Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 09.08.2024 13:59:59
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
Общеобразовательный лицей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика» (углублённый уровень),
для обучающихся 10-11 классов

Тюмень, 2024

Рабочая программа на уровне среднего общего образования по предмету «Физика» (углублённый уровень) составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования в соответствии с:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм.;

– Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413, в редакции приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12 08.2022 №732;

– Приказом Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

– Приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

– Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена решением коллегии Министерства просвещения РФ, протокол от 3.12.2019 № ПК-4 вн);

– Положением о порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в общеобразовательном лицее ТИУ, утвержденного решением Ученого совета ТИУ (протокол от 31.07.2023 № 09-доп);

– Учебным планом общеобразовательного лицея ТИУ на 2024 – 2025 учебный год, а также с учетом рабочей программы воспитания Лицея ТИУ

Срок реализации рабочей программы – 2 года.

Рабочая программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии учителей естественно-научного цикла предметов.

Протокол №11 от 20.06. 2024

Руководитель ЦК: О.В. Намаконова

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе: С М. Бугаева

Рабочую программу составили:

Учителя физики:

Рыжикова А.М.

Слинкина Н.А.

Намаконова О.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

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 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.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

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

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

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

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

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

– 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.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Научный метод познания природы.

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

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

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

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

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

Раздел 2. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

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

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

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

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

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

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

Демонстрации.

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

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

Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

Тема 2. Динамика.

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

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

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

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

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

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

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

Демонстрации.

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

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

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

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

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

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

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

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

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 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. 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, 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 $\mathscr{E}$.

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 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 тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Межпредметные связи.

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

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

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

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

Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых

тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 4. Магнитное поле.

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

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

Сила Ампера, её направление и модуль.

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

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

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

Демонстрации.

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

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

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Тема 5. Электромагнитная индукция.

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

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

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

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

Демонстрации.

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

Раздел 5. Колебания и волны.

Тема 1. Механические колебания.

Колебательная система. Свободные колебания.

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

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

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

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

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

Демонстрации.

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

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

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

Тема 2. Электромагнитные колебания.

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

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

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

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

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

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

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

Демонстрации.

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение трансформатора.

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

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны.

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

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

Шумовое загрязнение окружающей среды.

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

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

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

Демонстрации.

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

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

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

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

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

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

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

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение показателя преломления стекла.

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

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности.

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

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

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Раздел 7. Квантовая физика.

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.

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

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

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

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

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

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

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

Демонстрации.

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

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

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

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

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

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

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

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

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

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

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

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

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

Единство физической картины мира.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.

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

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

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения.

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

Физический практикум.

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

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

Обобщающее повторение.

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

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

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

Математика: решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

гражданского воспитания:

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

– принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

– готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях;

– умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

– 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;

– способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

– осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

– эстетического воспитания:

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

трудового воспитания:

– интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

– готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

экологического воспитания:

– сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

– планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

– расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

ценности научного познания:

– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

– осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

–

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

– самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

– определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

– разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

– развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

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

– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

– владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

– выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

– анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

– давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

– уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

– уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

– выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

– ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

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

– оценивать достоверность информации;

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

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

– осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

– распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

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

– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

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

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

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

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

– давать оценку новым ситуациям;

– расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

– оценивать приобретённый опыт;

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

– использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

– уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

– принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

– принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

– принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

– признавать своё право и право других на ошибки.

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

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

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

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

– понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;

– различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;

– различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

– анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;

– анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

– анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

– описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия,

работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

– объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;

– проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

– проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

– проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

– соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

– решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

– решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

– использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

– приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

– анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

– применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

– проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

– работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

– проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

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

– понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;

– различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

– различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

– анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);

– анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);

– описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;

– объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;

– определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

– строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;

– применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;

– проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

– проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

– проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

– описывать методы получения научных астрономических знаний;

– соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

– решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

– решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

– использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

– приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

– анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

– применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

– проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

– работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

– проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗА ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Для контроля усвоения текущих знаний, умений обучающихся применяются различные формы: тесты, кратковременные проверочные работы, результаты которых проверяются в процессе самоконтроля, взаимопроверки и проверки учителя по критериям оценивания различных видов работ. По окончании изучения отдельных тем курса проводятся письменные или устные зачеты, контрольные работы, цель которых выявление уровня освоения изученного материала и дальнейшая работа по ликвидации пробелов в знаниях обучающихся.

В основу критериев оценки учебной деятельности учащихся положены объективность и единый подход. При пятибалльной системе оценивания для всех видов работ установлены общедидактические критерии.

Вид контроля	Отметка	Требования к основным критериям
Индивидуальный и фронтальный опрос (устная или письменная форма)	**Отметка «5»**	1. Знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема программного материала. 2. Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации. 3. Отсутствие ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала в установленном объеме, при устных ответах устранение отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдение культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
	Отметка«4»	1. Знание всего изученного программного материала. 2. Умений выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике. 3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, соблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
	Отметка «3»	1. Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи преподавателя. 2. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы. 3. Наличие грубой ошибки, или нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
	Отметка «2»	1.Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале. 2.Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы. 3.Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение основных

		правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
Устный или письменный зачет	**Отметка «5»**	1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; 2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов; 3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.
	Отметка«4»	1.Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий, но допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при

		требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя. 2.Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины; 3.Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).
	Отметка «3»	1.Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки. 2.Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении; испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий; 3.Отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте; обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.
	Отметка «2»	1.Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; 2.Не делает выводов и обобщений; 3.Имеющийся уровень знаний не позволяет решать конкретные вопросов и задачи по образцу;

		4.При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.
Письменные работы (контрольные, самостоятельные, диагностические, тренировочные)	**Отметка «5»**	1. Выполнил работу без ошибок; 2. Допустил не более одного недочета; 3.В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «5» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.
	Отметка«4»	1.Выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки (за исключением решения количественных физических задач) и одного недочета или не более двух недочетов; 2.В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «4» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.
	Отметка «3»	1.Правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов; 2. В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «3» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.
	Отметка «2»	1.Допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена отметка «3»; 2.Правильно выполнил менее части работы, достаточной для выставления отметки «3».
	Примечание: Учитель имеет право поставить ученику оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если учеником оригинально выполнена работа.	
Лабораторные работы	**Отметка «5»**	Правильно определил цель опыта и выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, сделал самостоятельные вычисления и вывод. Правильно выполнил анализ погрешностей. Проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы). Эксперимент осуществляет по плану с учетом

		техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием. Правильно ответил на контрольные вопросы к работе (если таковые имеются);
	Отметка«4»	Выполнил требования к оценке «5», но: Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений. Было допущено два – три недочета или более одной грубой ошибки и одного недочета. В описании наблюдений из опыта ученик допустил неточности, выводы сделал неполные.
	Отметка «3»	Работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы. Подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений опыта были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов. Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей. Допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.
	Отметка «2»	Работу выполняет правильно менее чем наполовину. Не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. В ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3». Допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.
	В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный и наиболее рациональный подход к выполнению работы и в процессе работы, но не избежал тех или иных недостатков, оценка за выполнение	

	работы по усмотрению учителя может быть повышена по сравнению с указанными выше нормами.	
Тестирование	**Отметка «5»**	Процент выполнения задания 85% и более
	Отметка«4»	68-84%
	Отметка «3»	51-67%
	Отметка «2»	16-50%

Календарно – тематическое планирование
учебного предмета физика

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Период изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	10 класс					
	Раздел 1. Научный метод познания природы (6 ч)					
1.1	Научный метод познания природы	6			02.09-10.09	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://resh.edu.ru/subject/28/10/ https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
	Итого по разделу	**6**				
	Раздел 2 Механика (49ч)					
2.1	Кинематика	19	1		11.09-12.10	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://resh.edu.ru/subject/28/10/ https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/ https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
2.2	Динамика	10	1		14.10-26.10	
2.3	Статика твёрдого тела	8			05.11-16.11	
2.4	Законы сохранения в механике	12	1		18.11-04.12	
	Итого по разделу	**49**				
	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика (44 ч)					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	18	1		05.12-28.12	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	14	1		09.01-25.01	

3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	12	1		27.01-12.02	https://resh.edu.ru/subject/28/10/ https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/ https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
	Итого по разделу	**44**				
	Раздел 4. Электродинамика (46ч)					
4.1	Электрическое поле	23	1		13.02-18.03	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://resh.edu.ru/subject/28/10/ https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/ https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
4.2	Постоянный электрический ток	19	1		19.03-16.04	
4.3	Токи в различных средах	4			17.04-22.04	
	Итого по разделу	**46**				
	Раздел 5. Физический практикум (15ч)					
5.1	Физический практикум	15		15	23.04-17.05	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://resh.edu.ru/subject/28/10/ https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/ https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
	Итого по разделу	**15**				
	Раздел 6. Обобщение и систематизация знаний (10ч)					

6.1	Обобщение и систематизация знаний		4		19.05-28.05	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://resh.edu.ru/subject/28/10/ https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/ https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
	Итого по разделу	**10**				
Итого по программе 10 класса		**170**	**12**	**15**		
	11 класс					
	Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (27ч)					
1.1	Магнитное поле	13	1		02.09-21.09	https://resh.edu.ru/subject/28/11/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11 https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass
1.2	Электромагнитная индукция	14	1		23.09-10.10	
	Итого по разделу	**27**				
	Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (56ч)					
2.1	Механические колебания	8			11.10 -19.10	https://resh.edu.ru/subject/28/11/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11 https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass
2.2	Электромагнитные колебания	15			21.10-16.11	
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		18.11-30.11	
2.4	Оптика	23	3		02.12-11.01	
	Итого по разделу	**56**				

	Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (4ч)					
3.1	Основы СТО	4			13.01-18.01	https://resh.edu.ru/subject/28/11/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11 https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass
	Итого по разделу	**4**				
	Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА(37 ч)					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	17	2		20.01-11.02	https://resh.edu.ru/subject/28/11/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11 https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass
4.2	Физика атома	7			12.02-22.02	
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	13	1		25.02-27.03	
	Итого по разделу	**37**				
	Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ (14ч)					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	14			31.03-19.04	https://resh.edu.ru/subject/28/11/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11 https://school.infourok.ru/video-lessons https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass
	Итого по разделу	**14**				
	Раздел 6. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (16 ч)					
6.1	Физический практикум	16		16	21.04-14.05	
	Итого по разделу	**16**				
	Раздел 7. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (16 ч)					

7.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	16	2		15.05-24.05	https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
	Итого по разделу	**16**	**2**			
Итого по программе 11 класса		**170**	**11**	**16**		
ВСЕГО		**340**	**23**	**31**		

Поурочное планирование предмета «Физика»

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
10 класс						
Теоретическая часть						
1-2	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. Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.	2			2-7 сентября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/start/90071/
3-4	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат. Равномерное прямолинейное движение. Сложение перемещений и скоростей.	2			9-14 сентября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6287/start/
5-6	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение.	2			16 - 21 сентября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3721/start/
7-8	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости, ускорения от времени и их графики.	2			23-28 сентября	
9-10	Криволинейное движение. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центростремительное и полное ускорение.	2			30 сентября-5 октября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3711/start/
11-12	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести и ускорение свободного падения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения.	2			7-12 октября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/

	Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды.					
13-14	Первый̆ закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта. Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.	2			14-19 октября	https://school.infourok.ru/video-lessons/05f29600-c38f-4521-9511-98fc54d85cc6
15-16	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Виды равновесия.	2			21-26 октября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/
17-18	Давление. Гидростатическое давление.	2			5-9 ноября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5896/start/
19-20	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.	2			11-16 ноября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/start/
21-22	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Упругие и неупругие столкновения. Реактивное движение. Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.	2			18-23 ноября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6290/start/
23-24	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.	2			25-30 ноября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4722/start/
25-26	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия. Абсолютная температура. Связь абсолютной	2			2-7 декабря	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/

	температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.					https://resh.edu.ru/subject/lesson/5898/start/
27-28	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Идеальный газ. Газовые законы.	2			9-14 декабря	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/start/
29-30	Закон Дальтона.	2			16-21 декабря	
31-32	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию. Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели. Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Квазистатические и нестатические процессы.	2			23-28 декабря	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5897/start/
33-34	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.	2			13-18 января	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4723/start/
35-36	Понятие об адиабатном процессе. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы. Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов. Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.	2			20-25 января	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/start/
37-38	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.	2			27 января-	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4740/start/

	Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.				1 февраля	
39-40	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Влажность воздуха. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.	2			3-8 февраля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4740/start/
41-42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества.	2			10-15 февраля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3741/start/
43-44	Электризация тел и её проявления. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды.	2			17-22 февраля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/start/
45-46	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.	2			24 февраля-1 марта	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/
47-48	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.	2			3-8 марта	https://school.infourok.ru/video-lessons/2d209722-52a9-4492-80b1-9e003355b1d7 https://school.infourok.ru/video-lessons/d20e1840-28a4-4aac-9ccc-ef74620c019d
49-50	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	2			10-15 марта	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3753/start/
51-52	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле.	2			17-22 марта	https://school.infourok.ru/video-lessons/712b9fad-9ff4-4688-baf2-2b7e55c7ed17 https://school.infourok.ru/video-lessons/2110f2e8-5d0b-4aa1-b7c9-873ed6ec1c95

53-54	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение и ЭДС. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.	2			31 марта-5 апреля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/
55-56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Правила Кирхгофа.	2			7-12 апреля	https://school.infourok.ru/video-lessons/ae96cb5d-0227-4eef-81b5-23301ad270f0
57-58	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.	2			14-19 апреля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/start/
59-60	Работа электрического тока. Закон Джоуля —Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Конденсатор в цепи постоянного тока.	2			21-26 апреля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4741/start/
61-62	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза. Электрический ток в газах. Плазма. Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	2			28 апреля- 3 мая	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3775/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6295/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/start/
63-64	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.	2			5-10 мая	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6294/start/
65-66	Обобщающее повторение за курс 10 класса.	2			12-17 мая	
67-68	***Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа»***	2	2		19-24 мая	
Лабораторно-практическая часть						
1-2	Способы измерения физических величин. Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин.	2			2-7 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass

3-4	Моделирование в физике.	2			9-14 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
5-6	Решение задач «Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения»	2			9-14 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
7-8	Решение задач «Прямолинейное движение с постоянным ускорением». *Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости»*	2		1	16-21 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
9-10	Решение задач «Движение тела в поле тяготения Земли» *Лабораторная работа №2 "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"*	2		1	23-28 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
11-12	Решение задач «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»	2			23-28 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
13-14	Решение задач «Движение по окружности».	2			30 сентября-5 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
15-16	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика" ***Контрольная работа №1 «Кинематика»***	2	1		7-12 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
17-18	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды. *Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$*	2		1	7-12 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass

19-20	Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона.	2			14-19 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
21-22	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика" ***Контрольная работа №2 «Динамика»***	2	1		21-26 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
23-24	Решение задач «Условия равновесия твердого тела»	2			21-26 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
25-26	Решение задач «Сила Архимеда»	2			5-9 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
27-28	Решение задач «Закон сохранения механической энергии»	2			11-16 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
29-30	Решение задач «Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел».	2			11-16 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
31-32	Решение задач «Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса».	2			18-23 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
33-34	Обобщающее повторение «Законы сохранения» ***Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике. Статика»***	2	1		25-30 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
35-36	Решение задач «Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро»	2			25-30 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
37-38	Решение задач «Основное уравнение МКТ»	2			2-7 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10

						https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
39-40	Решение задач «Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества» *Лабораторная работа №4 «Проверка уравнения состояния»*	2		1	9-14 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
41-42	Решение задач «Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара»	2			9-14 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
43-44	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ" ***Контрольная работа №4 «Основы МКТ»***	2	1		16-21 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
45-46	Обобщение и систематизация знаний по теме «Механика. Молекулярно-кинетическая теория»	2			23-28 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
47-48	***Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа»***	2	2		23-28 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
49-50	*Физический практикум «Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой»* *Физический практикум по теме "Исследование процесса остывания вещества"*	2		2	13-18 января	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
51-52	Решение задач «Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа» Решение задач «Первый закон термодинамики»	2			20-25 января	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
53-54	Решение задач «Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно»	2			20-25 января	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass

55-56	Решение задач «Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса»	2			27 января -1 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
57-58	Обобщение и систематизация знаний по теме «Термодинамика. Тепловые машины». ***Контрольная работа №5 «Термодинамика. Тепловые машины»***	2	1		3-8 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
59-60	Решение задач «Абсолютная и относительная влажность». Поверхностное натяжение.	2			3-8 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
61-62	Решение задач «Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация». *Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоты плавления льда"*	2		1	10-15 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
63-64	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы" ***Контрольная работа №6 "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"***	2	1		17-22 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
65-66	Решение задач «Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона».	2			17-22 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
67-68	Решение задач «Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей»	2			24 февраля - 1 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
69-70	Решение задач «Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара».	2			3-8 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
71-72	Решение задач «Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости».	2			3-8 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass

73-74	Решение задач «Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов».	2			10-15 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
75-76	*Лабораторная работа №5* "*Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор»* Решение задач «Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле».	2		1	17-22 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
77-78	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле" ***Контрольная работа №7 "Электрическое поле"***	2	1		17-22 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
79-80	Решение задач «Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление»	2			31 марта-5апреля	https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/
81-82	*Лабораторная работа №6 «Исследование смешанного соединения резисторов»* Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	2		1	7-12 апреля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
83-84	Решение задач «Расчёт разветвлённых электрических цепей».	2			7-12 апреля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
85-86	Решение задач «Закон Ома для полной электрической цепи» Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	2			14-19 апреля	https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/
87-88	Решение задач «Конденсатор в цепи постоянного тока»	2			21-26 апреля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
89-90	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток" ***Контрольная работа №8 «Постоянный электрический ток»***	2	1		21-26 апреля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
91-92	*Физический практикум по теме "Наблюдение электролиза"*	2		2	28 апреля - 3 мая	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10

	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью"					https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
93-94	*Физический практикум по теме "Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"* *Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации"*	2		2	5-10 мая	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
95-96	*Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения"* *Физический практикум по теме "Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии"*	2		2	5-10 мая	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
97-98	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	2			12-17 мая	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
99-100	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	2			19-24 мая	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
101-102	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	2			19-24 мая	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass
Итого		**170**	**12**	**15**		
11 класс						
Теоретическая часть						
1-2	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции	2			2 – 7 сентября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fdccd9b1-85d5-4b89-bc99-132b7125f5ab

3-4	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Сила Ампера, её направление и модуль. Сила Лоренца, её направление и модуль.	2			9 – 14 сентября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/96ee8397-4381-4c44-8cb0-d05ced38e562
5-6	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	2			16 – 21 сентября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5902/start/
7-8	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое поле. Токи Фуко.	2			23 – 28 сентября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/96375/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/89a6d494-6156-4bbd-a65a-c0a8aa04c418 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/43eb8d8b-e435-4dd5-8b52-1c3a9ef8def1
9-10	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции.	2			30 – 5 октября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5905/start/46858/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4746062d-9a97-4d96-a74b-c81be734b70b
11-12	Электромагнитное поле.	2			7 – 12 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f23298be-0540-4f53-bb41-b216b3402c0b
13-14	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание колебательных движений. Амплитуда и фаза колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.	2			14 – 19 октября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78498/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ed0b9ecc-eb45-479d-be06-687b2bb9a4f1 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/caa2c82a-e669-401a-92f5-d0d111030d4a
15-16	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	2			21 – 26 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/77d9c8d3-5836-41cf-8e55-790f5afc433e

	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника					https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a04a5662-79b3-4175-8a69-d54204cd3274
17-18	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания	2			5 – 9 ноября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/18a57765-9616-4f71-98b6-9ca3316fdeb0 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e84cfe7c-4fa9-458d-9a15-6515bae2b024
19-20	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока Катушка индуктивности в цепи переменного тока	2			11 – 16 ноября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4909/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5904/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/aa36c07a-e593-4a53-a546-009187ba6ff4
21-22	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.	2			18 – 23 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/72b23327-172d-4acf-bbe4-87384daab8c6
23-24	Механические волны. Свойства механических волн. Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды.	2			25 – 30 ноября	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3795/start/270796/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7478748d-21d9-4510-9794-4e342559f3c3 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d9c24dda-4db0-4680-a468-54ad904d3597
25-26	Электромагнитные волны. Изучение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения.	2			2 – 7 декабря	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4913/

	Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды					https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/40078189-df39-4175-9fbb-629936aa6007 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0d409867-9c5e-45dd-829f-794cb728760a
27-28	Свет. Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Ход лучей в призме.	2			9 – 14 декабря	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4915/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7dbe3376-2511-4792-b66b-ea6dbd02d20b
29-30	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Пределы применимости геометрической оптики.	2			16 – 21 декабря	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4914/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5dae2074-3342-4730-87c4-bab7902220a4 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fea8001c-36db-41b4-8cb2-e96f51b6e65c
31-32	Световые явления в природе. Скорость света и методы ее измерения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.	2			23 – 28 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0eadc9bc-df68-4d88-a8ff-bc70bf2ed341
33-34	Когерентные источники. Интерференция света. Применение интерференции. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условия наблюдения максимумов и минимумов.	2			13 – 18 января	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/27c714e0-cbda-48b1-84b3-4f6754fe6413
35-36	Поперечность световых волн. Поляризация света	2			20 – 25 января	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3829/
37-38	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Энергия и импульс релятивистской частицы.	2			27 – 1 февраля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5906/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3818/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/72a49497-5374-4c2e-8e9e-927eb25721d6

39-40	Корпускулярно-волновой дуализм. Равновесное тепловое излучение. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.	2			3 – 8 февраля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3866/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3853/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fa28ea3a-b816-48d7-863d-fcdc060b6165 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/2d219692-8259-4faf-b11a-2e48d8b487e1
41-42	Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта.	2			10 – 15 февраля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5907/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4916/
43-44	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Дифракция электронов на кристаллах. Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.	2			17 – 22 февраля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3878/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7fe7dc51-3ceb-4c2c-b167-e6990568868a https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a799bcf0-0a3c-44aa-8985-840db0f02a78
45-46	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.	2			24 февраля – 1 марта	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f3823c52-d4d5-4445-82ea-67241847dcc3 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/98b3f99b-dbcd-4b8a-b1b1-830692788e89
47-48	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.	2			3 – 7 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b3de9deb-c54d-41db-910f-f6cef349ad87
49-50	Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность	2			10 – 15 марта	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3910/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/970660f2-c31e-48f5-b2f6-ebc59cabf826

	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия					
51-52	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики Методы регистрации и исследования элементарных частиц.	2			17 – 22 марта	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3889/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5845/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4918/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a33f0289-fc13-475c-9003-611ac290d0b5
53-54	Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов	2			31марта – 5 апреля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5909/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3900/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4f179f30-c88e-4392-b561-d71a0638d388 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/8214bdda-cee6-4e2c-8502-7c873e761f6c
55-56	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира Этапы развития астрономии. Значение астрономии	2			7 – 12 апреля	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
57-58	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.	2			14 – 19 апреля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3918/
59-60	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.	2			21 – 26 апреля	https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section4/paragraph1/theory.html https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section4/paragraph2/theory.html

						https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section5/paragraph2/theory.html
61-62	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость» Звезды главной последовательности	2			28 апреля – 3 мая	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/
63-64	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	2			5 – 10 мая	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3918/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4936/
65-66	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение Масштабная структура Вселенной. Метагалактика	2			12 – 17 мая	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4935/
67-68	Нерешённые проблемы астрономии. Обобщение и систематизация знаний по теме «Элементы астрофизики»	2			19 – 24 мая	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4937/
Лабораторно-практическая часть						
1-2	Решение задач по теме «Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы» *Физический практикум по теме «Исследование магнитного поля постоянных магнитов».*	2		1	2 – 7 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/eff1fc6e-a4f3-44dd-b41e-da9354b398dd https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
3-4	Решение задач по теме «Сила Ампера, её направление и модуль». Решение задач по теме «Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле».	2			9 – 14 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/2f8a2dd3-9df2-489c-8668-30f2336b2c43
5-6	Решение задач по теме «Магнитное поле»	2			9 – 14 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d
7-8	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле" ***Контрольная работа №1 «Магнитное поле».***	2	1		16 – 21 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52

						https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5e3abde7-0b95-43c9-af21-e84067820818
9-10	Решение задач «ЭДС индукции. Правило Ленца». *Физический практикум по теме «Исследование явления электромагнитной индукции».*	2		1	23 – 28 сентября	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
11-12	Решение задач «ЭДС индукции в движущихся проводниках».	2			23 – 28 сентября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5e3abde7-0b95-43c9-af21-e84067820818
13-14	Решение задач «ЭДС самоиндукции. *Физический практикум по теме "Исследование явления самоиндукции"*	2		1	30 – 5 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d
15-16	Решение задач «Энергия магнитного поля катушки с током».	2			7 – 12 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/33cd992a-c0eb-4d03-a55d-b321f9b06c4a
17-18	Обобщение и систематизация знаний по теме «Электродинамика» ***Контрольная работа №2 «Электромагнитная индукция».***	2	1		7 – 12 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/33cd992a-c0eb-4d03-a55d-b321f9b06c4a
19-20	Решение задач «Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника».	2			14 – 19 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/db48d2f5-e664-4817-a5a8-001724e1ab27
21-22	*Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"* *Физический практикум по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"*	2		2	21 – 26 октября	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
23-24	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах" Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания".	2			21 – 26 октября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52

25-26	Решение задач «Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре».	2			5 – 9 ноября	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
27-28	Решение задач «Закон Ома для электрической цепи переменного тока». Решение задач «Резонанс в электрической цепи».	2			11 – 16 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/aa637f2f-66af-447f-8732-8240d92ff7fc
29-30	Решение задач «Электромагнитные колебания. Переменный ток»	2			11 – 16 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d
31-32	Решение задач «Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения»	2			18 – 23 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52
33-34	*Физический практикум по теме «Исследование работы источников света в цепи переменного тока»* Обобщение и систематизация знаний по теме «Электромагнитные колебания»	2		1	25 – 30 ноября	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/aa637f2f-66af-447f-8732-8240d92ff7fc
35-36	Решение задач «Характеристики механических волн» Решение задач «Звук. Характеристики звука»	2			25 – 30 ноября	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
37-38	Решение задач «Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн» Решение задач «Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту»	2			2 – 7 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d
39-40	Обобщение и систематизация знаний по теме «Механические и электромагнитные волны» ***Контрольная работа № 3 «Колебания и волны».***	2	1		9 – 14 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/aa637f2f-66af-447f-8732-8240d92ff7fc
41-42	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света. Решение задач на применение законов отражения и преломления света.	2			9 – 14 декабря	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d
43-44	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз.	2			16 – 21 декабря	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/

45-46	***Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа»***	2	2		23 – 28 декабря	
47-48	Решение задач «Дисперсия света»	2			23 – 28 декабря	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
49-50	*Физический практикум по теме "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"* *Физический практикум по теме «Измерение показателя преломления стекла»*	2		2	13 – 18 января	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/95fd967e-472b-4f9e-9055-334612028317
51-52	Решение задач «Интерференция света» Решение задач «Дифракционная решетка. Условия наблюдения главных максимумов»	2			13 – 18 января	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/97cb3a06-1893-4ac9-bb43-02f527319219
53-54	Решение задач «Поляризация света» *Физический практикум по теме «Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света».*	2		1	20 – 25 января	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d
55-56	Обобщение и систематизация знаний по теме «Оптика» ***Контрольная работа №4 по теме «Оптика»***	2	1		27января – 1 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/de4d3ff8-a15b-4de0-a7ec-32a172453bad
57-58	Решение задач «Замедление времени и сокращение длины. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя»	2			27 января – 1 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d
59-60	Решение задач «Энергия и импульс фотона»	2			3 – 8 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e2
61-62	Решение задач «Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта»	2			10 – 15 февраля	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
63-64	Решение задач «Давление света». *Физический практикум №8 по теме «Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта»*	2		1	10 – 15 февраля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a9
65-66	Решение графических задач по теме «Корпускулярно-волновой дуализм»	2			17 – 22 февраля	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/

67-68	Обобщение и систематизация знаний по теме «Основы СТО» Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	2			24 февраля – 1 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf6612166878
69-70	***Контрольная работа №5 по темам: «Основы СТО», «Корпускулярно-волновой дуализм»***	2	2		24 февраля – 1 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6d451c14-dbc1-4163-9831-8ef5dd26b0a0647569
71-72	Решение задач «Постулаты Бора»	2			3 – 8 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121
73-74	Решение задач «Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.» *Физический практикум по теме «Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга»*	2		1	10 – 15 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6d451c14-dbc1-4163-9831-8ef5dd26b0a0
75-76	Решение задач «Закон радиоактивного распада».	2			10 – 15 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121
77-78	Решение задач «Ядерные реакции. Энергия связи нуклонов в ядре».	2			17 – 22 марта	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121
79-80	*Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"* Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома"	2		1	31 – 5 апреля	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
81-82	Обобщение и систематизация знаний по теме «Физика атомного ядра и элементарных частиц» ***Контрольная работа №6 по темам: «Физика атома. Физика атомного ядра».***	2	1		31 – 5 апреля	https://content.edsoo.ru/lab/item/103
83-84	*Физический практикум по теме "Измерение силы Ампера"*	2		2	7 – 12 апреля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f116b532-ead2-4ab2-b68a-352bf8058e31

	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"					
85-86	*Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра" Физический практикум по теме "Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений"*	2		2	14 – 19 апреля	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
87-88	Обобщение и систематизация знаний по теме «Кинематика» Обобщение и систематизация знаний по теме «Динамика», «Статика твердого тела»	2			14 – 19 апреля	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6d451c14-dbc1-4163-9831-8ef5dd26b0a0
89-90	Обобщение и систематизация знаний по теме «Законы сохранения в механике» Обобщение и систематизация знаний по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»	2			21 – 26 апреля	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
91-92	Обобщение и систематизация знаний по теме «Термодинамика. Тепловые машины» Обобщение и систематизация знаний по теме «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»	2			28 апреля – 3 мая	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
93-94	Обобщение и систематизация знаний по теме «Электрическое поле» Обобщение и систематизация знаний по теме «Постоянный электрический ток»	2			28 апреля – 3 мая	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
95-96	Обобщение и систематизация знаний по теме «Токи в различных средах» Обобщение и систематизация знаний по теме «Магнитное поле»	2			5 – 10 мая	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
97-98	Обобщение и систематизация знаний по теме «Механические колебания» Обобщение и систематизация знаний по теме «Электромагнитные колебания»	2			12 – 17 мая	https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/
99-100	***Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа»***	2	2		12 – 17 мая	
101-102	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	2			19-24 мая	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/03197cb9-ba5b-4123-afe4-356786aed010

	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					
Итого		**170**	**11**	**16**		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1 Кабинет физики: мебель, интерактивная доска

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество
1	Картотека с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работ учащихся, проведения контрольных работ	по всему курсу физики
2	Комплект технических средств обучения: компьютер с мультимедиапроектором	4 2
3	Раздаточный лабораторный материал по всем разделам курса физики: Набор оборудования по физике общего назначения Набор оборудования по разделу физики «Механика» Набор оборудования по разделу физики «Механические колебания и волны» Набор оборудования по разделу физики «Молекулярная физика и термодинамика» Набор оборудования по разделу физики «Электричество» Набор оборудования по разделу физики «Магнетизм» Набор оборудования по разделу физики «Оптика» Набор оборудования по разделу физики «Квантовая и атомная физика» Комплект оборудования для подготовки к ЕГЭ по физике	по всему курсу физики

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Касьянов В. А. Физика. 10 кл. Углубленный уровень: учебник / В. А. Касьянов. – Москва: Дрофа, 2018. – 447 с. – Текст: непосредственный.
2. Касьянов В. А. Физика. 11 кл. Углубленный уровень: учебник / В. А. Касьянов – Москва: Дрофа, 2018. – 463 с. – Текст: непосредственный.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Марон А. Е. Физика. Дидактические материалы к учебникам В. А. Касьянова 10 класс / А. Е. Марон, Е. А. Марон - М.: Дрофа, 2019. – 160 с. – Текст – электронный.
2. Марон А. Е. Физика. Дидактические материалы к учебникам В. А. Касьянова 11 класс / А. Е. Марон, Е. А. Марон - М.: Дрофа, 2019. – 144 с. – Текст – электронный.
3. Московкина Е. Г. Сборник задач по физике. 10-11 классы / Е. Г. Московкина, В. А. Волков. – Москва: ВАКО, 2021. – 333 с. – Текст: электронный.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российский общеобразовательный портал – URL:http://www.school.edu.ru – Текст: электронный.
2. Федеральный сайт Российского образования – URL:http://www.edu.ru – Текст: электронный.
3. Библиотека электронных наглядных пособий по физике для 10 и 11 классов – URL: https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10 - Текст: электронный.
4. Российская электронная школа - URL:https://resh.edu.ru/subject/28/10/ - Текст: электронный.
5. Интерактивные виртуальные лабораторные и практические работы - URL:https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/ - Текст: электронный.
6. Видеоуроки по физике для 10 и 11 классов - URL: https://school.infourok.ru/video-lessons - Текст: электронный
7. Якласс - URL:https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass – Текст: электронный.
8. Открытая физика - URL: http://www.physics.ru – Текст: электронный.