МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Хабаровского края

ФГБОУ ВО "КнАГУ"

Отделение среднего общего образования ФГБОУ ВО «КнАГУ»

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Педагогическим советом Лицея	Рук. отделения СОО-Лицей Н.Т.Черная	Декан ФСО и ПО И.В.Конырева
Протокол №1 от «29» августа 2026 г.	Протокол №1 от «29» августа 2026 г.	.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 9896999)

учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

г. Комсомольск-на-Амуре 2026

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 ч обучения;

содержани ам обучения.

Программ рактер и может быть использована у их рабочих программ.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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, [illegible] лемам современности, которые связан[illegible]й, а также обсуждения проблем рацио[illegible]тической безопасности.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Освоение [illegible]жно 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 демонстр

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Демонстра ся в соответствии с принципом м спечивает постановку перечисленных ых 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;

понимани действия технических устройств и тех на окружающую среду;

овладение рования и проведения физических э претации информации, определения достоверности полученного результата;

создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

Перемеще гновенная скорость) и ускорение мат си системы координат. Сложение пере

Равномерн 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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 начал

Изучение постоянной по модулю скоростью.

Исследова конического маятника от его параметров.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

Центробеж

Сравнение

ния.

Ученичес ***оты, практикум.***

Измерение ии бруска по наклонной плоскости.

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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 $F_{тр}(N)$.

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: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

Демонстрации.

Условия равновесия.

Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Конструирование кронштейнов 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 и тавление о сохранении момента импул

Работа си мещении. Графическое представление

Мощность силы.

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Раздел 3. ...мика.

Тема 1. О...тории.

Основные ...кой 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

Изучение

Проверка

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Тема 2. Те

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, тели, паровая турбина, получение све «тепловых» отходов с использовани ганического топлива для выработки «теп

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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. Ангармонизм 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, сов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Демонстр

Тепловое

Свойства

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 с

Поле точ ряженной сферы. Поле равномерно за равномерно заряженной бесконечной п нности этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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 с ческого тока. Источники тока. Напряжен

Закон Ома

Электриче ость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

Исследова[ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ]люсами источника тока от силы тока в

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Исследова[illegible]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 p–n-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 ический эксперимент, лабораторные р

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Межпред

Изучение ровня 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 по Принцип суперпозиции магнитных пол

Магнитно проводника, катушки и кругового витк

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Сила Ампера, ее 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.

Электрома

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Техническ роцессы: индукционная печь, соленоид кении 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.

ИсследоваДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027ости периода свободных колебаний от с

Исследова ой пружине с целью формирования ружинного 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 ебаний.

Модель эл

Вынужден

Резистор, ор в цепи переменного тока.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустичес

Свойства

Наблюден тона с амплитудой и частотой колеб

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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. Условие наблюдения главных мак атического света на дифракционну

Поляриза

Техническ процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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 [redacted] механики. Постулаты специальной те[redacted]

Пространс[redacted]образования Лоренца. Условие прич[redacted]менности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

Исследова

Измерени ования фотоэффекта.

Исследова одиод от напряжения.

Тема 2. Ф

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

Техническ[illegible]цессы: дозиметр, камера Вильсона, яде[illegible]ктор, атомная бомба, магнитно-резон[illegible]

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Ученичес[illegible]оты, 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 ий физических величин. Оценка границ

Проведен дований зависимостей физических ве отез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Обобщающее повторение.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

Географиежи магнитных руд, фотосъёмка зем

Технологиитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 волонтёрской 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;
- способ[ность осознанные решения, ориенти[рмы и ценности, в том числе в
- осознан[чивого будущего.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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 матери
- вноси ценивать соответствие результ вий деятельности;
- коорди условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

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

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных коммуникативных и организ ребований эргономики, техник ережения, правовых и этическ асности;
- создава различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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 предпо
- делать ть его, брать на себя ответст
- оценива
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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, способ
- социал собность выстраивать отноше , проявлять интерес и разреш

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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;
- анализиДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027сы и явления, используя основныолекулярной физики и термодиого газа со средней кинетичя 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 [illegible], диффузия, испарение, кипение, [illegible]изация, направленность теплопередачи, [illegible]циальность поверхности заряженного;
- 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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
- анализи вой и производственной деятель ческими процессами, с позици авлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

- 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;
- различаДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027ей физических тел и процесс ческое и однородное магнит атематический маятник, идеальн ские 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 рассч
- примен кие понятия, теории и законы изических процессов, происх ах, 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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;
- приводи[illegible] зарубежных учёных-физико[illegible]роцессов окружающего мира, в[illegible]
- анализи[illegible]вой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ					
1.1	Научный метод познания природы	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		6			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
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 твёрдого тела	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
2.4	Законы с	0	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по раздел		5			
Раздел 3. МОЛ				**МИКА**	
3.1	Основы молекулярнокинетической 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	14	1		Библиотека ЦОК

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	переходы				https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		49			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электрическое поле	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
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
Итого по разделу		54			
Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ					
5.1	Физический практикум	16		16	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		16			
Резервное время		10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	16	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле	14			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
1.2	Электромагнитная индукция	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		27			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические колебания	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
2.2	Электромагнитные колебания	15			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
2.4	Оптик	25	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по раздел		60			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы СТО	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		5			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
4.2	Физика атома	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		25			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		12			
Раздел 6. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ					
6.1	Физический практикум	16		16	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		16			
Раздел 7. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
7.1	Систе предм деятел изуче	15			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		15			
Резервное время		10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	16	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика – фундаментальная наука о природе	1				https://m.edsoo.ru/9bf5c621
2	Научный метод познания и методы исследования физических явлений	1				https://m.edsoo.ru/25666972
3	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике	1				https://m.edsoo.ru/3de1d26f
4	Способы измерения физических величин	1				https://m.edsoo.ru/3a6cb4a3
5	Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин	1				https://m.edsoo.ru/a2b15721
6	Моделир место фи современ в практи					https://m.edsoo.ru/3b9eb2cc
7	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики	1				https://m.edsoo.ru/b1857981
8	Радиус-вектор материальной точки,	1				https://m.edsoo.ru/44f38e63

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат					
9	Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения	1				https://m.edsoo.ru/9c7af19c
10	Сложение перемещений и скоростей. Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/56b218f1
11	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1				https://m.edsoo.ru/a8ce4fdf
12	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением	1				https://m.edsoo.ru/f924dcc8
13	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости, ускорения от времени	1				https://m.edsoo.ru/fa29e9cf
14	Движени углом к г					https://m.edsoo.ru/9a2d3298
15	Криволи по окруж скорость. Период и частота. Центростремительное и полное ускорение	1				https://m.edsoo.ru/66fefe66
16	Контрольная работа по теме	1	1			https://m.edsoo.ru/ee9d274a

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	"Кинематика"					
17	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	1				https://m.edsoo.ru/cfe1583c
18	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса	1				https://m.edsoo.ru/9e291363
19	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	1				https://m.edsoo.ru/efe4112e
20	Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона	1				https://m.edsoo.ru/1f52449f
21	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы	1				https://m.edsoo.ru/f4c1ecb8
22	Сила тяжести и ускорение свободного падения	1				https://m.edsoo.ru/3e848452
23	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космичес Кеплера	1				https://m.edsoo.ru/c3787bce
24	Сила упр					https://m.edsoo.ru/75f2fc9f
25	Сила тре трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды	1				https://m.edsoo.ru/1251686e
26	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	1				https://m.edsoo.ru/cc6cd69f
27	Абсолютно твердое тело.	1				https://m.edsoo.ru/39816e56

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	Поступательное и вращательное движение твердого тела					
28	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	1				https://m.edsoo.ru/363b5721
29	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия	1				https://m.edsoo.ru/31fcdd2c
30	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/d59f5579
31	Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"	1	1			https://m.edsoo.ru/f3818b83
32	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс	1				https://m.edsoo.ru/99859985
33	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1				https://m.edsoo.ru/64aafec4
34	Момент импульса материальной точки. Пр момента полях					https://m.edsoo.ru/f6195a12
35	Решение					https://m.edsoo.ru/7b7a4663
36	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	1				https://m.edsoo.ru/24c9cef1
37	Кинетическая энергия. Теорема об	1				https://m.edsoo.ru/18311468

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	изменении кинетической энергии материальной точки					
38	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость	1				https://m.edsoo.ru/29cda7aa
39	Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1				https://m.edsoo.ru/8475b83e
40	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1				https://m.edsoo.ru/64f812d9
41	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1	1			https://m.edsoo.ru/adfd6321
42	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1				https://m.edsoo.ru/8d327d3e
43	Строение газообразных, жидких и твердых взаимоде					https://m.edsoo.ru/7f949152
44	Масса и Количест Авогадр					https://m.edsoo.ru/33d17dbd
45	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия	1				https://m.edsoo.ru/f6931272
46	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/a93bae98
47	Идеальный газ. Газовые законы	1				https://m.edsoo.ru/c9618ea8

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

48	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/b56856ff
49	Абсолютная температура. Закон Дальтона	1				https://m.edsoo.ru/91849ece
50	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества	1				https://m.edsoo.ru/2881b186
51	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	1				https://m.edsoo.ru/6a23b4ac
52	Основное уравнение МКТ	1				https://m.edsoo.ru/18a67861
53	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/dac14f69
54	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	1				https://m.edsoo.ru/456e15c2
55	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1				https://m.edsoo.ru/15463eae
56	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"		1			https://m.edsoo.ru/e2c6adae
57	Термоди внешних Внешние Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне					https://m.edsoo.ru/3cefc893
58	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД	1				https://m.edsoo.ru/abe6de9c

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	системы к тепловому равновесию					
59	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели	1				https://m.edsoo.ru/65542fde
60	Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии	1				https://m.edsoo.ru/fdc9d33b
61	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы	1				https://m.edsoo.ru/e68eb3fb
62	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме	1				https://m.edsoo.ru/71bd7146
63	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы	1				https://m.edsoo.ru/74ea547b
64	Конвекция, теплопроводность, излучение	1				https://m.edsoo.ru/d2b82bdc
65	Количест тела. Уде теплоёмк теплота с					https://m.edsoo.ru/77191a19
66	Расчёт количества теплоты при теплопередаче	1				https://m.edsoo.ru/f72b113f
67	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	1				https://m.edsoo.ru/92f2bfaf
68	Количество теплоты и работа как	1				https://m.edsoo.ru/fe9db125

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	меры изменения внутренней энергии ТД системы					
69	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1				https://m.edsoo.ru/fbe1719c
70	Принципы действия тепловых машин. КПД	1				https://m.edsoo.ru/58f1d829
71	Максимальное значение КПД. Цикл Карно	1				https://m.edsoo.ru/b4cb642e
72	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/9aee78d6
73	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1				https://m.edsoo.ru/5a484ad2
74	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/6ccd6f3e
75	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				https://m.edsoo.ru/6192f9d2
76	Контроли "Термоди		1			https://m.edsoo.ru/4ae6e963
77	Парообра Испарени теплота парообразования					https://m.edsoo.ru/6338623e
78	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от	1				https://m.edsoo.ru/87fbedd1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости					
79	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	1				https://m.edsoo.ru/11ef332a
80	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/eda6d771
81	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	1				https://m.edsoo.ru/dac86a9b
82	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1				https://m.edsoo.ru/b1fe5daf
83	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	1				https://m.edsoo.ru/9195addc
84	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1				https://m.edsoo.ru/c4afd848
85	Преобразование энергии в фазовых перехода	1				https://m.edsoo.ru/38b77981
86	Уравнени					https://m.edsoo.ru/187698ea
87	Решение					https://m.edsoo.ru/dd3bbc77
88	Поверхно Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1				https://m.edsoo.ru/1674aedf
89	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния	1				https://m.edsoo.ru/b86bcada

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	вещества. Фазовые переходы"					
90	Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	1			https://m.edsoo.ru/637137ab
91	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	1				https://m.edsoo.ru/d8239b91
92	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	1				https://m.edsoo.ru/3839a75e
93	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	1				https://m.edsoo.ru/22342ef5
94	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/77a9d457
95	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	1				https://m.edsoo.ru/5f69d83a
96	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однород	1				https://m.edsoo.ru/e1e8dbc4
97	Потенциа электрост потенциа					https://m.edsoo.ru/ae94dc27
98	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля	1				https://m.edsoo.ru/5a9a6571
99	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для	1				https://m.edsoo.ru/9f3f9289

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	электростатического поля					
100	Принцип суперпозиции электрических полей	1				https://m.edsoo.ru/1bd18654
101	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/163711ea
102	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы	1				https://m.edsoo.ru/cc734dce
103	Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/4677e463
104	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	1				https://m.edsoo.ru/a6229e4d
105	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1				https://m.edsoo.ru/62476ad1
106	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора	1				https://m.edsoo.ru/e7d2baf7
107	Параллельное соединение конденсаторов	1				https://m.edsoo.ru/5aef8d69
108	Последовательное соединение конденса					https://m.edsoo.ru/11bce646
109	Энергия					https://m.edsoo.ru/235a28b8
110	Решение					https://m.edsoo.ru/656b4b18
111	Движени однородном электрическом поле	1				https://m.edsoo.ru/b4b416c7
112	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/8321c4d4
113	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1				https://m.edsoo.ru/144d952f

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

114	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1	1			https://m.edsoo.ru/8add45f8
115	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока	1				https://m.edsoo.ru/b6811413
116	Источники тока. Напряжение и ЭДС	1				https://m.edsoo.ru/167f5ef5
117	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1				https://m.edsoo.ru/953f39dd
118	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения	1				https://m.edsoo.ru/1b983cba
119	Удельное сопротивление вещества. Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/12739db1
120	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	1				https://m.edsoo.ru/ebd277dd
121	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа	1				https://m.edsoo.ru/e897c1e3
122	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/9692cee7
123	Работа эл Джоуля -					https://m.edsoo.ru/63fc1f6c
124	Решение					https://m.edsoo.ru/743f2f57
125	Мощност Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1				https://m.edsoo.ru/73ca2881
126	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/b4df8ee4
127	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	1				https://m.edsoo.ru/14a99997

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

128	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	1				https://m.edsoo.ru/671f4cfc
129	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/96ed9672
130	Мощность источника тока	1				https://m.edsoo.ru/14e1e7fc
131	Короткое замыкание	1				https://m.edsoo.ru/2e8399e5
132	Конденсатор в цепи постоянного тока	1				https://m.edsoo.ru/ca2d98fc
133	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/8be8dfbb
134	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				https://m.edsoo.ru/fbc71f99
135	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				https://m.edsoo.ru/fd84564f
136	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				https://m.edsoo.ru/e9bf8c7d
137	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1				https://m.edsoo.ru/b312753c
138	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	1	1			https://m.edsoo.ru/3b3e6264
139	Электрич различны ток в мет					https://m.edsoo.ru/74ce9638
140	Электрич расплава Фарадея для электролиза					https://m.edsoo.ru/166c3e31
141	Электрический ток в газах. Плазма	1				https://m.edsoo.ru/fd1c76c4
142	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1				https://m.edsoo.ru/51313dfd

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

143	Электрический ток в полупроводниках	1				https://m.edsoo.ru/369c2523
144	Полупроводниковые приборы	1				https://m.edsoo.ru/34bfc1c9
145	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов" или "Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков"	1		1		https://m.edsoo.ru/887a812f
146	Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	1		1		https://m.edsoo.ru/d3fb8243
147	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движени... или "Исс... от време... движени...	1		1		https://m.edsoo.ru/6264b28c
148	Физичес... "Измерение ускорения свободного падения" или "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1		1		https://m.edsoo.ru/b393dcb4
149	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по	1		1		https://m.edsoo.ru/a517142e

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	окружности с постоянной по модулю скоростью" или "Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров"					
150	Физический практикум по теме "Измерение равнодействующей силы при движении бруска по наклонной плоскости" или "Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"	1		1		https://m.edsoo.ru/51e399ac
151	Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации" или "Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок"	1		1		https://m.edsoo.ru/9ef82992
152	Физичес "Измерен величине зависимо "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения" или "Изучение движения груза на валу с трением"	1		1		https://m.edsoo.ru/e6cf8b17

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

153	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения" или "Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости" или "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры"	1		1		https://m.edsoo.ru/12559634
154	Физический практикум по теме "Измерение импульса тела по тормозному пути" или "Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги" или "Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы" или "Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии" или "Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути"	1		1		https://m.edsoo.ru/92e75337
155	Физичес "Изучени (рекомен цифрово "Изучение изохорного процесса" или "Изучение изобарного процесса" или "Проверка уравнения состояния"			1		https://m.edsoo.ru/2cc45366
156	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости"	1		1		https://m.edsoo.ru/64769b23

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	или "Исследование процесса остывания вещества" или "Исследование адиабатного процесса" или "Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей"					
157	Физический практикум по теме "Изучение закономерностей испарения жидкостей" или "Измерение удельной теплоты плавления льда" или "Изучение свойств насыщенных паров" или "Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении". Измерение коэффициента поверхностного натяжения	1		1		https://m.edsoo.ru/6518def5
158	Физический практикум по теме "Наблюдение превращения энергии заряженн излучени "Изучени содержа "Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов"			1		https://m.edsoo.ru/8ab6f191
159	Физический практикум по теме	1		1		https://m.edsoo.ru/689acfde

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	"Исследование смешанного соединения резисторов" или "Измерение удельного сопротивления проводников" или "Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания"					
160	Физический практикум по теме "Наблюдение электролиза" или "Измерение заряда одновалентного иона" или "Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры" или "Снятие вольт-амперной характеристики диода"	1		1		https://m.edsoo.ru/d12ec827
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				https://m.edsoo.ru/c1cd6683
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1				https://m.edsoo.ru/3e83a7a7
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика"					https://m.edsoo.ru/f1dde229
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1				https://m.edsoo.ru/ffffdfb9
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярнокинетической	1				https://m.edsoo.ru/1eb17193

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	теории"					
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				https://m.edsoo.ru/491db95e
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1				https://m.edsoo.ru/376bbe7d
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1				https://m.edsoo.ru/a3a31db5
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1				https://m.edsoo.ru/dbdb4728
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1				https://m.edsoo.ru/e7d639f2
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	16		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера	1				https://m.edsoo.ru/d726f92d
2	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции	1				https://m.edsoo.ru/275747de
3	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда	1				https://m.edsoo.ru/3783ff1c
4	Сила Ампера, её направление и модуль	1				https://m.edsoo.ru/6f5427fa
5	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/d41efee2
6	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	1				https://m.edsoo.ru/3b3f7d6a
7	Сила Ло модуль. частицы поле					https://m.edsoo.ru/aa8de148
8	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/8c783d83
9	Работа силы Лоренца	1				https://m.edsoo.ru/2bef64d7
10	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/e517b23e
11	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и	1				https://m.edsoo.ru/2a8cc173

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	диамагнетики					
12	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	1				https://m.edsoo.ru/bc26694b
13	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1				https://m.edsoo.ru/1faac6ab
14	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1				https://m.edsoo.ru/29cfa6ed
15	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции	1				https://m.edsoo.ru/d7679bea
16	ЭДС индукции	1				https://m.edsoo.ru/1b88d334
17	Закон электромагнитной индукции Фарадея	1				https://m.edsoo.ru/92685f5b
18	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко	1				https://m.edsoo.ru/b4a53967
19	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1				https://m.edsoo.ru/c7d9b182
20	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/dc7934d1
21	Правило					https://m.edsoo.ru/9b41ef5d
22	Индукти индукти тока					https://m.edsoo.ru/7c53bb14
23	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции	1				https://m.edsoo.ru/bb32479c
24	Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1				https://m.edsoo.ru/2f6d1de5
25	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/e9999345

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

26	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"	1				https://m.edsoo.ru/f37ce6e9
27	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1			https://m.edsoo.ru/f622357e
28	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания	1				https://m.edsoo.ru/23be4aa2
29	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений	1				https://m.edsoo.ru/11414644
30	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	1				https://m.edsoo.ru/78dab8e1
31	Амплитуда и фаза колебаний	1				https://m.edsoo.ru/a1accd22
32	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебан	1				https://m.edsoo.ru/feff9e52
33	Затухающ Вынужд					https://m.edsoo.ru/718e4134
34	Автоколе					https://m.edsoo.ru/a13b26a7
35	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/fa6e4773
36	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"	1				https://m.edsoo.ru/2315377b
37	Обобщение и систематизация	1				https://m.edsoo.ru/c95a653a

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	знаний по теме "Механические колебания"					
38	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1				https://m.edsoo.ru/9de437bf
39	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре	1				https://m.edsoo.ru/37e9f97c
40	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1				https://m.edsoo.ru/7e7b565a
41	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания	1				https://m.edsoo.ru/9add67db
42	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	1				https://m.edsoo.ru/7db57a72
43	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1				https://m.edsoo.ru/e922e141
44	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1				https://m.edsoo.ru/1dc56a1f
45	Мощнос Амплиту значени					https://m.edsoo.ru/ddab957f
46	Резонан					https://m.edsoo.ru/bc158ffc
47	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/cf7c45c1
48	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1				https://m.edsoo.ru/9ae7b7d6
49	Экологические риски при	1				https://m.edsoo.ru/9f737d7e

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни					
50	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/883d6693
51	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/f9a9d849
52	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1				https://m.edsoo.ru/e9936e87
53	Механические волны. Характеристики механических волн	1				https://m.edsoo.ru/6a4b4a22
54	Свойства механических волн	1				https://m.edsoo.ru/d286ca54
55	Звук. Характеристики звука	1				https://m.edsoo.ru/ee4112c2
56	Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды	1				https://m.edsoo.ru/57849551
57	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/9494735f
58	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	1				https://m.edsoo.ru/95e5e8fc
59	Энергия Свойств					https://m.edsoo.ru/a678b211
60	Шкала э Примене волн в т					https://m.edsoo.ru/b1c7ec5d
61	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды	1				https://m.edsoo.ru/c7111d5c
62	Контрольная работа по теме	1	1			https://m.edsoo.ru/4a13d478

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	"Колебания и волны"					
63	Свет. Закон прямолинейного распространения света	1				https://m.edsoo.ru/ba296896
64	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света	1				https://m.edsoo.ru/f44c485e
65	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало	1				https://m.edsoo.ru/c288a5b5
66	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1				https://m.edsoo.ru/583142d3
67	Решение задач на применение законов отражения и преломления света	1				https://m.edsoo.ru/14636c9b
68	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет	1				https://m.edsoo.ru/182d32ee
69	Линзы. С оптичес					https://m.edsoo.ru/8c7e9337
70	Построе их систе					https://m.edsoo.ru/c3f324ce
71	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз	1				https://m.edsoo.ru/d67c1148
72	Глаз как оптическая система	1				https://m.edsoo.ru/8d2dea84
73	Решение задач. Пределы	1				https://m.edsoo.ru/1d79cd32

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	применимости геометрической оптики					
74	Скорость света и методы ее измерения	1				https://m.edsoo.ru/1c94484c
75	Дисперсия света	1				https://m.edsoo.ru/178d9676
76	Интерференция света	1				https://m.edsoo.ru/c6611a7d
77	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов	1				https://m.edsoo.ru/d8776f67
78	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/c9dfcfa1
79	Применение интерференции	1				https://m.edsoo.ru/1efa64cf
80	Дифракция света	1				https://m.edsoo.ru/2a48a5e7
81	Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов	1				https://m.edsoo.ru/b37d1ec7
82	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/b193f19d
83	Поперечность световых волн. Поляризация света	1				https://m.edsoo.ru/5bce1d95
84	Решение задач	1				https://m.edsoo.ru/bbc11178
85	Световы					https://m.edsoo.ru/56d84bb5
86	Обобще знаний					https://m.edsoo.ru/82697d84
87	Контрол «Оптика		1			https://m.edsoo.ru/ec59c415
88	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности	1				https://m.edsoo.ru/2266a9e8

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

89	Постулаты специальной теории относительности	1				https://m.edsoo.ru/c79da1c4
90	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1				https://m.edsoo.ru/65f1eff3
91	Энергия и импульс релятивистской частицы	1				https://m.edsoo.ru/1d1c94f3
92	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	1				https://m.edsoo.ru/59f443c4
93	Равновесное тепловое излучение	1				https://m.edsoo.ru/4eeab85c
94	Закон смещения Вина	1				https://m.edsoo.ru/e1ee6abb
95	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны	1				https://m.edsoo.ru/8da3efb3
96	Энергия и импульс фотона	1				https://m.edsoo.ru/faf3f546
97	Фотоэффект. Опыты А. Г. Столето					https://m.edsoo.ru/d3b57d7e
98	Уравнен фотоэф фотоэф					https://m.edsoo.ru/bca25d3c
99	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева	1				https://m.edsoo.ru/9139c8d6
100	Волновые свойства частиц	1				https://m.edsoo.ru/22dc465f
101	Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области	1				https://m.edsoo.ru/f98b63b9

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	локализации движущейся частицы					
102	Корпускулярно-волновой дуализм	1				https://m.edsoo.ru/2bbe2ce4
103	Дифракция электронов на кристаллах	1				https://m.edsoo.ru/7123ee6b
104	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга	1				https://m.edsoo.ru/25ed1158
105	Решение графических задач	1				https://m.edsoo.ru/2526925c
106	Решение расчётных задач	1				https://m.edsoo.ru/249f927c
107	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"	1	1			https://m.edsoo.ru/9b44f6cf
108	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда	1				https://m.edsoo.ru/a7ad8e6c
109	Постулаты Бора	1				https://m.edsoo.ru/e6ab4282
110	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода	1				https://m.edsoo.ru/f2ebbf7d
111	Спонтан излучени					https://m.edsoo.ru/95859134
112	Лазер					https://m.edsoo.ru/3eea94ef
113	Нуклонн Гейзенбе массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность	1				https://m.edsoo.ru/14b36343
114	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние	1				https://m.edsoo.ru/1decd299

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия					
115	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики	1				https://m.edsoo.ru/3736a9da
116	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов	1				https://m.edsoo.ru/e44f761d
117	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира	1				https://m.edsoo.ru/35bb53d5
118	Этапы р Значени					https://m.edsoo.ru/423783cb
119	Примен объяснен объектов. Методы астрономических исследований	1				https://m.edsoo.ru/81d38a33
120	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия	1				https://m.edsoo.ru/46d173d5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

121	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение	1				https://m.edsoo.ru/18f19aa1
122	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1				https://m.edsoo.ru/9fa1fd12
123	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"	1				https://m.edsoo.ru/f9cf5f9e
124	Звезды главной последовательности	1				https://m.edsoo.ru/d6bc6679
125	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд	1				https://m.edsoo.ru/dd8d1158
126	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	1				https://m.edsoo.ru/4a74c5e4
127	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва.	1				https://m.edsoo.ru/18796396
128	Масшта Метагал					https://m.edsoo.ru/168edd8a
129	Нерешё					https://m.edsoo.ru/b41cdfcb
130	Физический практикум по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов" или "Исследование свойств ферромагнетиков" или	1		1		https://m.edsoo.ru/75a7a2c9

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	"Исследование действия постоянного магнита на рамку с током"					
131	Физический практикум по теме "Измерение силы Ампера" или "Изучение зависимости силы Ампера от силы тока" или "Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера"	1		1		https://m.edsoo.ru/9e1bd76a
132	Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции" или "Определение индукции вихревого магнитного поля"	1		1		https://m.edsoo.ru/ee77273b
133	Физический практикум по теме "Исследование явления самоиндукции" или "Сборка модели электромагнитного генератора"	1		1		https://m.edsoo.ru/2827a51f
134	Физический практикум по теме "Измере колебан маятник			1		https://m.edsoo.ru/eadcb66b
135	Физичес "Преобр пружинном маятнике"			1		https://m.edsoo.ru/431cd176
136	Физический практикум по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор"	1		1		https://m.edsoo.ru/b73e4d17

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	или "Исследование работы источников света в цепи переменного тока"					
137	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	1		1		https://m.edsoo.ru/691384a8
138	Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла" или "Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы"	1		1		https://m.edsoo.ru/2e593222
139	Физический практикум по теме "Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз)" или "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	1		1		https://m.edsoo.ru/924e6fcd
140	Физический практикум по теме "Наблюдение дифракции, интерфе света"	1		1		https://m.edsoo.ru/2edf1532
141	Физичес "Опреде релятив фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"			1		https://m.edsoo.ru/49a47931
142	Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта"	1		1		https://m.edsoo.ru/7c4ac65a

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	или "Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения"					
143	Физический практикум по теме "Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"	1		1		https://m.edsoo.ru/9a5ad443
144	Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра" или "Изучение поглощения бета-частиц алюминием"	1		1		https://m.edsoo.ru/c3546df7
145	Физический практикум по теме "Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие зв телескоп и звёздн	1		1		https://m.edsoo.ru/c5aa4d91
146	Обобще знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1				https://m.edsoo.ru/242b2fbf
147	Обобщение и систематизация	1				https://m.edsoo.ru/3934b363

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира					
148	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	1				https://m.edsoo.ru/fddf45cc
149	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				https://m.edsoo.ru/c97d63fe
150	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				https://m.edsoo.ru/f816fb28
151	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1				https://m.edsoo.ru/ee1bbac5
152	Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1				https://m.edsoo.ru/766e8779
153	Обобще знаний п в механи					https://m.edsoo.ru/fd1e3757
154	Обобще знаний п молекулярно-кинетической теории"					https://m.edsoo.ru/444d7efc
155	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				https://m.edsoo.ru/4fab4918

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

156	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1				https://m.edsoo.ru/14be658b
157	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1				https://m.edsoo.ru/f567dc5a
158	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1				https://m.edsoo.ru/7e272fdf
159	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1				https://m.edsoo.ru/faa49294
160	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	1				https://m.edsoo.ru/7aeb1dd1
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция"	1				https://m.edsoo.ru/ba378369
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механи					https://m.edsoo.ru/91df3d3c
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электро					https://m.edsoo.ru/e7b32e21
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны"	1				https://m.edsoo.ru/ef9a92f4

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1				https://m.edsoo.ru/14856c85
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО"	1				https://m.edsoo.ru/b2fc983c
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	1				https://m.edsoo.ru/7c82f197
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома"	1				https://m.edsoo.ru/daf28a19
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц"	1				https://m.edsoo.ru/96a1662c
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики"	1				https://m.edsoo.ru/616184a8
ОБЩЕЕ КОЛИЧ ПРОГРАММЕ			4	16		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
10.1	Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей
10.2	Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд – при решении физических задач
10.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов
10.4	Описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.5	Описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, [illegible] газа, температура, средняя [illegible] движения молекул, [illegible], количество теплоты, [illegible]циент полезного действия [illegible]льно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинам
10.6	Описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.7	анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости
10.8	Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни
10.9	Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы
10.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
10.11	Исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
10.12	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в ебно-исследовательской и измерительных устройств и
10.13	ной физической моделью, ; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины
10.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	законы, закономерности и физические явления
10.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию
10.16	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
10.17	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
10.18	Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
11.1	Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира
11.2	Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач
11.3	Р[illegible]ы) и объяснять их на основе [illegible]й физики: электрическая [illegible]ческое, магнитное действия [illegible]гнитная индукция, действие [illegible]ом и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	радиоактивность
11.4	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
11.5	Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины
11.6	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости
11.7	Определять направление вектора индукции магнитного поля [illegible] Лоренца
11.8	[illegible] аваемое плоским зеркалом,
11.9	[illegible] ию физических явлений и [illegible] венных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы
11.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	известные методы оценки погрешностей измерений
11.11	Исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
11.12	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования
11.13	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины
11.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
11.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию
11.16	объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни
11.17	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
11.18	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
11.19	Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, распределять обязанности и ных ситуациях, адекватно иков группы в решение

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	
	1.1	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике
	1.2	Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей
2	МЕХАНИКА	
2.1	КИНЕМАТИКА	
	2.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория
	2.1.2	Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей
	2.1.3	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени
	2.1.4	Свободное падение. Ускорение свободного
		движение. Равномерное ной точки по окружности. инейная скорость. Период и ительное ускорение
	2.1.6	Технические устройства: спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи
	2.1.7	Практические работы. Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально
2.2	ДИНАМИКА	
	2.2.1	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта
	2.2.2	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил
	2.2.3	Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчёта (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек
	2.2.4	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела
	2.2.5	Сила упругости. Закон Гука
	2.2.6	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе
	2.2.7	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела
	2.2.8	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО
	2.2.9	Технические устройства: подшипники, движение искусственных спутников
	2.2.10	Практические работы. Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в деформируемой пружине и резиновом образце, от величины их ...ование условий равновесия ...щего ось вращения
2.3		...МЕХАНИКЕ
		...льной точки, системы ... Импульс силы и изменение импульса тела
	2.3.2	Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение
	2.3.3	Работа силы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	2.3.4	Мощность силы
	2.3.5	Кинетическая энергия материальной точки. Теоремао кинетической энергии
	2.3.6	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли
	2.3.7	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии
	2.3.8	Упругие и неупругие столкновения
	2.3.9	Технические устройства: движение ракет, водомёт, копер, пружинный пистолет
	2.3.10	Практические работы. Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела
3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	
3.1	ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ	
	3.1.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества
	3.1.2	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей
	3.1.3	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро
	3.1.4	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия
		Модель идеального газа. Основное уравнение ческой теории идеального
		ратура как мера средней гии теплового движения емператур Кельвина
	3.1.7	Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона
	3.1.8	Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		изохора, изобара
	3.1.9	Технические устройства: термометр, барометр
	3.1.10	Практические работы. Измерение массы воздуха в классной комнате. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа
3.2	ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	
	3.2.1	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения
	3.2.2	Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
	3.2.3	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Расчёт количества теплоты при теплопередаче
	3.2.4	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа
	3.2.5	Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия (далее – КПД) тепловой машины. Цикл Карно и его КПД
	3.2.6	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики
	3.2.7	Технические устройства: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер
	3.2.8	Практические работы. Измерение удельной теплоёмкости
3.3	АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСВА. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ	
		конденсация. Испарение и теплота парообразования. туры кипения от давления
		ительная влажность воздуха.
	3.3.3	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы
	3.3.4	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		плавления. Сублимация
	3.3.5	Уравнение теплового баланса
	3.3.6	Технические устройства: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии
	3.3.7	Практические работы. Измерение влажности воздуха
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.1	ЭЛЕКТРОСТАТИКА	
	4.1.1	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов
	4.1.2	Проводники, диэлектрики и полупроводники
	4.1.3	Закон сохранения электрического заряда
	4.1.4	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона
	4.1.5	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости электрического поля
	4.1.6	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов
	4.1.7	Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость
	4.1.8	Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора
	4.1.9	Технические устройства: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, ксерокс, струйный принтер
	4.1.10	Практические работы. Измерение электроёмкости конденсатора
4.2		. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ
		твования постоянного Источники тока. Сила тока. Постоянный ток
	4.2.2	Напряжение. Закон Ома для участка цепи
	4.2.3	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества
	4.2.4	Последовательное, параллельное, смешанное

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		соединение проводников
	4.2.5	Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца
	4.2.6	Мощность электрического тока
	4.2.7	электродвижущая сила (далее – ЭДС) и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание
	4.2.8	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость
	4.2.9	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков
	4.2.10	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые приборы
	4.2.11	Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз
	4.2.12	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма
	4.2.13	Технические устройства: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника
	4.2.14	Практические работы. Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдение электролиза

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

11 КЛАСС

Код раздела	Кодпроверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.3	МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ	
	4.3.1	Постоянные магниты. Взаимодействие

		постоянных магнитов
	4.3.2	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов
	4.3.3	Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током
	4.3.4	Сила Ампера, её модуль и направление
	4.3.5	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца
	4.3.6	Явление электромагнитной индукции
	4.3.7	Поток вектора магнитной индукции
	4.3.8	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея
	4.3.9	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле
	4.3.10	Правило Ленца
	4.3.11	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции
	4.3.12	Энергия магнитного поля катушки с током
	4.3.13	Электромагнитное поле
	4.3.14	Технические устройства: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь
	4.3.15	Практические работы. Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. [illegible] явления электромагнитной
5		[illegible]Ы
5.1		[illegible]ИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ
	5.1.1	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний
	5.1.2	Пружинный маятник. Математический маятник
	5.1.3	Уравнение гармонических колебаний.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		Кинематическоеи динамическое описание колебательного движения
	5.1.4	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения
	5.1.5	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона
	5.1.6	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре
	5.1.7	Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные колебания.
	5.1.8	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.
	5.1.9	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения
	5.1.10	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни
	5.1.11	Технические устройства: сейсмограф, электрический звонок, линии электропередач
	5.1.12	Практические работы. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, [illegible]а
5.2		[illegible]ТНИТНЫЕ ВОЛНЫ
		[illegible] волны, условия [illegible] Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны
	5.2.2	Интерференция и дифракция механических волн
	5.2.3	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		тона. Тембр звука
	5.2.4	Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E, B и υ в электромагнитной волне в вакууме
	5.2.5	Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн
	5.2.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
	5.2.7	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды
	5.2.8	Технические устройства: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь
5.3	ОПТИКА	
	5.3.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света
	5.3.2	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале
	5.3.3	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления
	5.3.4	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения
	5.3.5	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет
	5.3.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в [illegible]сеивающих линзах. Формула [illegible]ичение, даваемое линзой
	[illegible]	[illegible]нимости геометрической
	5.3.8	[illegible]та. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников
	5.3.9	Дифракция света. Дифракционная решётка.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку
	5.3.10	Поляризация света
	5.3.11	Технические устройства: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид
	5.3.12	Практические работы. Измерение показателя преломления. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света
6	ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	
	6.1	Границы применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна
	6.2	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины
	6.3	Энергия и импульс свободной частицы
	6.4	Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы
7	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
7.1	ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ	
	7.1.1	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона
	7.1.2	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
	7.1.3	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта
		ыты П.Н. Лебедева
		ие света
		стройства: фотоэлемент, ная батарея, светодиод
7.2	СТРОЕНИЕ АТОМА	
	7.2.1	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Планетарная модель атома
	7.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода
	7.2.3	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах
	7.2.4	Спонтанное и вынужденное излучение. Устройство и принцип работы лазера
	7.2.5	Технические устройства: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер
	7.2.6	Практические работы. Наблюдение линейчатого спектра
7.3	АТОМНОЕ ЯДРО	
	7.3.1	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц
	7.3.2	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы
	7.3.3	Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
	7.3.4	Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада
	7.3.5	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра
	7.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер
	7.3.7	Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики
		тицы. Открытие позитрона. взаимодействия
		ойства: дозиметр, камера реактор, атомная бомба
	7.3.10	Практические работы. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)
8	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ	
	8.1	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	8.2	Солнечная система. Планеты земной группы. Планеты-гиганты и их спутники, карликовые планеты. Малые тела Солнечной системы
	8.3	Солнце, фотосфера и атмосфера. Солнечная активность
	8.4	Источник энергии Солнца и звёзд
	8.5	Звёзды, их основные характеристики: масса, светимость, радиус, температура, их взаимосвязь. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности
	8.6	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд
	8.7	Млечный Путь – наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звёзд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Плоская и сферическая подсистемы Галактики
	8.8	Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик
	8.9	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель «горячей Вселенной». Реликтовое излучение
	8.10	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов
2	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы
3	Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности
4	Сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений)
5	Сформированность умения 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 ализировать результаты и с учётом полученных
6	щие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления

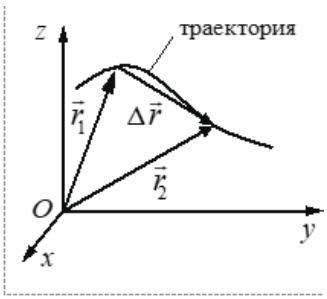
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

7	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования
8	Сформированность умений 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
9	Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий; развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации
10	Сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

Код раздела/темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания
1		МЕХАНИКА
1.1		КИНЕМАТИКА
	1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта
	1.1.2	Материальная точка. Её радиус-вектор: $\vec{r}(t)=(x(t),y(t),z(t))$, траектория, перемещение: $\Delta\vec{r}=\vec{r}(t_2)-\vec{r}(t_1)=\vec{r}_2-\vec{r}_1=$ $=(\Delta x,\Delta y,\Delta z)$, путь. Сложение перемещений: $\Delta\vec{r}_1=\Delta\vec{r}_2+\Delta\vec{r}_0$ 
	1.1.3	Скорость материальной точки: $\vec{\upsilon}=\left.\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}\right\|_{\Delta t\to 0}=\vec{r}_t'=(\upsilon_x,\upsilon_y,\upsilon_z)$, $\upsilon_x=\left.\frac{\Delta x}{\Delta t}\right\|_{\Delta t\to 0}=x_t'$, аналогично $\upsilon_y=y_t'$, $\upsilon_z=z_t'$. $\vec{\upsilon}_2+\vec{\upsilon}_0$. ти материальной точки при ь оси x по графику
	1.1.4	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

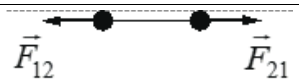
		Ускорение материальной точки: $\vec{a} = \left.\frac{\Delta\vec{\upsilon}}{\Delta t}\right\|_{\Delta t\to 0} = \vec{\upsilon}_t' = (a$ $a_x = \left.\frac{\Delta\upsilon_x}{\Delta t}\right\|_{\Delta t\to 0} = (\upsilon_x)_t'$, аналогично $a_y = (\upsilon_y)_t'$, $a_z = (\upsilon_z)_t'$.
	1.1.5	Равномерное прямолинейное движение: $x(t) = x_0 + v_{ox}t$ $v_x(t) - v_{0x} = const$
	1.1.6	Равноускоренное прямолинейное движение: $x(t) = x_0 + \upsilon_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ $\upsilon_x(t) = \upsilon_{0x} + a_x t$ $a_x = \text{const}$ $\upsilon_{2x}^2 - \upsilon_{1x}^2 = 2a_x(x_2 - x_1)$ При движении в одном направлении путь $S = \frac{\upsilon_1 + \upsilon_2}{2}$
		Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

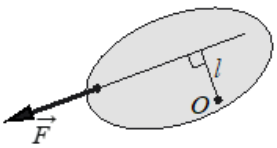
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		$\begin{cases} x(t) = x_0 + \upsilon_{0x} t = x_0 + \upsilon_0 \cos\alpha \cdot t \\ y(t) = y_0 + \upsilon_{0y} t + \dfrac{g_y t^2}{2} = y_0 + \upsilon_0 \sin\alpha \cdot t - \dfrac{gt^2}{2} \end{cases}$ $\begin{cases} \upsilon_x(t) = \upsilon_{0x} = \upsilon_0 \cos\alpha \\ \upsilon_y(t) = \upsilon_{0y} + g_y t = \upsilon_0 \sin\alpha - gt \end{cases}$ $\begin{cases} g_x = 0 \\ g_y = -g = \text{const} \end{cases}$
	1.1.8	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки: $v = \omega R$. При равномерном движении точки по окружности $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = 2\pi\upsilon$. Центростремительное ускорение точки: $a_{\text{цс}} = \dfrac{v^2}{R} = \omega^2 R$. Полное ускорение материальной точки
	1.1.9	Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела
1.2		ДИНАМИКА
		Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. илея
		ва:
	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил: $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \ldots$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

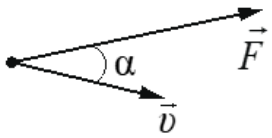
	1.2.4	Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО $\vec{F_1} = m\vec{a_1}$; $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$ при $\vec{F} = const$
	1.2.5	 Третий закон Ньютона для материальных точек: $\vec{F_{12}} = -\vec{F_{21}}$
	1.2.6	Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами равны $F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$. Сила тяжести. Центр тяжести тела. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R0: $mg = \frac{GMm}{(R_0 + h)^2}$
		Сила упругости. Закон Гука: x
	1.2.8	$F_{тр} = \mu N$. Сила трения покоя: $F_{тр} \leq \mu N$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		. Коэффициент трения
	1.2.9	Давление: $$p = \frac{F_{\perp}}{S}$$
1.3		СТАТИКА
	1.3.1	 Момент силы относительно оси вращения: |M| = Fl, где l – плечо силы $\vec{F}$ относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно рисунку
	1.3.2	Центр масс тела. Центр масс системы материальных точек: $$\vec{r}_{\text{ц.м.}} = \frac{m_1\vec{r}_1 + m_2\vec{r}_2 + \ldots}{m_1 + m_2 + \ldots}$$. В однородном поле тяжести $(\vec{g} = const)$ центр масс тела совпадает с его центром тяжести
	1.3.3	Условия равновесия твёрдого тела в ИСО: $$\begin{cases} M_1 + M_2 + \ldots = 0 \\ \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \ldots = 0 \end{cases}$$
	4	
	5	йся в ИСО: pgh
	6	Закон Архимеда: $$\vec{F}_{\text{Арх}} = -\vec{P}_{\text{вытесн}}$$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		, если тело и жидкость покоятся в ИСО, то $$F_{\text{Арх}} = pgV_{\text{вытесн}}$$ Условие плавания тел
1.4		ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ
	1	Импульс материальной точки: $$\vec{p} = m\vec{v}$$
	2	Импульс системы тел: $$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \ldots$$
	3	Закон изменения и сохранения импульса: в ИСО $$\Delta\vec{p} = \Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \ldots) = \vec{F}_{1\text{внешн}}\Delta t + \vec{F}_{2\text{внешн}}\Delta t + \ldots$$; в ИСО , если $$\Delta\vec{p} = \Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \ldots) = 0$$, если $$\vec{F}_{1\text{внешн}} + \vec{F}_{2\text{внешн}} + \ldots = 0$$ Реактивное движение
	4	$\vec{F}$ ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1 Владелец Конырева Ирина Вадимовна Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027 ении: $$A = \left\vert\vec{F}\right\vert \cdot \left\vert\Delta\vec{r}\right\vert \cdot \cos\ \alpha = F_x \cdot \Delta x$$

	1.4.5	 Мощность силы: если за время Δt работа силы изменяется на , то мощность силы $P = \left.\frac{\Delta A}{\Delta t}\right\|_{\Delta t \to 0} = F \cdot \upsilon \cdot \cos\alpha$
	1.4.6	Кинетическая энергия материальной точки: $E_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$ Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек: в ИСО ΔЕкин = А1 + А2 + ...
	1.4.7	Потенциальная энергия: для потенциальных сил $A_{12} = E_{1\text{потенц}} - E_{2\text{потенц}} - = \Delta E_{\text{потенц}}$. Потенциальная энергия материальной точки в однородном поле тяжести: $E_{\text{потенц}} = mgh$. Потенциальная энергия упруго деформированного тела: $\frac{kx^2}{2}$
	1.4.8	Закон изменения и сохранения механической энергии: $E_{мех} = E_{кин} + E_{потенц}$, в ИСО $\Delta E_{мех} = A_{всех\ непотенц.\ сил}$, в ИСО $\Delta E_{мех} = 0$, если $A_{всех\ непотенц.\ сил} = 0$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

1.5		МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
	1.5.1	Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание: $x(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$, $\upsilon_x(t) = x_t'$, $a_x(t) = (\upsilon_x)_t' = -\omega^2 x(t) \Rightarrow a_x + \omega^2 x = 0$. где x - смещение из равновесия. Динамическое описание: $$ma_x = -kx,$$ где $$k = m\omega^2$$. Это значит, что $$F_x = -kx.$$ Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии): $$\frac{m\upsilon^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{m\upsilon_{max}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} = \text{const}$$
		Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний её скорости и ускорения: $\upsilon_{max} = \omega A,\ a_{max} = \omega^2 A$
		Период и частота колебаний: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{\nu}$ Период малых свободных колебаний математического пружинного маятника: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	1.5.3	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая
	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны: $\lambda = vT = \frac{v}{\nu}$ Интерференция и дифракция волн
	1.5.5	Звук. Скорость звука
2		МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА
2.1		МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
	2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Пусть термодинамическая система (тело) состоит из N одинаковых молекул. Тогда количество вещества $\nu = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{\mu}$, где N_A – число Авогадро, m – масса системы (тела), μ – молярная масса вещества
	2.1.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества
	2.1.3	Взаимодействие частиц вещества
	2.1.4	Диффузия. Броуновское движение
	2.1.5	Модель идеального газа в МКТ
		Связь между давлением и средней кинетической энергией ижения молекул идеального): $\frac{2}{3} n \cdot \overline{\varepsilon_{\text{пост}}}$ где m0 – масса одной молекулы, $n = \frac{N}{V}$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		- концентрация молекул
	2.1.7	Абсолютная температура: T = t +273K
	2.1.8	Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул: $\overline{\varepsilon_{пост}} = \overline{\left(\frac{m_0 v^2}{2}\right)} = \frac{3}{2} kT$
	2.1.9	Уравнение p = nkT
	2.1.10	Модель идеального газа в термодинамике: $\begin{cases} \text{Уравнение Менделеева – Клапейрона} \\ \text{Выражение для внутренней энергии} \end{cases}$ Уравнение Менделеева – Клапейрона (применим записи): $pV = \frac{m}{\mu} RT = \nu RT = NkT, \quad p = \frac{\rho RT}{\mu}.$ Выражение для внутренней энергии одноатомного газа (применимые формы записи): $U = \frac{3}{2}\nu RT = \frac{3}{2} NkT = \frac{3}{2}\frac{m}{\mu} RT = \nu c_\upsilon T = \frac{3}{2} pV$
		Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов: $_2+\ldots$
	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом молекул N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма (T = const): pV = const , изохора (V = const):

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		$$\frac{p}{T} = const$$, изобара (p = const): $$\frac{V}{T} = const$$. Графическое представление изопроцессов на pV-, pT- и VT-диаграммах. Объединенный газовый закон: $$\frac{pV}{T} = const$$ для постоянного количества вещества ν.
	2.1.13	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара
	2.1.14	Влажность воздуха. Относительная влажность: $$\phi = \frac{p_{\text{пара}}(T)}{p_{\text{насыщпара}}(T)} = \frac{\rho_{\text{пара}}(T)}{\rho_{\text{насыщпара}}(T)}$$
	2.1.15	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости
	2.1.16	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация
		овых переходах
2.2		
		атура
	2.2.3	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение
	2.2.4	Количество теплоты.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		Удельная теплоёмкость вещества c: $Q = cm\Delta T$
	2.2.5	Удельная теплота парообразования L: $Q = Lm$. Удельная теплота плавления λ: $Q = \lambda m$. Удельная теплота сгорания топлива q: $Q = qm$
	2.2.6	Элементарная работа в термодинамике: $A = p\Delta V$. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме
	2.2.7	Первый закон термодинамики: $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$ Адиабата: $Q_{12} = 0 \Longrightarrow A_{12} = (U_1 - U_2) = \Delta U_{12}$
	2.2.8	Второй закон термодинамики. Необратимые процессы
	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД: $\eta = \frac{A_{\text{за цикл}}}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{Q_{\text{нагр}} - \lvert Q_{\text{хол}} \rvert}{Q_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{\lvert Q_{\text{хол}} \rvert}{Q_{\text{нагр}}}$
	2.2.10	Максимальное значение КПД. Цикл Карно: $max\ \eta = \eta_{\text{Карно}} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}}$
		$+\ldots = 0$
3		ЭЛЕКТРОДИНАМИКА
3.1		ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	3.1.1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда
	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона: в однородном веществе с диэлектрической проницаемостью ε $F = k\frac{\lvert q_1\rvert \cdot \lvert q_2\rvert}{\varepsilon r^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0}\cdot\frac{\lvert q_1\rvert \cdot \lvert q_2\rvert}{r^2}$
	3.1.3	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды
	3.1.4	Напряжённость электрического поля: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{\text{пробный}}}$. Поле точечного заряда: $E_r = k\frac{q}{r^2}$, однородное поле: $\vec{E} = const.$ Картины линий напряжённости этих полей
		Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение: $A = q(\phi_1 - \phi_2) = -q\Delta\phi = qU.$ в электростатическом поле: $W = q\phi$, $A = -\Delta W$

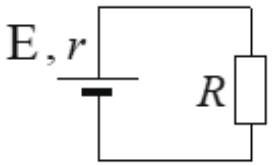
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		Потенциал электростатического поля: $$\phi = \frac{W}{q}$$ Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля: U = Ed
	3.1.6	Принцип суперпозиции электрических полей: $$\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \ldots, \phi = \phi_1 + \phi_2 + \ldots$$
	3.1.7	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника $$E^{\perp} = 0$$, внутри и на поверхности проводника φ = const
	3.1.8	Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества ε
	3.1.9	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора: $$C = \frac{q}{U}$$. Электроёмкость плоского конденсатора: $$C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d} = \varepsilon C_0$$
		Параллельное соединение конденсаторов: $$q = q_1 + q_2 + \ldots, U_1 = U_2 = \ldots, C_{\text{паралл}} - C_1 + C_2 + \ldots$$ конденсаторов: $$U = U_1 + U_2 \ldots, q_1 = q_2 = \ldots, \frac{1}{C_{\text{посл}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots$$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	3.1.11	Энергия заряженного конденсатора: $W_c = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$
3.2		ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА
	3.2.1	Сила тока: $I = \left.\frac{\Delta q}{\Delta t}\right\|_{\Delta t \to 0}$ Постоянный ток: I = const Для постоянного тока q = It
	3.2.2	Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС E
	3.2.3	Закон Ома для участка цепи: $I = \frac{U}{R}$
	3.2.4	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. $R = \rho \frac{l}{S}$
	3.2.5	Источники тока. ЭДС источника тока: $E = \frac{A_{\text{стороннихсил}}}{q}$ Внутреннее сопротивление источника тока
		той) электрической цепи: E

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

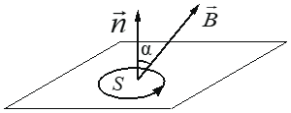
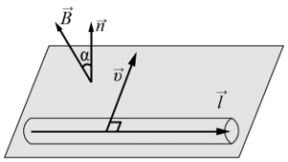
		
	3.2.7	Параллельное соединение проводников: I = I1 + I2 + ..., U1 = U2 = ..., $\frac{1}{R_{\text{паралл}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots$. Последовательное соединение проводников: U = U1 + U2 + ..., I1 = I2 = ..., $R_{\text{посл}} = R_1 + R_2 + \ldots$
	3.2.8	Работа электрического тока: A = IUt. Закон Джоуля – Ленца: $Q = I^2Rt$. На резисторе $R: Q = A = I^2Rt = IUt = \frac{U^2}{R}t$
	3.2.9	Мощность электрического тока: $P = \left.\frac{\Delta A}{\Delta t}\right\|_{\Delta t \to 0} = IU$ Тепловая мощность, выделяемая на резисторе: $P = I^2R = \frac{U^2}{R} = IU$
	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

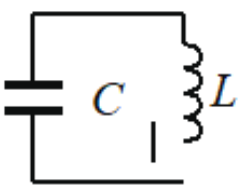
		Полупроводники. Полупроводниковый диод
3.3		МАГНИТНОЕ ПОЛЕ
	3.3.1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \ldots$ Линии индукции магнитного поля. Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов
	3.3.2	Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током
	3.3.3	Сила Ампера, её направление и величина: $F_A = IBl\sin\alpha$, где α – угол между направлением проводника и вектором $\vec{B}$
	3.3.4	Сила Лоренца, её направление и величина: $F_{\text{Лор}} = \mid q \mid vB\sin\alpha$ где α – угол между векторами $\vec{v}$ и $\vec{B}$ в однородном магнитном
3.4		УКЦИЯ
	3.4.1	кции: $\Phi = B_n S = BS\cos\alpha$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

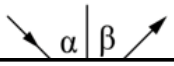
		
	3.4.2	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции
	3.4.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея: $\mathrm{E}_i = -\left.\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right\|_{\Delta t \to 0} = -\Phi'_t$
	3.4.4	 ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l, движущемся со скоростью $\vec{v}$ $(\vec{v} \perp \vec{l})$ в однородном магнитном поле B: $\mid E_i \mid = Blv\cos\alpha$, где α – угол между вектором B и нормалью $\vec{n}$ к плоскости, в которой лежат векторы $\vec{\ } \perp \vec{B}$, и

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

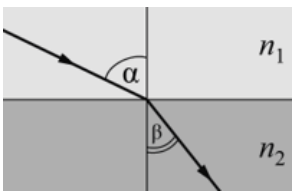
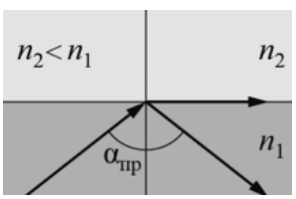
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		$\vec{v}$ то $\mid E_i \mid = Blv$
	3.4.5	Правило Ленца
	3.4.6	Индуктивность: $L = \frac{\Phi}{I}$, или Ф = LI. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции: $\mathrm{E}_{si} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}\Big\vert_{\Delta t \to 0} = -LI'_t$
	3.4.7	Энергия магнитного поля катушки с током: $W_L = \frac{LI^2}{2}$
3.5		ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
	3.5.1	 Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре: $\begin{cases} q(t) = q_{\max}\sin(\omega t + \varphi_0) \\ \end{cases}$ $= I_{\max}\cos(\omega t + \varphi_0)$ $\sqrt{LC}$, откуда $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы

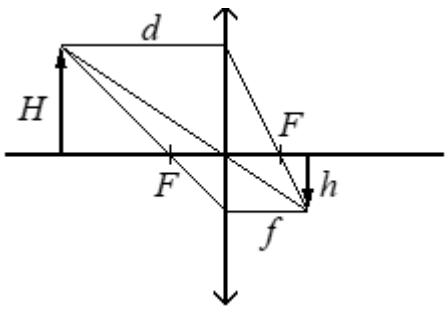
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре: $q_{max} = \frac{I_{max}}{\omega}$
	3.5.2	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре:
	3.5.3	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс
	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии $\frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \frac{CU^2_{max}}{2} = \frac{LI^2_{max}}{2} = \text{const}.$
	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме: $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$
	3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
3.6		ОПТИКА
	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света
	3.6.2	Законы отражения света. $\alpha = \beta$ 
		ском зеркале
	3.6.4	Законы преломления света: Преломление света: $n_1 sin\alpha = n_2 sin\beta.$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		. Абсолютный показатель преломления: $$n_{\text{абс}} = \frac{c}{v}$$. Относительный показатель преломления: $$n_{\text{отн}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$.  Ход лучей в призме. $\nu_1 = \nu_2$, $n_1\lambda_1 = n_2\lambda_2$ Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред:
	3.6.5	 Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения: $$Sin\alpha_{\text{пр}} = \frac{1}{n_{\text{отн}}} = \frac{n_2}{n_1}$$
		ие линзы. Тонкая линза. ская сила тонкой линзы:
	3.6.7	Формула тонкой линзы: $$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		Увеличение, даваемое линзой: $$\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{\mid f \mid}{d}$$  В случае рассеивающей линзы:
	3.6.8	$$D0 \Longrightarrow F = \frac{1}{D}0,$$ $$\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{\mid f \mid}{d}1$$ 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
	3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система
		Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в [illegible] от двух синфазных максимумы – $\Delta = 2m\frac{\lambda}{2}, \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \ldots,$ минимумы – $\Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2}, \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \ldots$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решётку с периодом d: $$dsin\phi_m = m\lambda, m = 0, +/-1, +/-2, +/-3, \ldots$$
	3.6.12	Дисперсия света
4		КВАНТОВАЯ ФИЗИКА
4.1		КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ
	4.1.1	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка: E = hν
	4.1.2	Фотоны. Энергия фотона: $$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = pc$$. Импульс фотона: $$p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$
	4.1.3	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
		Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта: $$E_{\text{фотона}} = A\text{выхода} + E_{\text{кин}max},$$ где , $$E_{\text{фотона}} = h\nu = \frac{hc}{\lambda},$$ $$_{\text{р}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}$$ $$E_{\text{кин}max} = \frac{mv^2{}_{max}}{2} = eU_{\text{зап}}$$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	4.1.5	Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность
4.2		ФИЗИКА АТОМА
	4.2.1	Планетарная модель атома
	4.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой: $h\nu_{mn} = \frac{hc}{\lambda_{mn}} = \lvert E_n - E_m \rvert$
	4.2.3	Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода: $E_n = \frac{-13{,}6\ \text{эВ}}{n^2}, \quad n = 1, 2, 3, \ldots$
4.3		ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА
	4.3.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
	4.3.2	Радиоактивность. Альфа-распад: $^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}He$ Бета-распад. Электронный β-распад: $^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A}_{Z+1}Y + ^{0}_{-1}e + \tilde{\nu}_e$
	4.3.3	Закон радиоактивного распада: $N(t) = N_0 * 2^{\frac{-t}{T}}$. Пусть m – масса радиоактивного вещества. Тогда

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

		$m(t) = m_0 * 2^{\frac{-t}{T}}$
	4.3.4	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

10 КЛАСС
Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. «Физика. 10 класс. Учебник. Базовый и углублённый уровни. ФГОС». – 11-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2024 г.
11 КЛАСС
Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. «Физика. 11 класс. Учебник. Базовый и углублённый уровни. ФГОС». – 11-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2024 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Дидактические материалы Физика 10, 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2023.
Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 10, 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2023 г.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Анимации физических объектов. http://physics.nad.ru/
Живая физика: обучающая программа. http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html
Уроки физики с использованием Интернета. http://www.phizinter.chat.ru/
Физика.ru. http://www.fizika.ru/
Физика: коллекция опытов. http://experiment.edu.ru/
Физика: электронная коллекция опытов. http://www.school.edu.ru/projects/physicexp
https://resh.edu.ru
https://yaklass.ru
https://edu.skysma
https://urok.apkpr

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027