МОУ Михайловская СШ ЯМР

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 5538656)

**учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»**

для обучающихся 11 класса

Автор: Щукина Е.П.

​**‌ ‌**​

п. Михайловский, 2024

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного курса «Физика» базового уровня для обучающихся 11 класса разработана на основе:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ № 413 от 17.05.2012 г.) с внесенными изменениями (приказы Министерства образования и науки **РФ от 29.12.2014 г. № 1645, от31.12.2015 г. № 1578**) **(приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 г. № 732);**

- ООП СОО МОУ Михайловской СШ ЯМР, утвержденная приказом по школе № 201-од от 26.08.2023 г.;

*-* приказ по школе от 30.05.2024 г. № 126-од «О внесении изменений в образовательные программы школы»;

- Учебный план МОУ Михайловской СШ ЯМР на 2024-2025 учебный год;

- Годовой календарный график МОУ Михайловской СШ ЯМР на 2024-2025 учебный год;

- Учебник: Касьянов В.А.// Физика. Углублённый уровень.11 класс/ АО «Издательство «Просвещение», 2024 год.

Реализация данной рабочей программы осуществляется при взаимодействии с центром образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» на базе МОУ Михайловской СШ ЯМР с использованием оборудования данного центра, поставленного в рамках реализации регионального проекта «Современная школа», а также оборудования, поставленного в рамках реализации проекта «Цифровая образовательная среда».

**Цели изучения физики в 11 классе на базовом уровне:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

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

На изучение физики (углублённый уровень) в 11 классе отводится 170 часов (5 часов в неделю), 34 недели.

Программа ориентирована на использование учебника: Касьянов В.А.// Физика. Углублённый уровень.11 класс/ АО «Издательство «Просвещение», 2024 год.

**2. Содержание курса физики в 11 классе (углубленный уровень)**

**Раздел 1. Электродинамика.**

***Тема 1. Магнитное поле.***

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

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

Сила Ампера, её направление и модуль.

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

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

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

***Демонстрации.***

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

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

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

***Тема 2. Электромагнитная индукция.***

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

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

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

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

***Демонстрации.***

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

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

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование явления электромагнитной индукции.

Исследование явления самоиндукции.

**Раздел 2. Колебания и волны.**

***Тема 1. Механические колебания.***

Колебательная система. Свободные колебания.

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

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

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

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

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

***Демонстрации.***

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

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

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

***Тема 2. Электромагнитные колебания.***

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

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

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

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

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

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

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

***Демонстрации.***

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

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

***Тема 3. Механические и электромагнитные волны.***

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

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

Шумовое загрязнение окружающей среды.

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

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

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

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

***Демонстрации.***

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Изучение параметров звуковой волны.

***Тема 4. Оптика.***

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

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

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

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

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

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

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

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

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

***Демонстрации.***

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Измерение показателя преломления стекла.

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

**Раздел 3. Основы специальной теории относительности.**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

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

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

**Раздел 4. Квантовая физика.**

***Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.***

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

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

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

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

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

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

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

***Демонстрации.***

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

***Тема 2. Физика атома.***

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

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

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

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

***Демонстрации.***

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Наблюдение линейчатого спектра.

***Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.***

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

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

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

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

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

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

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

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

Единство физической картины мира.

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

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

**Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики.**

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

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

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

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

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

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

***Ученические наблюдения.***

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

**Физический практикум.**

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

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

**Обобщающее повторение.**

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

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

**Межпредметные связи.**

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

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

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

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

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

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

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

**3. Планируемые предметные результаты**

**освоения физики в 11 классе на углубленном уровне**

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

* понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
* различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;
* различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
* анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
* анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
* описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
* объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
* определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
* строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
* применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
* проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
* проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
* проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
* описывать методы получения научных астрономических знаний;
* соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
* решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
* решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
* использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
* приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
* анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
* применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
* проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
* работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
* проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **Наименование разделов и тем программы**  | **Количество часов** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы**  |
| **Всего**  | **Контрольные работы**  | **Практические работы**  |
| **Раздел 1.** **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** |
| 1.1 | Магнитное поле |  14  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| 1.2 | Электромагнитная индукция |  13  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| Итого по разделу |  27  |  |
| **Раздел 2.** **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ** |
| 2.1 | Механические колебания |  10  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| 2.2 | Электромагнитные колебания |  15  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| 2.3 | Механические и электромагнитные волны |  10  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| 2.4 | Оптика |  25  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| Итого по разделу |  60  |  |
| **Раздел 3.** **ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** |
| 3.1 | Основы СТО |  5  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| Итого по разделу |  5  |  |
| **Раздел 4.** **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА** |
| 4.1 | Корпускулярно-волновой дуализм |  15  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| 4.2 | Физика атома |  5  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| 4.3 | Физика атомного ядра и элементарных частиц |  5  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| Итого по разделу |  25  |  |
| **Раздел 5.** **ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ** |
| 5.1 | Элементы астрономии и астрофизики |  12  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| Итого по разделу |  12  |  |
| **Раздел 6.** **ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ** |
| 6.1 | Физический практикум |  16  |  |  16  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| Итого по разделу |  16  |  |
| **Раздел 7.** **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ** |
| 7.1 | Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов |  15  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| Итого по разделу |  15  |  |
| Резервное время |  10  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39859ef1> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  170  |  4  |  16  |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **Тема урока**  | **Количество часов** | **Дата изучения**  | **Электронные цифровые образовательные ресурсы**  |
| **Всего**  | **Контрольные работы**  | **Практические работы**  |
| 1 | Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/487a8593> |
| 2 | Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/4c1abccb> |
| 3 | Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d35d5262> |
| 4 | Сила Ампера, её направление и модуль |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/26d9c5ba> |
| 5 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/a37a0c21> |
| 6 | Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ad7718d7> |
| 7 | Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c97afaa1> |
| 8 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/504e98c7> |
| 9 | Работа силы Лоренца |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d518be4b> |
| 10 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/93617bd9> |
| 11 | Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/30ff9608> |
| 12 | Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/0b58190a> |
| 13 | Решение задач по теме "Магнитное поле" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/5b55c307> |
| 14 | Решение задач по теме "Магнитное поле" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/41c4ae8a> |
| 15 | Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/b3efa0c1> |
| 16 | ЭДС индукции |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/48150bd8> |
| 17 | Закон электромагнитной индукции Фарадея |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/a6dec188> |
| 18 | Вихревое электрическое поле. Токи Фуко |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/15abe140> |
| 19 | ЭДС индукции в движущихся проводниках |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/0235cc02> |
| 20 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/4dfda618> |
| 21 | Правило Ленца |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/bbc22726> |
| 22 | Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/621eae9d> |
| 23 | Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7ee60ca8> |
| 24 | Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/b3c0ad11> |
| 25 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/88f69d2b> |
| 26 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/76484025> |
| 27 | **Контрольная работа №1** по теме "Электродинамика" |  1  |  1  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/8ae09b98> |
| 28 | Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7c1db385> |
| 29 | Кинематическое и динамическое описание колебательных движений |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/87ce9498> |
| 30 | Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/e3c99692> |
| 31 | Амплитуда и фаза колебаний |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7a0c439a> |
| 32 | Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/e0399319> |
| 33 | Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/72e93d09> |
| 34 | Автоколебания |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/6add2644> |
| 35 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/addeec71> <https://m.edsoo.ru/756123c5> |
| 36 | Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/8ef587be> |
| 37 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/eb84182f> |
| 38 | Электромагнитные колебания. Колебательный контур |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d4adabde> |
| 39 | Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/093f9af1> |
| 40 | Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d1e2d543> |
| 41 | Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/5e668619> |
| 42 | Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/84836152> |
| 43 | Катушка индуктивности в цепи переменного тока |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/cfa307af> |
| 44 | Закон Ома для электрической цепи переменного тока |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/8bae38e6> |
| 45 | Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/1cac6c4c> |
| 46 | Резонанс в электрической цепи |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/087506df> |
| 47 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/a16836a4> |
| 48 | Идеальный̆ трансформатор. Производство, передача и потребление электрической̆ энергии |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f97418ae> |
| 49 | Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/a6f74d93> |
| 50 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ee6677ed> |
| 51 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7cab59f8> |
| 52 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/401024a9> |
| 53 | Механические волны. Характеристики механических волн |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/a58e109f> |
| 54 | Свойства механических волн |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d9ae1000> |
| 55 | Звук. Характеристики звука |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/138b6f09> |
| 56 | Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7380038f> |
| 57 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/cfd918bf> |
| 58 | Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/714e5db1> |
| 59 | Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d01b818c> |
| 60 | Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/49be1f9e> |
| 61 | Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/9f96f1f8> |
| 62 | **Контрольная работа** **№2** по теме "Колебания и волны" |  1  |  1  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/4f7985a0> |
| 63 | Свет. Закон прямолинейного распространения света |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f9566406> |
| 64 | Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ea32d455> |
| 65 | Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/a005d2bb> |
| 66 | Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/bc2e55cd> |
| 67 | Решение задач на применение законов отражения и преломления света |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/49d830a9> |
| 68 | Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d8e1c3be> |
| 69 | Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/60441359> |
| 70 | Построение изображений в линзах и их системах. Увеличение линзы |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/bb53b1d5> |
| 71 | Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/5a868f09> |
| 72 | Глаз как оптическая система |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ecd480a2> |
| 73 | Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/cd174a10> |
| 74 | Скорость света и методы ее измерения |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f32aab06> |
| 75 | Дисперсия света |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/1e16cc6e> |
| 76 | Интерференция света |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/5fc0c638> |
| 77 | Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c6416d48> |
| 78 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/3061de2b> |
| 79 | Применение интерференции |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/668edbc8> |
| 80 | Дифракция света |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/12ed04b5> |
| 81 | Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f998d964> |
| 82 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d58c411a> |
| 83 | Поперечность световых волн. Поляризация света |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/e9890fe9> |
| 84 | Решение задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c56c8158> |
| 85 | Световые явления в природе |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/0b36363d> |
| 86 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/8a14748b> |
| 87 | **Контрольная работа №3** по теме «Оптика» |  1  |  1  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/82315dd4> |
| 88 | Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c9bd77cb> |
| 89 | Постулаты специальной теории относительности |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c56f05cb> |
| 90 | Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d83742bb> |
| 91 | Энергия и импульс релятивистской частицы |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/853a64fc> |
| 92 | Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/b6258ffa> |
| 93 | Равновесное тепловое излучение |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f54035a5> |
| 94 | Закон смещения Вина |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/1c5ff752> |
| 95 | Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/a5ffa218> |
| 96 | Энергия и импульс фотона |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7fb307ec> |
| 97 | Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/8c68e5b9> |
| 98 | Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/01ef4556> |
| 99 | Давление света. Опыты П. Н. Лебедева |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/64b4f966> |
| 100 | Волновые свойства частиц |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f59cfcec> |
| 101 | Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/5df8baf1> |
| 102 | Корпускулярно-волновой дуализм |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/8ccab62a> |
| 103 | Дифракция электронов на кристаллах |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/30dba18c> |
| 104 | Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/65783dec> |
| 105 | Решение графических задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/e70195bd> |
| 106 | Решение расчётных задач |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ee9b3182> |
| 107 | **Контрольная работа** **№4** по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм" |  1  |  1  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c3de891a> |
| 108 | Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/312b750a> |
| 109 | Постулаты Бора |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/404dfa9a> |
| 110 | Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/cf74b11a> |
| 111 | Спонтанное и вынужденное излучение света |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f945d85c> |
| 112 | Лазер |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/2288a0c4> |
| 113 | Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/34ada5de> |
| 114 | Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/aab98bef> |
| 115 | Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff1758d0> |
| 116 | Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/1ac08a5b> |
| 117 | Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c026fd37> |
| 118 | Этапы развития астрономии. Значение астрономии |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ad73e145> |
| 119 | Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/39c44028> |
| 120 | Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/4877aa1e> |
| 121 | Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/aac588eb> |
| 122 | Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/22748eb4> |
| 123 | Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/42169944> |
| 124 | Звезды главной последовательности |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/b3cb766c> |
| 125 | Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d09da494> |
| 126 | Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7cd10a0a> |
| 127 | Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/3dbdf0d2> |
| 128 | Масштабная структура Вселенной. Метагалактика |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ce234633> |
| 129 | Нерешённые проблемы астрономии |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d37d9ffe> |
| 130 | **Физический практикум** по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов"  |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/67361aef> |
| 131 | **Физический практикум** по теме "Изучение зависимости силы Ампера от силы тока"  |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/fcae91e9> |
| 132 | **Физический практикум** по теме "Исследование явления электромагнитной индукции"  |  1  |  |  1  |  | <https://m.edsoo.ru/c36658da> |
| 133 | **Физический практикум** по теме "Исследование явления самоиндукции"  |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/b8fb6391> |
| 134 | **Физический практикум** по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников" |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/5d159d35> |
| 135 | **Физический практикум** по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике" |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/a28026bd> |
| 136 | **Физический практикум** по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор"  |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/89dc2d90> |
| 137 | **Физический практикум** по теме "Изучение параметров звуковой волны" |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/b100661a> |
| 138 | **Физический практикум** по теме "Измерение показателя преломления стекла"  |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/42569ea1> |
| 139 | **Физический практикум** по теме "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз" |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/b879fb3f> |
| 140 | **Физический практикум** по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света" |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/8b7ac737> |
| 141 | **Физический практикум** по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)" |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/63756c47> |
| 142 | **Физический практикум** по теме "Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения" |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/eb916f82> |
| 143 | **Физический практикум** по теме «Наблюдение линейчатого спектра» |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ec651eb8> |
| 144 | **Физический практикум** по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра"  |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c3dabe6e> |
| 145 | **Физический практикум** по теме "Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений" |  1  |  |  1  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/1072021e> |
| 146 | Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ad6ddeed> |
| 147 | Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/18f19f7c> |
| 148 | Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/e7d400f4> |
| 149 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/b032fc4b> |
| 150 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/4e31b507> |
| 151 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/2dfbafc5> |
| 152 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/3cca482e> |
| 153 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/32a4d1a0> |
| 154 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ed440ca8> |
| 155 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/c63f7c10> |
| 156 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/1d36b5b1> |
| 157 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/3bf0def9> |
| 158 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/71453ee6> |
| 159 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/3d40077a> |
| 160 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/3b4c06ae> |
| 161 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/053e2248> |
| 162 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/d6310bfd> |
| 163 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/5e2bb83d> |
| 164 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/96a7a2dd> |
| 165 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/52ad1603> |
| 166 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/5bec1c65> |
| 167 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f7c59d38> |
| 168 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/1f511654> |
| 169 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/905c5ce0> |
| 170 | Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики" |  1  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/2bffb94c> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  170  |  4  |  16  |  |

**График проведения контрольных мероприятий.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Дата** | **Тема**  |
|
| 1. |  | **Контрольная работа №1** по теме "Электродинамика" |
| 2. |  | **Контрольная работа** **№2** по теме "Колебания и волны" |
| 3. |  | **Контрольная работа №3** по теме «Оптика» |
| 4. |  | **Контрольная работа** **№4** по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм" |

**Оснащённость образовательного процесса учебным оборудованием при проведении демонстраций и выполнении лабораторных работ по физике в 11 классе**

|  |  |
| --- | --- |
| **Лабораторная работа** | **Использование оборудования центра «Точка роста», ЦОС, иного оборудования** |
| **Физический практикум** по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов" | *Цифровая лаборатория Releon по* *физике*: датчик магнитного поля.  |
| **Физический практикум** по теме "Измерение показателя преломления стекла" | Плоскопараллельная стеклянная пластина со скошенными гранями, пластиковый коврик, булавки 4 шт, транспортир, лист бумаги, линейка, карандаш. |
| **Физический практикум** по теме "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз" | Собирающая линза, источник питания, лампа накаливания, набор соединительных проводов, экран, линейка. |
| **Физический практикум** по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света" | Лампочка на подставке, призма (или плоскопараллельная пластинка со скошенными гранями), экран со щелью, источник питания, соединительные провода, экран. |

​​‌‌