

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Администрация Пушкинского района Санкт-Петербурга
ГБОУ ШКОЛА № 335 ПУШКИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

СОГЛАСОВАНО

Руководитель МО

_____ В.В.Жеребцова

Протокол заседания МО №1

от 29.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГБОУ школы №335

_____ И.П. Чулицкая

Приказ № Приказ № 62/1 от

30.08.2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета
«Физика» (углубленный уровень)
для учащихся **10-11** классов
среднего общего образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание Программы направлено на формирование естественно - научной картины мира учащихся 10—11 классов при обучении их физике на углубленном уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на углубленном уровне).

Рабочая программа по физике на уровне среднего общего образования (углублённый уровень изучения предмета) составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО), а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

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

В основу курса физики средней школы положен ряд идей, которые можно рассматривать

как принципы его построения.

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

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

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

Идея прикладной направленности. Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

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

Стержневыми элементами курса физики средней школы являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно- научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики — это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе объединены в общий список ученических практических работ. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

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

ЦЕЛИ 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

В соответствии с ФГОС СОО углубленный уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планирующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля. Учебным планом предусматривается изучение физики в объёме 340 ч за два года обучения: 5 ч в неделю в 10 и 11 классах. В тематическом планировании для 10 и 11 классов предполагается резерв времени, который учитель может использовать по своему усмотрению, и повторительно-обобщающие уроки.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс

РАЗДЕЛ 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Физика — 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 твердое 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

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

2 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 задача механики. Радиус- вектор материальной точки, его проекции на

оси системы координат. Траектория.

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

Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

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

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

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

Демонстрации

1. Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.
2. Способы исследования движений
3. Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости
4. Преобразование движений с использованием механизмов.
5. Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.
6. Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.
7. Направление скорости при движении по окружности.
8. Преобразование угловой скорости в редукторе
9. Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчета.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.
2. Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.
3. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.
4. Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории)
5. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полета и начальной скоростью тела.
6. Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью
7. Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров

Тема 2. Динамика

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчета (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, ее зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

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

Демонстрации

1. Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчета
2. Принцип относительности.
3. Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчета
4. Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчета
5. Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел
6. Измерение масс по взаимодействию
7. Невесомость
8. Вес тела при ускоренном подъеме и падении
9. Центробежные механизмы
10. Сравнение сил трения, покоя, качения и скольжения

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости
2. Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы
3. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации
4. Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через легкий блок,
5. Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{\text{тр}}(N)$
6. Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения
7. Изучение движения груза на валу с трением

Тема 3. Статика твердого тела

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. Условия равновесия твердого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

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

Демонстрации

1. Условия равновесия

2. Виды равновесия

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения
2. Конструирование кронштейнов и расчет сил упругости
3. Изучение устойчивости твердого тела, имеющего площадь опоры.

Тема 4. Законы сохранения в механике

Импульс материальной точки (тела), 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

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Измерение мощности силы
4. Измерение энергии тела при совершении работы.
5. Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости
6. Сохранение энергии при свободном падении

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Измерение импульса тела по тормозному пути
2. Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги

3. Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы
4. Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии
5. Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути
6. Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения
7. 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), и 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 МКТ: 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 МКТ идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения частиц

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

Демонстрации

1. Модели движения частиц вещества
2. Модель броуновского движения
3. Видеоролик с записью реального броуновского движения
4. Диффузия жидкостей
5. Модель опыта Штерна.
6. Притяжение молекул
7. Модели кристаллических решеток
8. Наблюдения и исследования изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.
2. Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории)
3. Изучение изохорного процесса
4. Изучение изобарного процесса
5. Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.

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

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

Модель идеального газа в термодинамике- система уравнений: уравнение Менделеева – Клапейрона и 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 ТД системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоемкости вещества.

Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчет количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

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

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние ТД 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

1. Изменение температуры при адиабатном расширении.
2. Воздушное огниво
3. Сравнение удельных теплоемкостей веществ.
4. Способы изменения внутренней энергии тела.
5. Исследование адиабатного процесса.
6. Компьютерные модели тепловых двигателей

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Измерение удельной теплоёмкости.
2. Исследование процесса остывания вещества
3. Исследование адиабатного процесса
4. Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкости.

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 объема насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

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

Деформация твердого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твердых тел, объемное 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 искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы

Демонстрации

1. Тепловое расширение
2. Свойства насыщенных паров.
3. Кипение. Кипение при пониженном давлении.
4. Измерение силы поверхностного натяжения
5. Опыты с мыльными пленками
6. Смачивание
7. Капиллярные явления
8. Модели неньютоновской жидкости
9. Способы измерения влажности.
10. Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества
11. Виды деформаций
12. Наблюдение малых деформаций

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Изучение закономерностей испарения жидкостей
2. Измерение удельной теплоты плавления льда
3. Изучение свойств насыщенных паров
4. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении
5. Измерение коэффициента поверхностного натяжения.
6. Измерение модуля Юнга
7. Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Тема 1. Электростатика

Электризация тел и ее 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 напряженности 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 объему шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряженности 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

1. Устройство и принцип действия электрометра.
2. Электрическое поле заряженных шариков.
3. Электрическое поле двух заряженных пластин
4. Модель электростатического генератора (Ван де Граафа)
5. Проводники в электрическом поле.
- 6.. Электростатическая защита.
7. Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной емкости.
8. Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.
8. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.
10. Зарядка и разрядка конденсатора через резистор

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Оценка сил взаимодействия заряженных тел
2. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода
3. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор
4. Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов
5. Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

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

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвленных 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.

Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

Демонстрации

1. Измерение силы тока и напряжения.
2. Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода
3. Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.
4. Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении
5. Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.
6. Способы соединения источника тока. ЭДС батарей
7. Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Исследование смешанного соединения резисторов.
2. Измерение удельного сопротивления проводников.
3. Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.
4. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра)
5. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления источника.
6. Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании
7. Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.
8. Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока

Тема 3. Токи в различных средах

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твердых металлов. 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 технологические процессы: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод; гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия

Демонстрации

1. Зависимость сопротивления металлов от температуры.
2. Проводимость электролитов
3. Законы электролиза Фарадея
4. Искровой разряд и проводимость воздуха
5. Сравнение проводимости металлов и полупроводников
6. Односторонняя проводимость диода

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Наблюдение электролиза
2. Измерение заряда одновалентного иона.
3. Исследование зависимости сопротивления термистора от температуры
4. 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, исследование зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»)

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

Изучение курса физики углубленного 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» 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, статистические конструкции (кронштейн, решетчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт

и т. п.), 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 (продолжение)

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, её модуль и направление.

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

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

Демонстрации

1. Опыт Эрстеда.
2. Отклонение электронного пучка магнитным полем.
3. Линии индукции магнитного поля.
4. Взаимодействие двух проводников с током.
5. Сила Ампера.
6. Действие силы Лоренца на ионы электролита.
7. Явление электромагнитной индукции.
8. Правило Ленца.
9. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
10. Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Изучение магнитного поля катушки с током.
2. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.
3. Исследование явления электромагнитной индукции.

РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Демонстрации

1. Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).
2. Наблюдение затухающих колебаний.
3. Исследование свойств вынужденных колебаний.
4. Наблюдение резонанса.
5. Свободные электромагнитные колебания.
6. Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.
7. Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.
8. Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.
2. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

Тема 2. Механические и электромагнитные волны

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

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

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , u в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

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

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации

1. Образование и распространение поперечных и продольных волн.
2. Колеблющееся тело как источник звука.
3. Наблюдение отражения и преломления механических волн
4. Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.
5. Звуковой резонанс.
6. Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.
7. Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Тема 3. Оптика

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света.

Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы.

Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

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

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод.

Демонстрации

1. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.
2. Полное внутреннее отражение. Модель световода.
3. Исследование свойств изображений в линзах.
4. Модели микроскопа, телескопа.
5. Наблюдение интерференции света.
6. Наблюдение дифракции света.
7. Наблюдение дисперсии света.

8. Получение спектра с помощью призмы.
9. Получение спектра с помощью дифракционной решётки.
10. Наблюдение поляризации света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Измерение показателя преломления стекла.
2. Исследование свойств изображений в линзах.
3. Наблюдение дисперсии света.

РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 1. Элементы квантовой оптики

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации

1. Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.
2. Исследование законов внешнего фотоэффекта.
3. Светодиод.
4. Солнечная батарея.

Тема 2. Строение атома

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации

1. Модель опыта Резерфорда.
2. Определение длины волны лазера.
3. Наблюдение линейчатых спектров излучения.
4. Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы 1. Наблюдение линейчатого спектра.

Тема 3. Атомное ядро

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической

картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

Демонстрации

1. Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

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

2. Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ

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

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

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

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

Математика: решение системы уравнений; тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс; основное тригонометрическое тождество; векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов; производные элементарных функций; признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

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

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

Технология: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (углубленный уровень) должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Гражданское воспитание:

- 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;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

Патриотическое воспитание:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам; достижениям России в физике и технике.

Духовно-нравственное воспитание:

- 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.

Эстетическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

- 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

Экологическое воспитание:

- 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.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы среднего общего образования по физике 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.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные 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.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- 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.

Совместная деятельность:

- 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.

Универсальные регулятивные 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:

- 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;

Принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 класс

В процессе изучения курса физики углубленного уровня в 10 классе ученик **научится:**

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этнической 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 столкновение; 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 закон 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 Землей вблизи ее поверхности; энергия упругой деформации пружины; количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия одноатомного идеального газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя, электрическое поле, напряженность электрического поля, напряженность поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая емкость 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 учетом 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 расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов;
- **решать качественные задачи**, требующие применение знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно - научного цикла: выстраивать логически непротиворечивую 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 технологии 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 ее 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 выполнением 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

11 класс

В процессе изучения курса физики углубленного уровня в **11 классе ученик научится:**

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: *точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра* при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: *электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;*
- описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: *электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и*

частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы;

при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- *описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;*
- *анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля—Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;*
- *определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;*
- *строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;*
- *выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;*
- *осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;*
- *исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;*
- *соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;*
- *решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;*
- *решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;*

- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию;
- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс (170ч.)

Тематический блок	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
РАЗДЕЛ 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ (6час)		
Тема. Научный метод познания природы (6час)	<p>Физика — фундаментальная наука о природе</p> <p>Научный метод познания и методы исследования физических явлений.</p> <p>Эксперимент и теория в процессе познания природы.</p> <p>Наблюдение и эксперимент в физике.</p> <p>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.</p> <p>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.</p>	<p>Участие в дискуссии о роли физической теории в формировании представлений о физической картине мира, месте физической картины мира</p> <p>в общем ряду современных естественно -научных представлений о природе Сравнение измерений физических величин при помощи аналоговых</p> <p>и цифровых измерительных приборов Освоение способов оценки погрешностей измерений</p> <p style="text-align: center;">Освоение основных приёмов работы с цифровой лабораторией по физике</p>
РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА –(35ч.)		
Тема1. Кинематика –(10ч)	<p>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.</p> <p>Прямая и обратная задачи механики. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.</p> <p>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.</p> <p>Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и</p>	<p>Проведение косвенных измерений мгновенной скорости и ускорения тела, проведение исследования зависимостей между физическими величинами и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения, движения тела, брошенного горизонтально, движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по кинематике.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как:</p>

	<p>их графики</p> <p>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.</p> <p>Период и частота обращения Центростремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.</p>	<p>спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение.</p> <p>Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов кинематики: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения.</p> <p>Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p>
<p>Тема 2. Динамика (10 ч.)</p>	<p>Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.</p>	<p>Проведение косвенных измерений равнодействующей сил и коэффициента трения скольжения, проведение исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении движения бруска по наклонной плоскости, движения системы связанных тел, деформации тел.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики и динамики.</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по кинематике и динамике.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: подшипники, движение искусственных спутников.</p> <p>Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, материальная точка, абсолютно упругая деформация.</p> <p>Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов динамики: три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения.</p> <p>Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Движение в природе»).</p>

<p>Тема 3. Статика твердого тела (5 ч)</p>	<p>Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.</p> <p>Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.</p> <p>Условия равновесия твёрдого тела. Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.</p>	<p>Проведение исследования условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения; конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости; изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул статики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по статике. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции. Определение условий применимости моделей физических тел: абсолютно твёрдое тело.</p> <p>Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов статики: условия равновесия твёрдого тела.</p>
<p>Тема 4.</p> <p>Законы сохранения в механике (10ч)</p>	<p>Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.</p> <p>Импульс силы и изменение импульса тела.</p> <p>Закон сохранения импульса. Реактивное движение.</p> <p>Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.</p> <p>Работа силы на малом и на конечном перемещении.</p> <p>Графическое представление работы силы. Мощность силы.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Потенциальные и непотенциальные силы.</p> <p>Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле.</p> <p>Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость.</p> <p>Третья космическая скорость. Связь работы</p>	<p>Проведение эксперимента по изучению абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников; исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.</p> <p>Решение расчетных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул динамики и законов сохранения.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изучение раздела</p> <p>Проведение косвенных измерений импульса тела, кинетической и потенциальной энергии тела; проведение опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения и взаимодействия тел.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул механики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по механике. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических</p>

	<p>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.</p>	<p>процессов, таких как: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения. Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием законов сохранения в механике: законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии тела Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p>
<p>РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА-49 ч.</p>		
<p>Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории (15ч)</p>	<p>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 МКТ: 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 МКТ идеального газа).</p>	<p>Проведение измерений параметров газа, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении установления теплового равновесия и изопроцессов в газах. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: термометр, барометр, получение наноматериалов. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа. Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики: 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</p>

	<p>Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.</p>	<p>и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона.</p>
<p>Тема 2. Термодинамика Тепловые машины (20ч.)</p>	<p>Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне.</p> <p>Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию. Модель идеального газа в термодинамике — система уравнений: уравнение Клапейрона—Менделеева и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квасистатические и нестатические процессы 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. Понятие об адиабатном процессе.</p> <p>Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы. Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние ТД 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.</p>	<p>Измерение удельной теплоёмкости вещества, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении процессов теплообмена и адиабатного процесса</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике и термодинамике. Объяснение основных принципов действия технических устройств</p> <p>и технологических процессов, таких как: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация</p> <p>«тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электрической энергии. Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики и термодинамики: первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах. Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p> <p>Анализ и оценка последствий использования тепловых двигателей и теплового загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов).</p>

	<p>Принципы действия тепловых машин КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно</p> <p>Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.</p>	
<p>Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы (14ч.)</p>	<p>Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.</p> <p>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.</p> <p>Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов.</p> <p>Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.</p> <p>Сублимация. Деформации твёрдого тела.</p> <p>Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное.</p> <p>Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).</p> <p>Преобразование энергии в фазовых переходах.</p> <p>Уравнение теплового баланса. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.</p> <p>Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости.</p>	<p>Наблюдение свойств насыщенных паров, проведение косвенных измерений абсолютной влажности воздуха, коэффициента поверхностного натяжения, модуля Юнга.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике и термодинамике. Объяснение основных принципов строения жидких кристаллов, получения современных материалов. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа.</p> <p>Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики и термодинамики: связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона, первый закон термодинамики.</p> <p>Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Теплообмен в живой природе»)</p>
<p>РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (54ч.)</p>		
<p>Тема1.Электрическое поле (24ч.)</p>	<p>Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на</p>	<p>Проведение косвенных измерений и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении взаимодействия заряженных тел, заряда конденсатора, последовательного соединения конденсаторов.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и</p>

	<p>электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов</p> <p>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).</p> <p>Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>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.</p> <p>Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.</p> <p>Энергия заряженного конденсатора. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.</p>	<p>формул электростатики.</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по электростатике.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.</p> <p>Определение условий применимости моделей физических тел: точечный заряд, однородное электрическое поле. Выполнение учебных заданий на анализ электрических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p>
<p>Тема 2. Постоянный электрический ток. (24ч.)</p>	<p>Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС E.</p> <p>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.</p> <p>Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила</p>	<p>Проведение прямых измерений силы тока и напряжения, косвенных измерений удельного сопротивления, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении цепей постоянного тока.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул постоянного тока. Решение качественных задач, требующих применения знаний и законов постоянного</p>

	<p>Кирхгофа.</p> <p>Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.</p> <p>ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока.</p>	<p>тока.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии. Выполнение учебных заданий на анализ электрических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Электрические явления в природе»)</p>
Тема 3. Токи в различных средах (9ч)	<p>Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.</p> <p>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.</p> <p>Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.</p>	<p>Проведение косвенных измерений и исследований зависимостей между физическими величинами при изучении процессов протекания электрического тока в металлах, электролитах и полупроводниках.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием закономерностей постоянного тока в различных средах.</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения закономерностей постоянного тока в различных средах. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод; гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.</p>
ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (14 ч)		
Физический практикум (14 ч)	<p>Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем</p> <p>Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин Оценка границ погрешностей</p> <p>Проведение косвенных измерений, исследований</p>	<p>Проведение косвенных измерений физических величин: ускорения свободного падения, работы силы, удельной теплоёмкости, модуля Юнга, удельного сопротивления материала проводника, заряда одновалентного иона и т.п.</p> <p>Проведение исследований зависимостей между физическими величинами. Например: зависимости периода обращения</p>

	зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»)	конического маятника от его параметров; зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации; исследование процесса остывания вещества; зависимости полезной мощности источника тока от силы тока; снятие вольт-амперной характеристики диода и т. п. Проведение опытов по проверке предложенных гипотез. Например: гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела; о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы; проверка законов для изопроцессов в газе. Соблюдение правил безопасного труда при проведении практикума
5.Итоговая контрольная работа (1 ч.)		
6. РЕЗЕРВ (12 ч.) Обобщающее повторение		

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов		
		Всего	контрольные работы	практические работы
1.	НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ	6	0	0
2	МЕХАНИКА	35	3	7
3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	49	3	2
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	54	3	2
5	ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	14	1	10
6	Комплексное повторение. РЕЗЕРВ	12	1	0
	ВСЕГО	170	11	21

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАССА

№ п/п	Тематический блок, тема	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение) (27 часов)			
4.3	Магнитное поле (14 ч)	<p>Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции</p> <p>Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.</p> <p>Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.</p> <p>Сила Ампера, её направление и модуль.</p> <p>Сила Лоренца, её направление и модуль.</p> <p>Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.</p> <p>Работа силы Лоренца.</p> <p>Магнитное поле в веществе.</p> <p>Ферромагнетика, пара- и диамагнетика.</p>	<p>Проведение косвенных измерений силы Ампера, проведение исследования зависимостей между физическими величинами и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении действия постоянного магнита на рамку с током, взаимодействия проводника с магнитным полем.</p> <p>Определение условий применимости модели однородного магнитного поля.</p> <p>Определение направления индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Магнитное поле».</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Магнитное поле».</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметров, электродвигателя Якоби, ускорителей элементарных частиц.</p>
4.4	Электромагнитная индукция (13 ч)	<p>Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.</p> <p>Поток вектора магнитной индукции.</p> <p>ЭДС индукции Закон электромагнитной индукции Фарадея.</p> <p>Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.</p> <p>ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле</p> <p>Индуктивность Катушка индуктивности в цепи постоянного тока.</p> <p>Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции</p> <p>Энергия магнитного поля катушки с током.</p>	<p>Проведение исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении явления электромагнитной индукции.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Электромагнитная индукция». Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Электромагнитная индукция». Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: индукционная</p>

		Электромагнитное поле.	печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли. Работа в группах при обсуждении вопросов меж предметного характера (например, по теме «Электромагнитные явления в природе»).
РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (60 часов)			
5.1	Механические колебания. (10 ч)	<p>Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание механических колебаний. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии) колебательного движения. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.</p> <p>Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.</p> <p>Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Понятие о затухающих колебаниях.</p> <p>Вынужденные колебания. Резонанс Резонансная кривая Влияние затухания на вид резонансной кривой Автоколебания.</p>	<p>Проведение косвенных измерений, исследования зависимостей между физическими величинами и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении колебаний нитяного и пружинного маятников, вынужденных и затухающих механических колебаний.</p> <p>Определение условий применимости модели математического маятника и идеального пружинного маятника Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Механические колебания».</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Механические колебания» Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.</p> <p>Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p>

5.2	Электромагнитные колебания (15 ч)	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.</p> <p>Идеальный трансформатор.</p> <p>Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии.</p> <p>Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.</p>	<p>Проведение косвенных измерений и исследования зависимостей физических величин при изучении электромагнитных колебаний и цепей переменного тока.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Электромагнитные колебания». Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Электромагнитные колебания». Сравнение механических и электромагнитных колебаний.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.</p> <p>Определение условий применимости модели идеального колебательного контура.</p> <p>Анализ и оценка последствий использования различных способов производства электроэнергии с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов).</p>
-----	--	---	--

<p>5.3.</p>	<p>Механические и электромагнитные волны (10 ч)</p>	<p>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 скорости, магнитной индукции и напряженности электрического поля 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.</p>	<p>Сравнение механических и электромагнитных волн. Определение условий применимости модели гармонической волны. Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Механические и электромагнитные волны»</p> <p>Изучение параметров звуковой волны Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.</p> <p>Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности. Анализ и оценка последствий шумового и электромагнитного загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов) о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов).</p>
--------------------	--	---	---

<p>5.4.</p>	<p>Оптика (25 часов)</p>	<p>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. 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</p>	<p>Наблюдение оптических явлений, проведение косвенных измерений, исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении явлений преломления света на границе раздела двух сред, преломления света в собирающей и рассеивающей линзах, волновых свойств света. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Оптика». Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Оптика».</p> <p>Построение и расчёт изображений, создаваемых плоским зеркалом, тонкой линзой</p> <p>Определение условий применимости модели тонкой линзы; границ применимости геометрической оптики.</p>
--------------------	---------------------------------	---	--

		<p>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.</p>	<p>Объяснение особенностей протекания оптических явлений: интерференции, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Световые явления в природе»).</p>
РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (5 часов)			
6.	Основы СТО (5 часов)	<p>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.</p>	<p>Проведение косвенных измерений импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле). Анализ и описание физических явлений с использованием постулатов специальной теории относительности Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц</p>

РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (36 часов)

<p>7.1.</p>	<p>Корпускулярно-волновой дуализм (10 часов)</p>	<p>Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Макса 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.</p>	<p>Проведение косвенных измерений, исследования зависимостей между физическими величинами при изучении явления фотоэффекта. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Квантовые явления». Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Квантовые явления». Определение условий применимости квантовой модели света. Анализ квантовых процессов с использованием уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, принципа соотношений неопределённости Гейзенберга. Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p>
<p>7.2.</p>	<p>Физика атома (6 часов)</p>	<p>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</p>	<p>Наблюдение линейчатых спектров Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спектроскоп, лазер, квантовый компьютер Определение условий применимости модели атома Резерфорда. Анализ квантовых процессов на основе первого и второго постулатов Бора</p>
<p>7.3.</p>	<p>Физика атомного ядра и элементарных частиц (20 ч)</p>	<p>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</p>	<p>Проведение измерений радиоактивного фона с использованием дозиметра и исследование треков частиц (по готовым фотографиям). Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография</p>

	<p>Дефект массы ядра Ядерные реакции Деление и синтез ядер Ядерные реакторы Проблемы управляемого термоядерного синтеза Экологические аспекты развития ядерной энергетики</p> <p>Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия Барионы, мезоны и лептоны Представление о Стандартной модели</p> <p>Кварк-глюонная модель адронов. Физика за пределами Стандартной модели Тёмная материя и тёмная энергия</p> <p>Единство физической картины мира.</p>	<p>Определение условий применимости модели атомного ядра</p> <p>Анализ и описание ядерных реакций с использованием понятий массовое</p> <p>число и заряд ядра, энергия связи ядра, законов сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закона радиоактивного распада Анализ и оценка влияния радиоактивности на живые организмы, а также последствий развития ядерной энергетики с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнения групповых проектов)</p>
--	---	--

РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ (12 часов)

8.	<p>Элементы астрофизики (12 часов)</p>	<p>Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии</p> <p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия</p> <p>Вид звёздного неба Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение</p> <p>Солнечная система.</p> <p>Солнце Солнечная активность.</p> <p>Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики.</p> <p>Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд.</p> <p>Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд Этапы жизни звёзд.</p> <p>Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик.</p> <p>Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная Расширение Вселенной. Закон</p>	<p>Участие в дискуссии о роли астрономии в современной картине мира,</p> <p>в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии.</p> <p>Подготовка сообщений о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии.</p> <p>Применение основополагающих астрономических понятий, законов и теорий для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде, движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной.</p> <p>Проведение наблюдений звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды</p> <p>Проведение наблюдений в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.</p>
----	---	--	--

		Хаббла Разбегание галактик Теория Большого взрыва Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной Метагалактика Нерешённые проблемы астрономии	
ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (12 часов)			
Физический практикум (12 часов)	<p>Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем.</p> <p>Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин.</p> <p>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»).</p>	<p>Проведение косвенных измерений физических величин. Например: периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников, показателя преломления стекла, фокусного расстояния рассеивающей линзы, длины световой волны, постоянной Ридберга и т. п.</p> <p>Проведение исследований зависимостей физических величин. Например: зависимости силы Ампера от силы тока; зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи; зависимости силы тока через светодиод от напряжения; зависимости фокусного расстояния линзы от вещества и т. п.</p> <p>Проведение опытов по проверке предложенных гипотез. Например, при изучении интерференции лазерного излучения, изучении дифракционного спектра, изучении поглощения бета-частиц алюминием и т. п.</p> <p>Соблюдение правил безопасного труда при проведении практикума</p>	
ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (11 часов)			
Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10—11 классов	<p>Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика»,</p> <p>«Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики»</p> <p>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</p>	<p>Написание эссе о роли физики в различных сферах деятельности человека.</p> <p>Выполнение учебных заданий интегрированного характера, демонстрирующих освоение основных понятий, физических величин и законов курса физики 10—11 классов.</p> <p>Решение качественных задач, в том числе интегрированного и межпредметного характера.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью, требующих применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла</p> <p>Работа в группе по выполнению проектных работ.</p>	

формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественнонаучных представлений о природе

Резерв времени (7 часов)

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов		
		Всего	контрольные работы	практические работы
4.	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение)	27	2	2
5	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	60	3	5
6	ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	5	0	0
7	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	36	2	0
8	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ	12	1	1
9	ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	12	1	9
10	ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ	11	1	0
11	РЕЗЕРВ	7	0	0
	ВСЕГО	170	10	17

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10кл.

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		

1.	Вводный инструктаж по ТБ. Физика и методы научного познания. Механическое движение.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
2	Физические явления и методы их исследования.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
3	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Физический эксперимент, его особенности.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
4	Абсолютная и относительная погрешности измерений	1	0	0		https://www.yaklass.ru
5	Практическая работа «Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
6	Механическое движение. Система отсчета. Основные понятия кинематики	1	0	0		https://www.yaklass.ru
7	Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
8	Относительность механического движения. Принцип относительности Галилея.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
9	Средняя, мгновенная скорость Ускорение. Равноускоренное движение. Графики зависимости параметров РУД от времени.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
10	Лабораторная работа «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».	1	0	1		https://www.yaklass.ru
11	Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Баллистика.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
12	Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением»	1	0	0		https://www.yaklass.ru

13	Равномерное движение точки по окружности. Кинематика абсолютно твердого тела	1	0	0		https://www.yaklass.ru
14	Лабораторная работа по теме «Изучение движения тела по окружности»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
15	Контрольная работа по теме «Кинематика твердого тела»	1	1	0		https://www.yaklass.ru
16	Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
17	Сила. Масса. Второй закон Ньютона	1	0	0		https://www.yaklass.ru
18	Третий закон Ньютона для материальной точки.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
19	Силы в природе. Сила тяжести и всемирного тяготения. Законы Кеплера.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
20	Вес. Невесомость. Решение задач по теме «Вес тела, движущегося с ускорением»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
21	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
22	Деформация и силы упругости. Закон Гука. Лабораторная работа «Измерение жесткости пружины».	1	0	1		https://www.yaklass.ru
23	Силы трения. Сухое трение. Лабораторная работа «Измерение коэффициента трения скольжения».	1	0	1		https://www.yaklass.ru
24	Решение задач по теме «Законы механики Ньютона»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
25	Контрольная работа по теме «Динамика».	1	1	0		https://www.yaklass.ru
26	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение. Равновесие тел.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
27	Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия тел.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
28	Лабораторная работа «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»	1	0	1		https://www.yaklass.ru

29	Давление. Условие равновесия жидкости. Движение жидкости. Уравнение Бернулли.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
30	Самостоятельная работа по теме «Статика. Гидромеханика»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
31.	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс. Теорема о движении центра масс.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
32	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
33	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
34	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
35	Мощность силы. Консервативные силы. Работа силы тяжести и упругости.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
36	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
37	Потенциальная энергия упруго деформированной пружины и тела в однородном гравитационном поле.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
38	Закон сохранения энергии в механике. Решение задач на законы сохранения	1	0	0		https://www.yaklass.ru
39	Лабораторная работа «Изучение закона сохранения механической энергии»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
40	Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике».	1	1	0		https://www.yaklass.ru
41	Основные положения МКТ, их опытное обоснование	1	0	0		https://www.yaklass.ru
42	Решение задач по теме «Основные положения МКТ»	1	0	0		https://www.yaklass.ru

43	Броуновское движение. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Объяснение свойств вещества на основе этих моделей.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
44	Размеры и масса молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
45	Основное уравнение МКТ. Решение задач.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
46	Тепловое равновесие. Температура и способы ее измерения. Шкала температур Цельсия.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
47	Энергия теплового движения молекул. Опыт Штерна по определению скоростей молекул	1	0	0		https://www.yaklass.ru
48	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа Менделеева - Клапейрона.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
49	Абсолютная температура. Газовые законы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
50	Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
51	Графики изопроцессов. Определение параметров газа по графикам.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
52	Лабораторная работа «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
53	Решение задач по теме «Идеальный газ и его законы»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
54	Решение задач по теме «Идеальный газ и его законы»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
55	Контрольная работа по теме «МКТ идеального газа».	1	1	0		https://www.yaklass.ru
56.	Термодинамическая система. Внешние и внутренние параметры.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
57	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	1	0	0		https://www.yaklass.ru

58	Внутренняя энергия идеального газа. Условия применимости этой модели к реальным газам.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
59	Решение задач на расчет внутренней энергии идеального и реального газов	1	0	0		https://www.yaklass.ru
60	Работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса в PV-диаграмме	1	0	0		https://www.yaklass.ru
61	Решение задач по теме «Внутренняя энергия и работа»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
62	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
63	Количество теплоты и его расчет при теплопередаче	1	0	0		https://www.yaklass.ru
64	Решение задач по теме «Уравнение теплового баланса»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
65	Адиобатный процесс. Первый закон термодинамики.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
66	Применение первого закона к и различным изопроцессам.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
67	Решение задач по теме «Первый закон термодинамики»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
68	Самостоятельная работа по теме «Первый закон термодинамики в изопроцессах»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
69	Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов	1	0	0		https://www.yaklass.ru
70	Принцип действия тепловых двигателей. КПД	1	0	0		https://www.yaklass.ru
71	Максимальное значение КПД.. Цикл Карно	1	0	0		https://www.yaklass.ru
72	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды	1	0	0		https://www.yaklass.ru
73	Решение задач по теме «Первый закон термодинамики. КПД тепловых двигателей»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
74	Решение задач по теме «Основы термодинамики»	1	0	0		https://www.yaklass.ru

75	Контрольная работа по теме «Термодинамика. Тепловые машины».	1	1	0		https://www.yaklass.ru
76	Кипение. Насыщенный пар.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
77	Давление насыщенного пара. Решение задач	1	0	0		https://www.yaklass.ru
78	Влажность воздуха. Фронтальная лабораторная работа «Определение относительной влажности воздуха»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
79	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
80	Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры	1	0	0		https://www.yaklass.ru
81	Решение задач на расчет влажности воздуха.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
82	Свойства жидкости. Поверхностное натяжение.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
83	Смачивание и несмачивание. Капилляры.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
84	Решение задач по теме «Свойства жидкости»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
85	Кристаллические и аморфные тела	1	0	0		https://www.yaklass.ru
86	Плавление и кристаллизация.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
87	Деформация твердых тел. Механическое напряжение. Модуль Юнга.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
88	Фазовые переходы. Решение задач	1	0	0		https://www.yaklass.ru
89	Контрольная работа по теме «Фазовые переходы. Влажность воздуха»	1	1	0		https://www.yaklass.ru
90	Электризация тел и ее проявление	1	0	0		https://www.yaklass.ru
91	Электрический заряд и элементарные частицы. Два вида электрических зарядов.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
92	Закон сохранения заряда. Взаимодействие заряженных тел.	1	0	0		https://www.yaklass.ru

93	Закон Кулона. Единица электрического заряда	1	0	0		https://www.yaklass.ru
94	Решение задач на закон Кулона	1	0	0		https://www.yaklass.ru
95	Близкодействие и дальноедействие. Самостоятельная работа по теме «Закон Кулона»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
96	Электрическое поле и его напряженность. Силовые линии.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
97	Принцип суперпозиции. Поле точечного заряда и заряженного шара.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
98	Решение задач по теме «Напряженность. Суперпозиция полей.»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
99.	Опыты Иоффе и Милликена. Электрон.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
100.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
101	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле	1	0	0		https://www.yaklass.ru
102	Работа электрического поля при перемещении зарядов.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
103	Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
104	Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
105	Эквипотенциальные поверхности. Решение задач по теме «Разность потенциалов»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
106	Проверочная работа по теме «Потенциал. Напряженность электрического поля»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
107	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
108		1	0	0		https://www.yaklass.ru

	Разновидности конденсаторов, их назначение и применение.					
109	Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
110-	Решение задач по теме «Емкость плоского конденсатора»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
111	Соединения конденсаторов Последовательное и параллельное.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
112	Движение заряженной частицы в поле плоского конденсатора	1	0	0		https://www.yaklass.ru
113	Контрольная работа по теме Электростатика»	1	1	0		https://www.yaklass.ru
114	Электрический ток. Условия существования постоянного электрического тока.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
115	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
116	Электрические цепи. Последовательное соединения проводников.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
117	Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединения проводников	1	0	0		https://www.yaklass.ru
118	Лабораторная работа «Последовательное и параллельное соединение проводников»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
119	Шунты и добавочные сопротивления измерительных приборов.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
120	Решение задач на расчет расширения границ измерения электроприборов	1	0	0		https://www.yaklass.ru
121	Расчет разветвленных электрических цепей. Правила Кирхгофа.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
122	Решение задач на расчет параметров сложных цепей.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
123	Проверочная работа по теме «Расчет сложных электрических цепей»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
124	Источники электрического тока. Характеристики источников. ЭДС	1	0	0		https://www.yaklass.ru

125	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1	0	0	https://www.yaklass.ru
126	Лабораторная работа по теме «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1	0	1	https://www.yaklass.ru
127	Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи»	1	0	0	https://www.yaklass.ru
128	Работа электрического тока. Закон Джоуля- Ленца.	1	0	0	https://www.yaklass.ru
129	Решение задач по теме «Работа постоянного тока»	1	0	0	https://www.yaklass.ru
130	Мощность электрического тока	1	0	0	https://www.yaklass.ru
131	Мощность источника тока. Короткое замыкание.	1	0	0	https://www.yaklass.ru
132	Конденсатор в цепи постоянного тока	1	0	0	https://www.yaklass.ru
133	Решение задач по теме «Работа и мощность постоянного тока для полной цепи»	1	0	0	https://www.yaklass.ru
134	Цепи электрического тока с несколькими источниками.	1	0	0	https://www.yaklass.ru
135	Решение задач по теме «Законы постоянного тока»	1	0	0	https://www.yaklass.ru
136	Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока»	1	1	0	https://www.yaklass.ru
137	Проводимость различных веществ. Металлы.	1	0	0	https://www.yaklass.ru
138	Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	1	0	0	https://www.yaklass.ru
139	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость	1	0	0	https://www.yaklass.ru
140	Полупроводниковые приборы. Свойства р-п перехода. Транзистор.	1	0	0	https://www.yaklass.ru
141	Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза	1	0	0	https://www.yaklass.ru
142	Решение задач на законы Фарадея.	1	0	0	https://www.yaklass.ru
143	Электрический ток в газах и вакууме. Свойства электронных пучков.	1	0	0	https://www.yaklass.ru

144	Обобщающее повторение темы «Токи в средах»	1	0	0	https://www.yaklass.ru
145	Контрольная работа по теме «Электрические токи в средах»	1	1	0	https://www.yaklass.ru
146	Физический практикум. Вводный инструктаж	1	0	0	https://www.yaklass.ru
147	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
148	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
149	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
150	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
151	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
152	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
153	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	1	0	0	https://www.yaklass.ru
154	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
155	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
156	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
157	Физический практикум	1	0	1	https://www.yaklass.ru
158	Физический практикум Зачетная работа.	1	1	0	https://www.yaklass.ru
159	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
160	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
161	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
162	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
163	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
164	Итоговая контрольная работа за курс физики 10 класса	1	1	0	https://www.yaklass.ru
165	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
166	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
167	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
168	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
169	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
170	Комплексное повторение	1	0	0	https://www.yaklass.ru
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	170	11	21	

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Образовательные ресурсы
		Всего	Контрол ьные работы	Практи- ческие работы		
1	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле	1	0	0		https://www.yaklass.ru
2	Индукция магнитного поля.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
3	Сила Ампера.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
4.	Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
5.	Решение задач по теме «Сила Ампера»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
6.	Применение закона Ампера	1	0	0		https://www.yaklass.ru
7.	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
8.	Решение задач по теме «Сила Лоренца».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
9.	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	1	0	0		https://www.yaklass.ru
10	Использование действия магнитного поля на движущийся заряд.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
11.	Магнитные свойства вещества.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
12	Решение задач по теме «Магнитное поле»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
13	Решение задач по теме «Магнитное поле». Физический диктант.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
14	Контрольная работа по теме «Магнитное поле тока»	1	1	0		https://www.yaklass.ru
15	Явление электромагнитной индукции.	1	0	0		https://www.yaklass.ru

16.	Поток вектора магнитной индукции.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
17.	Правило Ленца.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
18.	Закон электромагнитной индукции.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
19.	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции и правило Ленца»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
20.	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
21.	Вихревые токи и их использование в технике.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
22.	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
23.	Явление самоиндукции. Индуктивность	1	0	0		https://www.yaklass.ru
24.	Энергия магнитного поля тока.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
25.	Решение Задач по теме «Электромагнитная индукция».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
26.	Применение явления электромагнитной индукции в технике.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
27.	Контрольная работа по теме « Электромагнитная индукция ».	1	1	0		https://www.yaklass.ru
28.	Колебательное движение и его классификация. Колебательная система.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
29.	Кинематические характеристики механических колебаний.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
30.	Динамическое описание свободных механических колебаний.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
31.	Гармонические колебания.	1	0	0		https://www.yaklass.ru

32.	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	1	0	1		https://www.yaklass.ru
33	Превращение энергии при гармонических колебаниях	1	0	0		https://www.yaklass.ru
34	Вынужденные колебания. Резонанс.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
35	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания	1	0	0		https://www.yaklass.ru
36	Решение Задач по теме «Механические колебания». Физический диктант.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
37	Контрольная работа по теме « Механические колебания »	1	1	0		https://www.yaklass.ru
38	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
39	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
40	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
41	Решение Задач по теме «Электромагнитные колебания»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
42	Переменный электрический ток. Самостоятельная работа	1	0	0		https://www.yaklass.ru
43.	Действующее значение силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
44	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
45	Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.	1	0	0		https://www.yaklass.ru

46	Автоколебания. Генератор на транзисторе.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
47	Генерирование электрической энергии. Промышленные и многополюсные генераторы переменного тока.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
48	Трансформатор. Трансформатор на холостом ходу.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
49	Работа нагруженного трансформатора. КПД трансформатора.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
50	Производство, передача и использование электрической энергии	1	0	0		https://www.yaklass.ru
51	Контрольная работа по теме « Электромагнитные колебания »	1	1	0		https://www.yaklass.ru
52.	Урок-семинар «Успехи и проблемы энергетики».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
53.	Волновые явления. Характеристики волны.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
54	Уравнение гармонической бегущей волны. Волны в упругих средах.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
55	Звуковые Волны. Свойства звука.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
56	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
57	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их свойства.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
58	Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
59	Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи	1	0	0		https://www.yaklass.ru

60	Модуляция и детектирование.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
61	Радиолокация, телевидение.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
62	Урок-семинар: «Электромагнитные волны вокруг нас».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
63	Корпускулярно-волновой дуализм света. Скорость света и ее измерение.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
64	Основные понятия геометрической оптики. Закон прямолинейного распространения света	1	0	0		https://www.yaklass.ru
65	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
66	Решение задач по теме «Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
67	Закон преломления света.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
68	Полное отражение света. Предельный угол полного внутреннего отражения.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
69.	Решение задач по теме «Преломление света».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
70	Преломление света в плоско-параллельной пластине и треугольной призме.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
71	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла».	1	0	1		https://www.yaklass.ru
72	Линзы. Основные точки и характеристики линзы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
73	Построение изображения в линзе.	1	0	0		https://www.yaklass.ru

74	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
75	Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».	1	0	1		https://www.yaklass.ru
76	Оптические приборы (фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, лупа, телескоп)	1	0	0		https://www.yaklass.ru
77	Глаз. Недостатки зрения.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
78	Решение Задач по теме «Геометрическая оптика».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
79	Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»	1	1	0		https://www.yaklass.ru
80	Дисперсия света. Цвета тел.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
81	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
82	Кольца Ньютона. Некоторые области применения интерференции.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
83	Дифракция света. Дифракционная решетка.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
85	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».	1	0	1		https://www.yaklass.ru
86	Лабораторная работа № 7 Оценка информационной емкости компакт-диска (CD).	1	0	1		https://www.yaklass.ru
87	Поперечность световых волн. Поляризация света. Самостоятельная работа.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
88	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
89	Основные следствия из постулатов теории относительности.	1	0	0		https://www.yaklass.ru

90	Релятивистский закон сложения скоростей	1	0	0		https://www.yaklass.ru
91	Элементы релятивистской динамики.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
92	Решение задач Самостоятельная работа	1	0	0		https://www.yaklass.ru
93	Фотоэффект. опыты Герца.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
94	Законы фотоэффекта.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
95	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
96	Решение задач по теме «Фотоэффект»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
97	Применение фотоэффекта.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
98	Корпускулярно-волновой дуализм.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
99	Специфика измерений в микромире Соотношения неопределённостей Гейзенберга	1	0	0		https://www.yaklass.ru
100	Давление света. Химическое действие света.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
101	Решение задач по теме «Световые кванты. Фотоэффект».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
102	Контрольная работа по теме «Фотоэффект. Световые кванты. Элементы СТО».	1	1	0		https://www.yaklass.ru
103	Виды излучений. Источники света.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
104	Спектры и спектральный анализ.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
105	Строение атома. опыты Резерфорда.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
106	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
107	Лазеры. Свойства лазерного излучения.	1	0	0		https://www.yaklass.ru

108	Решение задач по теме «Атомная физика». Тест	1	0	0		https://www.yaklass.ru
109	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
110	Энергия связи атомных ядер.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
111	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучений, их свойства.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
112	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
113	Решение задач по теме «Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
114	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
115	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
116	Энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
117	Цепная реакция деления.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
118	Ядерный реактор.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
119	Термоядерные реакции.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
120	Применение ядерной энергии.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
121	Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
122	Биологическое действие радиоактивных излучений	1	0	0		https://www.yaklass.ru
123	Три этапа в развитии физики элементарных частиц	1	0	0		https://www.yaklass.ru

124	Открытие позитрона. Античастицы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
125	Лептоны. Андроны. Кварки.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
126	Физика за пределами Стандартной модели. Темная материя и темная энергия.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
127	Контрольная работа по теме «Физика атомного ядра и элементарных частиц»	1	1	0		https://www.yaklass.ru
128	Единая физическая картина мира. Физика и научно- техническая революция.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
129	Этапы развития астрономии. Методы астрономических исследований. Звезды и созвездия.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
130	Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Практическая работа.	1	0	1		https://www.yaklass.ru
131	Годичное движение Солнца. Время и календарь.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
132	Законы движения планет Солнечной системы. Определение расстояний и размеров тел Солнечной Системы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
133	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Природа планет земной группы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
134	Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
135	Малые тела Солнечной системы. Метеоры, болиды, метеориты.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
136	Солнце: состав и внутреннее строение. Солнечна активность и ее влияние на Землю.	1	0	0		https://www.yaklass.ru

137	Физическая природа звезд. Эволюция звезд.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
138	Галактики. Наша Галактика – Млечный Путь.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
139	Строение и эволюция Вселенной.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
140	Контрольная работа по теме «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1	0		https://www.yaklass.ru
141	Техника безопасности при работе с оборудованием в кабинете физики. Элементы теории погрешностей прямых и косвенных измерений.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
142	Практическая работа № 1	1	0	1		https://www.yaklass.ru
143	Практическая работа № 2	1	0	1		https://www.yaklass.ru
144	Практическая работа № 3	1	0	1		https://www.yaklass.ru
145	Практическая работа № 4	1	0	1		https://www.yaklass.ru
146	Практическая работа № 5	1	0	1		https://www.yaklass.ru
147	Практическая работа № 6	1	0	1		https://www.yaklass.ru
148	Практическая работа № 7	1	0	1		https://www.yaklass.ru
149	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	1	0	0		https://www.yaklass.ru
150	Практическая работа № 8	1	0	1		https://www.yaklass.ru
151	Практическая работа № 9	1	0	1		https://www.yaklass.ru
152	Зачет по практикуму	1	1	0		https://www.yaklass.ru
153	Повторение и систематизация знаний по теме «Кинематика»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
154	Повторение и систематизация знаний по теме «Динамика»	1	0	0		https://www.yaklass.ru

155	Повторение и систематизация знаний по теме «Статика»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
156	Повторение и систематизация знаний по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
157	Повторение и систематизация знаний по теме «Термодинамика»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
158	Повторение и систематизация знаний по теме «Электростатика».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
159	Повторение и систематизация знаний по теме «Законы постоянного тока».	1	0	0		https://www.yaklass.ru
160	Повторение и систематизация знаний по теме «Механические и электромагнитные колебания и волны»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
161	Повторение и систематизация знаний по теме «Квантовая и ядерная физика»	1	0	0		https://www.yaklass.ru
162	Итоговая контрольная работа	1	1	0		https://www.yaklass.ru
163	Анализ ошибок итоговой контрольной работы.	1	0	0		https://www.yaklass.ru
164 - 170	Резервные уроки	7	0	0		https://www.yaklass.ru
Итого по всему курсу:		170	10	17		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1.Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика, 10 класс: Учебник. /Под ред. Парфентьевой Н.А. (базовый уровень). – М: Просвещение,2020 ФГОС/УМК «Физика»/ Мякишева Г.Я

2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика, 11 класс: Учебник. /Под ред. Парфентьевой Н.А. (базовый и углубленный уровень). – М: Просвещение, 2021 ФГОС/УМК «Физика»/ Мякишева Г.Я.

3. Парфентьева О. Физика, 10-11 классы. Сборник задач

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика, 10 класс: Учебник. /Под ред. Парфентьевой Н.А. (базовый уровень). – М: Просвещение, 2020 ФГОС/УМК «Физика»/ Мякишева Г.Я

2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика, 11 класс: Учебник. /Под ред. Парфентьевой Н.А. (базовый и углубленный уровень). – М: Просвещение, 2021 ФГОС/УМК «Физика»/ Мякишева Г.Я.

3. Рымкевич А. Физика. Задачник. 10-11 класс. - М.: Дрофа, 2015

4. Парфентьева О. Физика, 10-11 классы. Сборник задач

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

[HTTPS://RESH.EDU.RU](https://resh.edu.ru)

<https://www.yaklass.ru>

videouroki.net • [Subscribe](#)

https://vuroki.ru/fizika_10_klass

https://vuroki.ru/fizika_11_klass

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

**Учебные таблицы, видеопроектор, телевизор, компьютер с выходом в интернет
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ
РАБОТ, ДЕМОНСТРАЦИЙ**

Лаборатория L-микро Россия

Комплекс «ГИА - лаборатория стандартый» Москва 2016