

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ШКОЛА № 50 ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРЛОВКА»
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО
протокол от 27.08 2025 г. № 1
руководитель ШМО
С.В. Ушакова

СОГЛАСОВАНО
заместитель директора
Е.А. Непомнящая
28.08. 2025

УТВЕРЖДЕНО
директор ГБОУ «ШКОЛА № 50
ГОРЛОВКА»
С.В. Ушакова
28.08 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Физика. Углубленный уровень»
среднего общего образования
для обучающихся 10А класса**

Рабочую программу составила
Ушакова С.В.
учитель физики

2025-2026 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

Программа по физике включает:

планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;

содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В программе по физике система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также демонстрационное оборудование.

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

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

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;

формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

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

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

приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;

понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

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

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

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

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 340 часов: в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю). Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Научный метод познания природы.

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

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

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

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

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

Раздел 2. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.

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

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

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

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

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

Демонстрации.

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

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

Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

Тема 2. Динамика.

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

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

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

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

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

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

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

Демонстрации.

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

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

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

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

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

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

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

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

Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.

Изучение движения груза на валу с трением.

Тема 3. Статика твёрдого тела.

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

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

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

Демонстрации.

Условия равновесия.

Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Конструирование кранштейнов и расчёт сил упругости.

Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

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

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

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

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

Мощность силы.

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

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

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

Упругие и неупругие столкновения.

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

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

Демонстрации.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

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

Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение импульса тела по тормозному пути.

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

Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.

Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

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

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

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

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

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

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

Демонстрации.

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры

термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

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

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

Квазистатические и нестатические процессы.

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

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

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

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

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

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

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации.

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

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

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

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

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

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

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

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

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

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

Демонстрации.

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электрическое поле.

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

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

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

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

Принцип суперпозиции электрических полей.

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

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

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

Демонстрации.

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

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

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток.

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

Закон Ома для участка цепи.

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

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

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

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

Конденсатор в цепи постоянного тока.

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

Демонстрации.

Измерение силы тока и напряжения.

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

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

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

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

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

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

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах.

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–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 тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Межпредметные связи.

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

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

Математика: решение системы уравнений. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решётчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

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

патриотического воспитания:

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

духовно-нравственного воспитания:

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

эстетического воспитания:

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

трудового воспитания:

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

экологического воспитания:

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

ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

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

Работа с информацией:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;
- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;
- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип

суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;
- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

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

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В КУРСЕ ФИЗИКИ

1. Процедуры внутренней оценки, используемые при обучении физике в 10–11 классах

Система оценивания достижения предметных результатов освоения ФОП СОО включает процедуры внутренней и внешней оценки.

Внешняя оценка – установление федеральными органами государственной власти в сфере образования соответствия достигнутых обучающимися результатов требованиям к результатам обучения, зафиксированным во ФГОС СОО. Внешняя оценка включает: независимую оценку качества подготовки обучающихся; единый государственный экзамен (по выбору обучающихся). Внутренняя оценка качества обучения – это установление соответствия реальных личностных достижений обучающихся планируемым результатам обучения по учебному предмету, выделенным во ФГОС СОО. Она проводится непосредственно в образовательных организациях. Внутренняя оценка включает: стартовую диагностику; текущую тематическую и итоговую оценку (диагностику); промежуточную аттестацию, которые входят в систему внутреннего мониторинга образовательной организации. Внутренняя оценка обеспечивает систематический контроль уровня достижений образовательных результатов и их своевременную коррекцию. Внутренняя оценка подразделяется на суммирующую и формирующую. Формирующая оценка ориентирована на конкретного ученика. Она призвана выявить пробелы в освоении обучающимся конкретного элемента содержания образования с тем, чтобы восполнить его с максимальной эффективностью. Формирующее (текущее) оценивание осуществляется в течение учебных четвертей (триместров) в ходе изучения отдельных тем учебного содержания.

Суммирующая (итоговая) оценка призвана зафиксировать уровень достижений обучающегося по итогам освоения конкретного раздела содержания образования за учебную четверть (триместр, полугодие) и учебный год. Ведущая роль в оценочной деятельности учителя отводится диагностике, которая включает оценивание результатов обучения, достигнутых обучающимися. Диагностика – способ получения измеряемых показателей обучения, обеспечивающих объективное и всестороннее изучение условий и результатов учебного процесса, способ прояснения всех изменений, которые происходят в познавательном процессе. Педагогическая диагностика включает в себя контроль (проверку), оценивание, накопление данных, их анализ, выявление динамики, тенденций, прогнозирование дальнейшего развития. Диагностика опирается на измерения, проводимые с целью получения численных эквивалентов, связанных с уровнями учебных достижений учеников. Для оценки достигнутых обучающимися результатов применяется стартовая, тематическая и итоговая диагностика на тех этапах обучения, когда осуществлены в необходимом объеме все учебные действия, обеспечивающие усвоение знаний и способов деятельности. Стартовая диагностика организуется в образовательной организации с целью оценки готовности школьников к обучению на уровне среднего общего образования. Стартовая диагностика проводится в начале 10 класса и выступает как основа (точка отсчета) для оценки динамики образовательных достижений обучающихся. Объектом оценки при проведении стартовой диагностики являются: сформированность учебной деятельности, владение универсальными и специфическими для учебного предмета «Физика» познавательными средствами, в том числе средствами работы с информацией, знаковосимволическими средствами, логическими операциями. Результаты стартовой диагностики являются основанием для корректировки учебных программ и индивидуализации учебного процесса.

Текущая оценка включает периодические процедуры оценки индивидуального продвижения обучающегося в освоении программы учебного предмета «Физика». Результаты текущей оценки являются основой для индивидуализации учебного процесса. Текущая оценка может быть формирующей (поддерживающей и направляющей усилия обучающегося, включающей его в самостоятельную оценочную деятельность) и диагностической, способствующей выявлению и осознанию учителем и обучающимся существующих проблем в обучении. Текущее оценивание может проводиться на каждом уроке и выявлять достижения отдельных обучающихся в процессе изучения учебного материала. Для установления уровня усвоения обучающимися каждой темы курса проводится тематическая диагностика (оценка). В текущей оценке используются различные формы и методы проверки (устные и письменные опросы на уроках, контрольные и практические работы, домашние работы, проектные и исследовательские работы, индивидуальные, парные и групповые формы, само- и взаимооценка, рефлексия, оценочные листы и другие) с учетом особенностей учебного предмета «Физика» и методики преподавания, реализуемой учителем. Выполнение домашних работ по предмету, включающих решение упражнений и задач, оценивается путем выставления баллов с учетом того уровня, которому соответствуют выполненные обучающимся домашние задания. При этом обучающийся должен выполнить зачетное количество домашних заданий и сдать их в установленный учителем срок. Итоговое внутреннее оценивание проводится в конце определенного учебного периода (четверти, триместра, учебного года) с целью обозначить достигнутый обучающимся уровень овладения знаниями и умениями. Итоговая оценка (диагностика) проводится накануне перевода обучающихся в следующий класс или на следующий уровень обучения и может являться формой промежуточной аттестации.

Внутренний мониторинг, если он предусмотрен образовательной организацией, включает следующие процедуры: стартовая диагностика; тематическая и итоговая оценка (диагностика) уровня достижения предметных и метапредметных результатов; оценка уровня функциональной грамотности. Содержание и периодичность внутреннего мониторинга устанавливается решением педагогического совета образовательной организации. Результаты внутреннего мониторинга являются основанием подготовки рекомендаций для текущей коррекции учебного процесса и его индивидуализации и (или) для повышения квалификации педагогического работника. Групповые и индивидуальные учебные исследования и проекты, которые предусмотрены в образовательной организации, выполняются обучающимся в рамках одного из учебных предметов или на межпредметной основе. Их цель – продемонстрировать достижения обучающихся в самостоятельном освоении содержания избранных областей знаний и видов деятельности (УУД), а также способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность (учебно-познавательную, конструкторскую, социальную, творческую и другие). Достижение обучающимися метапредметных и предметных планируемых результатов при выполнении учебных исследований и проектов подлежит критериальному оцениванию экспертами в соответствии с требованиями, установленными в образовательной организации или в документации конкурсов, смотров, конференций и т. п. Достижение планируемых результатов обучения должно устанавливаться в ходе прямого или косвенного измерения (в цифрах, в баллах, в процентах выполненных заданий и т. п.) и соотноситься с установленной шкалой отметок. Выставление отметки – это один из способов оценки учебных результатов, ее условно-формальное (знаковое) отображение; нормативное выражение оценки учебных достижений каждого ученика. Диагностирование и оценка учебных достижений осуществляются посредством предъявления диагностических работ, составленных разноуровневых заданий, требующих применения знаний и умений, входящих в состав планируемых результатов обучения ФОП СОО по физике. Возможность получения объективной и достоверной информации

об учебных результатах обучающихся обеспечивается применением единых критериев при оценивании выполнения диагностических работ. Эти условия обеспечиваются обязательным наличием характеристик заданий и инструкций по осуществлению их проверки.

В ответах обучающиеся могут допускать существенные и несущественные ошибки, а также недочеты. К категории ошибок существенных следует отнести такие, которые свидетельствуют о непонимании обучающимися основных положений теории, на основе которой изучается учебная тема; о непонимании значения научных понятий, включенных в содержание темы, а также о неумении верно применить научные положения и понятия. Следовательно, существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа. К категории ошибок несущественных следует отнести ошибки, связанные с полнотой ответа. К таким ошибкам относятся упущения в ответе, когда не описан нехарактерный факт или частное явление, упущен один из нескольких признаков, характеризующих явление, сферу применения объектов, нахождения их в природе. Несущественной следует также считать ошибку, если она допущена только в одной из нескольких аналогичных или стандартных ситуациях. К недочетам в ответе можно отнести оговорки, описки, если они не влияют на правильность выполнения задания. При оценке эксперимента учитываются как уровень знаний и умений, так и наличие следующих существенных и несущественных ошибок, а также недочетов в экспериментальной деятельности. Существенными ошибками можно считать: непонимание цели эксперимента, нарушение правил техники безопасности; отсутствие вывода или замена его перечислением наблюдений, замена наблюдений описанием опыта, отсутствие теоретического обоснования опыта; неумение подтвердить полученный результат формулами, уравнениями. Несущественными ошибками являются: неумение работать последовательно, соблюдать чистоту и порядок на рабочем месте (если ученик самостоятельно устраняет данные недостатки по требованию учителя). К недочетам относятся исправления, описки, допущенные по невнимательности. При оценивании умения решать расчетные задачи к существенным ошибкам относят: неверную запись уравнения; ошибки в записи коэффициентов в уравнении, которые влекут за собой ошибки в логике рассуждений

при выполнении математических расчетов; использование для рассуждений при решении задачи уравнений, не соответствующих тексту задачи; использование для проведения математических расчетов, не соответствующих тексту задачи; использование для проведения математических расчетов, не соответствующих заданию общих формул. К несущественным ошибкам относят: отсутствие нескольких коэффициентов в уравнении, если они не влекут за собой ошибок при математических расчетах; ошибки в записи формул, если в последующей записи формула приведена верно; использование в общих формулах, на основании которых проводятся расчеты, неверного символа; использование в одной из нескольких аналогичных ситуаций неверной системы физических величин.

2. Учебные задания как инструмент оценки учебных достижений по физике. Основным предметом оценки достижения планируемых результатов является способность обучающихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач (заданий-измерителей), включающих использование умений оперировать с изучаемым теоретическим материалом (как предметных, так и метапредметных), а также умений, входящих в состав компетентностей естественно-научной грамотности. Средствами, т. е. инструментами измерения при оценке учебных достижений обучающихся являются учебные задания, которые предъявляются обучающимся в виде заданий в тестовой форме, расчетных задач, упражнений, практических заданий и их систем в составе тестовых, контрольных и практических диагностических работ, компьютерного моделирования. Для внешней оценки учебных достижений используются системы заданий в тестовой форме, стандартизированные по содержанию, процедуре и способам проверки, разрабатываемые

уполномоченными государственными организациями. Внутренняя оценка проводится посредством нестандартизированных заданий, используемых педагогом для измерения уровня овладения учебным материалом

ВИДЫ И ФОРМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА» Существуют следующие основные виды внутришкольного оценивания результатов освоения образовательной программы.

Стартовая диагностика, которая показывает уровень готовности обучающихся к обучению на данном уровне образования.

Текущее оценивание предметных результатов, которое показывает индивидуальное продвижение обучающегося в освоении программы учебного предмета.

Тематическое оценивание предметных результатов, направленное на выявление и оценку достижения образовательных результатов при изучении конкретных отдельных тем образовательной программы.

Промежуточное оценивание предметных результатов по итогам изучения крупных блоков образовательной программы, включающих несколько тем.

Итоговое оценивание предметных результатов освоения образовательной программы за учебный год.

Для всех видов оценивания необходимо использовать разнообразные методы и формы оценки, которые взаимно дополняют друг друга и могут представлять собой различные виды деятельности обучающегося

Рациональное использование цифровых ресурсов в образовании имеет очевидные плюсы: растет мотивация обучающихся, усиливается их эмоциональный настрой на получение знаний, расширяется пространство для исследовательской, проектной, творческой деятельности обучающихся. Внедрение на уроке таких видов контроля, как компьютерные тесты и всевозможные сочетания способов диагностики, содействуют получению объективной картины уровня усвоения изучаемого материала за краткий промежуток времени, тем самым способствуя своевременной корректировке процесса обучения. Возможность незамедлительного получения результатов с учетом пробелов в изучении некоторых тем программы после выполнения теста является важным для обучающихся и удобно для учителя. В настоящее время появилось достаточно много удобных платформ, ресурсы которых могут быть полезны учителю при подготовке к урокам физики и к их проведению. 1. Российская электронная школа [6] – портал, разработанный в рамках реализации национального проекта «Образование». Интерактивные уроки Российской электронной школы, разработанные в соответствии с ФГОС и ФОП, включают короткие видеоролики с лекциями педагогов, задачи и упражнения для закрепления полученных знаний и отработки навыков, а также проверочные задания для контроля усвоения материала. Упражнения и задачи можно проходить неограниченное количество раз, они не предполагают оценивания и фиксации отметок. Проверочные задания выполняются однократно, система фиксирует результаты их выполнения. Кроме того, у учителя есть возможность 46 добавить к уроку свои задания, разместив их на сайте. Данная образовательная платформа также предоставляет доступ к электронному банку тренировочных заданий по оценке функциональной грамотности [7]. 2. Открытый банк заданий ЕГЭ, представленный на официальном сайте Федерального института педагогических измерений [8]. 3. Проект развития физики для школьников и студентов «Физика для всех»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 27.12.2023 г.) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 07.06.2012 г. № 24480).
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 г. № 74228).
3. Заграничная Н.А. Современные подходы к диагностике учебных достижений школьников при изучении химии: научно-методические рекомендации / Н. А. Заграничная. – Алматы : КАО, 2005. – 46 с.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 г. № 74227).
5. Федеральная рабочая программа среднего общего образования по учебному предмету «Физика» (базовый уровень) [Электронный ресурс]. – URL: clck.ru/3FQSwC
6. Портал «Российская электронная школа». – URL: <https://resh.edu.ru>
7. Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности. – URL: <https://fg.resh.edu.ru>
8. Открытый банк заданий ЕГЭ. – URL: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege>
9. Портал проекта развития физики для школьников и студентов «Физика для всех». – URL: <https://физикадлявсех.рф>

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль- ные работы	Практич- еские 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 сохранения в механике	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		35			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
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 переходы	14	1		Библиотека ЦОК 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	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Дата		Тема урока	Ко-во часов
	план	план		
1			Физика – фундаментальная наука о природе	1
2			Научный метод познания и методы исследования физических явлений	1
3			Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике	1
4			Способы измерения физических величин	1
5			Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин	1
6			Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1
7			Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики	1
8			Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат	1
9			Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения	1
10			Сложение перемещений и скоростей. Решение задач	1
11			Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1
12			Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением	1
13			Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости, ускорения от времени и их графики	1
14			Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1
15			Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центростремительное и полное ускорение	1
16			Контрольная работа по теме "Кинематика"	1
17			Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	1
18			Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса	1
19			Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	1
20			Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона	1
21			Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы	1
22			Сила тяжести и ускорение свободного падения	1
23			Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера	1
24			Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1
25			Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды	1
26			Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	1
27			Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела	1
28			Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	1
29			Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия	1
30			Решение задач	1
31			Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"	1
32			Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы	1

			материальных точек. Теорема о движении центра масс	
33			Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1
34			Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	1
35			Решение задач	1
36			Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	1
37			Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки	1
38			Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость	1
39			Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1
40			Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1
41			Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1
42			Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1
43			Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества	1
44			Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро	1
45			Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия	1
46			Решение задач	1
47			Идеальный газ. Газовые законы	1
48			Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач	1
49			Абсолютная температура. Закон Дальтона	1
50			Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества	1
51			Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	1
52			Основное уравнение МКТ	1
53			Решение задач	1
54			Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	1
55			Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1
56			Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	1
57			Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне	1
58			Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	1
59			Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели	1
60			Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии	1
61			Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы	1
62			Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме	1
63			Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы	1
64			Конвекция, теплопроводность, излучение	1
65			Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива	1

66			Расчёт количества теплоты при теплопередаче	1
67			Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	1
68			Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы	1
69			Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1
70			Принципы действия тепловых машин. КПД	1
71			Максимальное значение КПД. Цикл Карно	1
72			Решение задач	1
73			Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1
74			Решение задач	1
75			Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1
76			Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1
77			Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования	1
78			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	1
79			Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	1
80			Решение задач	1
81			Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	1
82			Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1
83			Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	1
84			Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1
85			Преобразование энергии в фазовых переходах	1
86			Уравнение теплового баланса	1
87			Решение задач	1
88			Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1
89			Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1
90			Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1
91			Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	1
92			Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	1
93			Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	1
94			Решение задач	1
95			Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	1
96			Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле	1
97			Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение	1
98			Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля	1
99			Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля	1

100			Принцип суперпозиции электрических полей	1
101			Решение задач	1
102			Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы	1
103			Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости	1
104			Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	1
105			Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1
106			Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора	1
107			Параллельное соединение конденсаторов	1
108			Последовательное соединение конденсаторов	1
109			Энергия заряженного конденсатора	1
110			Решение задач	1
111			Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1
112			Решение задач	1
113			Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1
114			Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1
115			Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока	1
116			Источники тока. Напряжение и ЭДС	1
117			Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1
118			Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения	1
119			Удельное сопротивление вещества. Решение задач	1
120			Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	1
121			Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа	1
122			Решение задач	1
123			Работа электрического тока. Закон Джоуля — Ленца	1
124			Решение задач	1
125			Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1
126			Решение задач	1
127			ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	1
128			Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	1
129			Решение задач	1
130			Мощность источника тока	1
131			Короткое замыкание	1
132			Конденсатор в цепи постоянного тока	1
133			Решение задач	1
134			Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1
135			Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1
136			Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1
137			Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1
138			Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	1
139			Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	1
140			Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	1

141			Электрический ток в газах. Плазма	1
142			Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1
143			Электрический ток в полупроводниках	1
144			Полупроводниковые приборы	1
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
146			Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	1
147			Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости" или "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении"	1
148			Физический практикум по теме "Измерение ускорения свободного падения" или "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1
149			Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью" или "Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров"	1
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
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
152			Физический практикум по теме "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ " или "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения" или "Изучение движения груза на валу с трением"	1
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
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
155			Физический практикум по теме "Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории)" или "Изучение изохорного процесса" или "Изучение изобарного процесса" или "Проверка уравнения состояния"	1
156			Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости" или "Исследование процесса остывания вещества" или "Исследование адиабатного процесса" или "Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей"	1
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
158			Физический практикум по теме "Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода" или "Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор" или "Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов"	1
159			Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения"	1

			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
161			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1
162			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1
163			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1
164			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1
165			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярнокинетической теории"	1
166			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1
167			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1
168			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1
169			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1
170			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1