени и их графики				
14	8	Движение тела, брошенного под углом к горизонту		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/71cbb4f5		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 14
15	9	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центростремительное и полное ускорение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33196fbe		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 15
16	10	Контрольная работа по теме "Кинематика"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1242f32e		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 16
17	11	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a9e4a64		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 17
18	12	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/141d3837		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 18

19	13	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/57dba505		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 19
20	14	Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bdf997fb		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 20
21	15	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9aba2b0a		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 21
22	16	Сила тяжести и ускорение свободного падения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/22757f26		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 22
23	17	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11abfa0a		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 23
24	18	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0ae2cd84		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 24
25	19	Сила трения. Природа и виды сил трения.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1fa86499 https://m.edsoo.ru/2cb29676		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды				Урок 25
26	20	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28aa7ad		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 26
27	21	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела		Библиотека ЦОК Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2b95d57e		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 27
28	22	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/653d3459		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 28
29	23	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9aa79a7d		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 29
30	24	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc1caac0		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 30
31	25	Контрольная работа по теме "Динамика.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5a574c		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		Статика твердого тела"				Урок 31
32	26	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4bb8294b		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 32
33	27	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13f0a221		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 33
34	28	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d6532eb9		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 34
35	29	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7706d63		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 35
36	30	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/913974c7		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 36

		силы. Мощность силы				
37	31	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a5e2e74		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 37
38	32	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/554bafcc		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 38
39	33	Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f57b4e01		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 39
40	34	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f30f43b6		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 40
41	35	Контрольная работа по теме "Законы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/474e7c4a		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		сохранения в механике"				Урок 41
42	36	Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f6292f5f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 42
43	37	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6960b6ef		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 43
44	38	Физический практикум по теме "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d1ea2402		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 44
45	39	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcf53514		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 45
46	40	Физический практикум по теме "Измерение равнодействующей"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b34db84		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 46

		силы при движении бруска по наклонной плоскости"				
47	41	Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b55b81a1		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 47
48	42	Физический практикум по теме "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b83b1607		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 48
49	43	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a04f4f7		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 49
50	44	Физический практикум по теме	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/856fb28e		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		"Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии"				Урок 50
Раздел 3.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА						
51	1	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0a4445f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 51
52	2	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c44d02e2		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 52
53	3	Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c5b72ab7		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 53
54	4	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0070d493		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 54
55	5	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1531aba5		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 55

56	6	Идеальный газ. Газовые законы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1deb2367		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 56
57	7	Уравнение Менделеева- Клапейрона. Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8d12c328		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 57
58	8	Абсолютная температура. Закон Дальтона		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14e02d1f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 58
59	9	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/68878d51		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 59
60	10	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1344327b		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 60
61	11	Основное уравнение МКТ		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8094721		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 61
62	12	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10265a05		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 62
63	13	Связь абсолютной температуры		https://m.edsoo.ru/c38af875		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц				Урок 63
64	14	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09d12fd8		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 64
65	15	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13adad59		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 65
66	16	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f8d38a3		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 66
67	17	Нулевое начало термодинамики.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ec512f0		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию				Урок 67
68	18	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/29355001		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 68
69	19	Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba1178d0		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 69
70	20	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ac5cac15		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 70
71	21	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/741d5738		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 71
72	22	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d734561		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 72

		ТД системы без совершения работы				
73	23	Конвекция, теплопроводность, излучение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/157b54cd		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 73
74	24	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ba67355		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 74
75	25	Расчёт количества теплоты при теплопередаче		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1db5ad4e		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 75
76	26	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d8098824		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 76
77	27	Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b047a1cd		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 77
78	28	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c6f4f464		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 78

		процессов. Необратимость природных процессов				
79	29	Принципы действия тепловых машин. КПД		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e945513		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 79
80	30	Максимальное значение КПД. Цикл Карно		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe3857b9		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 80
81	31	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3efa18b		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 81
82	32	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9867aaa7		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 82
83	33	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8c70432		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 83
84	34	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/28d62b3f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 84
85	35	Контрольная работа по теме		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1b6e26c5		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		"Термодинамика. Тепловые машины"				Урок 85
86	36	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6f8e6777		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 86
87	37	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5c17d02		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 87
88	38	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30ebbb79		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 88
89	39	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/18e95ff3		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 89
90	40	Твёрдое тело. Кристаллические и		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20a88a03		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов				Урок 90
91	41	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ee91e9f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 91
92	42	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da1aab10		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 92
93	43	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Анггармонизм тепловых колебаний частиц вещества		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ba5edf2		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 93
94	44	Преобразование энергии в фазовых переходах		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97a0672f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 94
95	45	Уравнение теплового баланса		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ab1521fb		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 95
96	46	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ab7f40d		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 96

97	47	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b42f1f97		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 97
98	48	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b52575c		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 98
99	49	Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7dc2a739		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 99
100	50	Физический практикум по теме "Изучение изотермического процесса"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0fe7e07		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 100
101	51	Физический практикум по теме "Изучение изохорного процесса"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0fe7e07		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 101
102	52	Физический практикум по теме "Изучение изобарного процесса"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0fe7e07		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 102

103	53	Физический практикум по теме "Исследование явления капиллярности"	1			https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 103
104	54	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2f2faa61		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 104
105	55	Физический практикум по теме "Измерение коэффициента поверхностного натяжения"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b1a23b5		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 105
Раздел 4.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА						
106	1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1aff445f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 106
107	2	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f49afd24		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 107
108	3	Взаимодействие зарядов. Точечные		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/445b7746		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		заряды. Закон Кулона				Урок 108
109	4	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b87ec5ahttps://m.edsoo.ru/08fc19bc		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 109
110	5	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/05c6bfa1		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 110
111	6	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3dac6957		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 111
112	7	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/80021447		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 112
113	8	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af5fa389		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 113
114	9	Связь напряжённости поля и разности		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/df7a6838		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т

		потенциалов для электростатического поля				Урок 114
115	10	Принцип суперпозиции электрических полей		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0cfe4a6c		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 115
116	11	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a582263		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 116
117	12	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b297b5c3		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 117
118	13	Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7a665ee		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 118
119	14	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32405eab		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 119
120	15	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/060ebab5		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 120

121	16	Конденсатор. Електроёмкость конденсатора. Електроёмкость плоского конденсатора		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/845b4f73		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 121
122	17	Параллельное соединение конденсаторов		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d11e8ce7		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 122
123	18	Последовательное соединение конденсаторов		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e992920		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 123
124	19	Энергия заряженного конденсатора		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/73a34f18		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 124
125	20	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fb2acb5https://m.edsoo.ru/27434040		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 125
126	21	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8341d6ac		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 126
127	22	Решение задач				https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 127
128	23	Обобщение и систематизация знаний по теме		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5752603f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 128

		"Электрическое поле"				
129	24	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cefe90e9		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 129
130	25	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/233311b5		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 130
131	26	Источники тока. Напряжение и ЭДС		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0839a115		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 131
132	27	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f14f251e		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 132
133	28	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/95fcd51		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 133
134	29	Удельное сопротивление вещества. Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/437f8300		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 134
135	30	Последовательное,		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/236f7e07		https://tunsh.ru Кур

		параллельное, смешанное соединение проводников				с Физика 10т Урок 135
136	31	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1794cf37		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 136
137	32	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3881b469		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 137
138	33	Работа электрического тока. Закон Джоуля — Ленца		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a3605c5c		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 138
139	34	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6761bf0f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 139
140	35	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/99750a6f		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 140
141	36	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb72fc24		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 141
142	37	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72d453af		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 142

143	38	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/221f40fb		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 143
144	39	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3580b679		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 144
145	40	Мощность источника тока		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0ae51d8		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 145
146	41	Короткое замыкание		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/546f5632		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 146
147	42	Конденсатор в цепи постоянного тока		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/35368f3e		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 147
148	43	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4410cef0		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 148
149	44	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a7340a29		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 149
150	45	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/744261b8		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 150
151	46	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb5d4687		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 151
152	47	Обобщение и		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bfd7a050		https://tunsh.ru Кур

		систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"				с Физика 10т Урок 152
153	48	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1885ddf1		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 153
154	49	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da794295		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 154
155	50	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4b423491		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 155
156	51	Электрический ток в газах. Плазма		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/92d92f76		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 156
157	52	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2E+160		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 157
158	53	Электрический ток в полупроводниках		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ab61c660		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 158
159	54	Полупроводниковые		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83622200		https://tunsh.ru Кур

		приборы				с Физика 10т Урок 159
160	55	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5643ea56		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 160
161	56	Физический практикум по теме "Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec424377		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 161
162	57	Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения резисторов"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2b179d98		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 162
163	58	Физический практикум по теме "Наблюдение электролиза"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/64b6e901		https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 163
164	59	Физический практикум по теме "Расширение предела измерения"	1			https://tunsh.ru Кур с Физика 10т Урок 164

		вольтметра/амперметра "				
165	60	Физический практикум по теме "Измерение удельного сопротивления проводников"	1			https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 165
Обобщающее повторение						
166	1	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Механика»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ed017d93 https://m.edsoo.ru/3149956b https://m.edsoo.ru/0f9752ac https://m.edsoo.ru/6c0df9cc		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 166
167	2	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de148976 https://m.edsoo.ru/0bcc77c1 https://m.edsoo.ru/59ca5c91		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 167
168	3	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Электродинамика»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2381c0c https://m.edsoo.ru/3cae6da1 https://m.edsoo.ru/cc7681d4		https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 168
169	4	Итоговая контрольная работа				https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 169
170	5	Подведение итогов учебного года				https://tunsh.ru Курс Физика 10т Урок 170

11 КЛАСС

№ п/ п	№ урока в раздел е	Тема урока	П Р	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Дата проведени я урока	Домашнее задание
Раздел 1.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА						
1	1	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/487a8593	02.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 1
2	2	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4c1abcbb	03.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 2
3	3	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d35d5262	03.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 3
4	4	Сила Ампера, её направление и модуль		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26d9c5ba	04.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 4
5	5	Решение задач Входной контроль		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a37a0c21	06.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 5

6	6	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad7718d7	09.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 6
7	7	Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c97afaa1	10.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 7
8	8	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/504e98c7	10.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 8
9	9	Работа силы Лоренца		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d518be4b	11.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 9
10	10	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/93617bd9	13.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 10
11	11	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30ff9608	16.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 11
12	12	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b58190a	17.09	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 12
13	13	Решение задач по		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5b55c307	17.09	https://tunsh.ru Курс

		теме "Магнитное поле"				с Физика 11т Урок 13
14	14	Решение задач по теме "Магнитное поле"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/41c4ae8a	18.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 14
15	15	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3efa0c1	20.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 15
16	16	ЭДС индукции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48150bd8	23.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 16
17	17	Закон электромагнитной индукции Фарадея		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6dec188	24.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 17
18	18	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15abe140	24.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 18
19	19	ЭДС индукции в движущихся проводниках		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0235cc02	25.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 19
20	20	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4dfda618	27.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 20
21	21	Правило Ленца		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bbc22726	30.09	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 21

22	22	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/621eae9d	01.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 22
23	23	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ee60ca8	01.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 23
24	24	Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3c0ad11	02.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 24
25	25	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/88f69d2b	04.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 25
26	26	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76484025	07.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 26
27	27	Контрольная работа по теме "Электродинамика"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ae09b98	08.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 27
28	28	Физический практикум по теме "Исследование действия постоянного магнита на рамку с током"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/67361aef	08.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 28

29	29	Физический практикум по теме "Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcae91e9	09.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 29
30	30	Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции"	1	https://m.edsoo.ru/c36658da	11.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 30
31	31	Физический практикум по теме "Исследование явления самоиндукции"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8fb6391	14.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 31
32	32	Физический практикум по теме "Изучение процессов выпрямления переменного тока."	1		15.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 32
Раздел 2.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ						
33	1	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c1db385	15.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 33

34	2	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87ce9498	16.10	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 34
35	3	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3c99692	18.10	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 35
36	4	Амплитуда и фаза колебаний		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7a0c439a	21.10	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 36
37	5	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0399319	22.10	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 37
38	6	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72e93d09	22.10	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 38

39	7	Автоколебания		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6add2644	23.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 39
40	8	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/addeec71 https://m.edsoo.ru/756123c5	25.10	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 40
41	9	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ef587be	04.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 41
42	10	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb84182f	05.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 42
43	11	Электромагнитные колебания. Колебательный контур		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d4adabde	05.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 43
44	12	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/093f9af1	06.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 44
45	13	Закон сохранения энергии в идеальном		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d1e2d543	08.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т

		колебательном контуре				Урок 45
46	14	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e668619	11.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 46
47	15	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/84836152	12.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 47
48	16	Катушка индуктивности в цепи переменного тока		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cfa307af	12.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 48
49	17	Закон Ома для электрической цепи переменного тока		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8bae38e6	13.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 49
50	18	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cac6c4c	15.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 50
51	19	Резонанс в электрической цепи		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/087506df	18.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 51
52	20	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a16836a4	19.11	https://tunsh.ru Кур

						с Физика 11т Урок 52
53	21	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f97418ae	19.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 53
54	22	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6f74d93	20.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 54
55	23	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ee6677ed	22.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 55
56	24	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7cab59f8	25.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 56
57	25	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/401024a9	26.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 57
58	26	Механические волны.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a58e109f	26.11	https://tunsh.ru Кур

		Характеристики механических волн				с Физика 11т Урок 58
59	27	Свойства механических волн		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9ae1000	27.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 59
60	28	Звук. Характеристики звука		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/138b6f09	29.11	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 60
61	29	Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7380038f	02.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 61
62	30	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cfd918bf	03.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 62
63	31	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/714e5db1	03.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 63
64	32	Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d01b818c	04.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 64
65	33	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49be1f9e	06.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 65

		волн в технике и быту				
66	34	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f96f1f8	09.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 66
67	35	Контрольная работа по теме "Колебания и волны"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4f7985a0	10.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 67
68	36	Свет. Закон прямолинейного распространения света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f9566406	10.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 68
69	37	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea32d455	11.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 69
70	38	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a005d2bb	13.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 70
71	39	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc2e55cd	16.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 71

		отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения				
72	40	Решение задач на применение законов отражения и преломления света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49d830a9	17.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 72
73	41	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d8e1c3be	17.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 73
74	42	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/60441359	18.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 74
75	43	Построение изображений в линзах и их системах. Увеличение линзы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bb53b1d5	20.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 75
76	44	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a868f09	23.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 76
77	45	Глаз как оптическая система		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ecd480a2	24.12	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 77

78	46	Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cd174a10	24.12	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 78
79	47	Скорость света и методы ее измерения		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f32aab06	25.12	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 79
80	48	Дисперсия света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e16cc6e	27.12	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 80
81	49	Интерференция света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fc0c638	13.01	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 81
82	50	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c6416d48	14.01	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 82
83	51	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3061de2b	14.01	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 83
84	52	Применение интерференции		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/668edbc8	15.01	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 84
85	53	Дифракция света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12ed04b5	17.01	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 85

86	54	Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f998d964	20.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 86
87	55	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d58c411a	21.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 87
88	56	Поперечность световых волн. Поляризация света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9890fe9	21.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 88
89	57	Решение задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c56c8158	22.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 89
90	58	Световые явления в природе		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b36363d	24.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 90
91	59	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a14748b	27.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 91
92	60	Контрольная работа по теме «Оптика»		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/82315dd4	28.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 92
93	61	Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5d159d35	28.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 93

		пружинного маятников"				
94	62	Физический практикум по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28026bd	29.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 94
95	63	Физический практикум по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/89dc2d90	31.01	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 95
96	64	Физический практикум по теме "Изучение однофазного трансформатора."	1		03.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 96
97	65	Физический практикум по теме "Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции (детектирования) электромагнитных"	1		04.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 97

		колебаний."				
98	66	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b100661a	04.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 98
99	67	Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42569ea1	05.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 99
100	68	Физический практикум по теме "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b879fb3f	07.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 100
101	69	Физический практикум по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8b7ac737	10.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 101
102	70	Физический практикум по теме "Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки"	1		11.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 102

Раздел 3.ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

103	1	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c9bd77cb	11.02	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 103
104	2	Постулаты специальной теории относительности		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c56f05cb	12.02	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 104
105	3	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d83742bb	14.02	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 105
106	4	Энергия и импульс релятивистской частицы		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/853a64fc	17.02	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 106
107	5	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b6258ffa	18.02	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 107

Раздел 4.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА						
108	1	Равновесное тепловое излучение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f54035a5	18.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 108
109	2	Закон смещения Вина		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c5ff752	19.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 109
110	3	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a5ffa218	21.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 110
111	4	Энергия и импульс фотона		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7fb307ec	24.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 111
112	5	Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8c68e5b9	25.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 112
113	6	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/01ef4556	25.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 113
114	7	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/64b4f966	26.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 114
115	8	Волновые свойства частиц		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f59cfcec	28.02	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 115
116	9	Волны де Бройля.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5df8baf1	03.03	https://tunsh.ru Кур

		Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы				с Физика 11т Урок 116
117	10	Корпускулярно-волновой дуализм		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ccab62a	04.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 117
118	11	Дифракция электронов на кристаллах		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30dba18c	04.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 118
119	12	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65783dec	05.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 119
120	13	Решение графических задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e70195bd	07.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 120
121	14	Решение расчётных задач		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ee9b3182	10.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 121
122	15	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3de891a	11.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 122
123	16	Опыты по исследованию		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/312b750a	11.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т

		строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда				Урок 123
124	17	Постулаты Бора		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/404dfa9a	12.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 124
125	18	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf74b11a	14.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 125
126	19	Спонтанное и вынужденное излучение света		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f945d85c	17.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 126
127	20	Лазер		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2288a0c4	18.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 127
128	21	Нуклонная модель ядра Гейзенберга- Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/34ada5de	18.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 128
129	22	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aab98bef	19.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 129

		Дозиметрия				
130	23	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff1758d0	21.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 130
131	24	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ac08a5b https://m.edsoo.ru/c026fd37	31.03	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 131

		Единство физической картины мира				
132	25	Контрольная работа по теме «Физика атома», «Физика атомного ядра и элементарных частиц»			01.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 132
Раздел 5.ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ						
133	1	Этапы развития астрономии. Значение астрономии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad73e145	01.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 133
134	2	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39c44028	02.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 134
135	3	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4877aa1e	05.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 135
136	4	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aac588eb	07.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 136

		видимое движение				
137	5	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/22748eb4	08.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 137
138	6	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42169944	08.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 138
139	7	Звезды главной последовательности		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3cb766c	09.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 139
140	8	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d09da494	11.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 140
141	9	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7cd10a0a	14.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 141
142	10	Вселенная. Расширение		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3dbdf0d2	15.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т

		Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение				Урок 142
143	11	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ce234633	15.04	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 143
144	12	Нерешённые проблемы астрономии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d37d9ffe	16.04	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 144
145	13	Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/63756c47	18.04	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 145
146	14	Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb916f82	21.04	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 146
147	15	Физический практикум по теме "Измерение работы выхода электрона "	1		22.04	https://tunsh.ru Курс Физика 11т Урок 147

148	16	Физический практикум по теме "Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec651eb8	22.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 148
149	17	Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3dabe6e	23.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 149
150	18	Физический практикум по теме "Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1072021e	25.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 150
Обобщающее повторение						
151	1	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad6ddeed	28.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 151

		человека				
152	2	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/18f19f7c	29.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 152
153	3	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e7d400f4	29.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 153
154	4	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b032fc4b	30.04	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 154
155	5	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4e31b507	02.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 155

156	6	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dfbafc5	05.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 156
157	7	Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cca482e	06.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 157
158	8	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32a4d1a0	06.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 158
159	9	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ed440ca8	07.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 159
160	10	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c63f7c10	09.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 160
161	11	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1d36b5b1	12.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 161

		состояния вещества. Фазовые переходы"				
162	12	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3bf0def9	13.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 162
163	13	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/71453ee6	13.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 163
164	14	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d40077a	14.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 164
165	15	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3b4c06ae	16.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 165
166	16	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция", "Механические колебания", "Электромагнитные колебания"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/053e2248 https://m.edsoo.ru/d6310bfd https://m.edsoo.ru/5e2bb83d	19.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 166

167	17	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны", "Оптика", "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/96a7a2dd https://m.edsoo.ru/52ad1603 https://m.edsoo.ru/5bec1c65 https://m.edsoo.ru/f7c59d38	20.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 167
168	18	Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома", "Физика атомного ядра и элементарных частиц", "Элементы астрофизики"		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f511654 https://m.edsoo.ru/905c5ce0 https://m.edsoo.ru/2bffb94c	20.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 168
169	19	Итоговая контрольная работа			21.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 169
170	20	Подведение итогов учебного года			23.05	https://tunsh.ru Кур с Физика 11т Урок 170

