

ФИЗИКА (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

2023 – 2024г

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

11 КЛАСС

Раздел 1. Электродинамика.

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. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

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

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

Демонстрации

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток
2. Изучение явления электромагнитной индукции

Раздел 2. Колебания и волны.

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

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника

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 , V 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

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблущееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

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

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

Раздел 3. Оптика и элементы теории относительности.

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, поляроид.

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.

Демонстрации

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображений в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Измерение показателя преломления стекла
2. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы
3. Измерение длины световой волны
4. Оценка информационной емкости компакт-диска (CD)

Раздел 4. Квантовая физика

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

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

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

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров
2. Исследование спектра водорода
3. Определение импульса и энергии частица при движении в магнитном поле (по фотографиям)

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

Счётчик ионизирующих частиц.

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 ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

1) гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) трудового воспитания:

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

6) экологического воспитания:

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

7) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

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

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

- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

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

- оценивать достоверность информации;

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

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

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

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

- признавать своё право и право других на ошибки.

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

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

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

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- 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, электродвижущая сила, 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
11 КЛАСС

№п/п	Раздел	Тема	Количество часов	ЭОР и ЦОР используемые на уроке	Воспитательный аспект
1	Электродинамика (29 ч)	1. Магнитное поле и его свойства.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778	Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Эстетическое воспитание; Ценности научного познания; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья.
2		2. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции	1		
3		3. Сила Ампера. Действие МП на проводник с током	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0	
4		4. Решение задач «Сила Ампера»	1		
5		5. Входной контроль	1		
6		6. Действие МП на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4	
7		7. Решение задач «Сила Лоренца»	1		
8		8. Решение задач «Сила Ампера. Сила Лоренца»	1		
9		9. Решение графических задач «Сила Лоренца»	1		
10		10. Лабораторная работа «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1		
11		11. Магнитные свойства вещества	1		
12		12. Электроизмерительные приборы	1		

13		13.Громкоговоритель	1		
14		14. Решение задач ЕГЭ «Магнитное поле»	1		
15		15. Решение задач ЕГЭ «Магнитное поле»	1		
16		16. Контрольная работа по теме «Магнитное поле»	1		
17		17. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.	1		
18		18. Решение задач «Магнитный поток»	1		
19		19. Правило Ленца. Направление индукционного тока	1		
20		20. Закон электромагнитной индукции	1		
21		21. Решение задач «Закон электромагнитной индукции»	1		
22		22.Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150	
23		23. Вихревое электрическое поле	1		
24		24. ЭДС индукции в движущихся проводниках	1		
25		25. Явление самоиндукции. Индуктивность	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600	
26		26. Энергия магнитного поля	1		
27		27. Решение задач	1		

		«Электромагнитная индукция»			
28		28. Решение задач «Энергия Магнитного поля»	1		
29		Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58	
30	Колебания и волны (32 ч)	1. Механические колебания. Свободные колебания	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06	Экологическое воспитание; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Эстетическое воспитание; Ценности научного познания
31		2. Математический и пружинный маятник	1		
32		3. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний	1		
33		4. Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	1		
34		5. Решение задач на расчет характеристик колебаний	1		
35		6. Превращение энергии при гармонических колебаниях	1		
36		7. Вынужденные колебания. Резонанс	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86	
37		8. Решение задач «Гармонические колебания»	1		
38		9. Электромагнитные колебания	1		
39		10. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820	

40		11. Решение задач «Электромагнитные колебания»	1		
41		12. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях	1		
42		13. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1		
43		14. Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4	
44		15. Решение задач «Гармонические электромагнитные колебания»	1		
45		16. Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34	
46		17. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока	1		
47		18. Резонанс в электрической цепи	1		
48		19. Решение задач «Переменный электрический ток»	1		
49		20. Автоколебания	1		
50		21. Генератор переменного тока. Трансформатор	1		

51		22. Производство, передача и потребление электрической энергии	1		
52		23. Решение задач «Трансформатор. Передача электроэнергии»	1		
53		24. Контрольная работа «Механические и электромагнитные колебания»	1		
54		25. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Распространение механических волн	1		
55		26. Волновые явления. Характеристики волны	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54	
56		27. Решение задач «Механические волны»	1		
57		28. Распространение волн в упругих средах. Уравнение гармонической бегущей волны	1		
58		29. Звуковые волны. Звук	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c	
59		30. Решение задач «Механические волны»	1		
60		31. Интерференция, дифракция и поляризация механических волн	1		
61		32. Решение задач «Интерференция и дифракция механических волн»	1		

62	Оптика и элементы теории относительности (47 ч)	1. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0	Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Эстетическое воспитание; Ценности научного познания; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение
63		2. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350	
64		3. Принципы радиотелефонной связи. Простейший радиоприемник	1		
65		4. Модуляция и детектирование	1		
66		5. Свойства электромагнитных волн	1		
67		6. Распространение радиоволн. Радиолокация	1		
68		7. Понятие о телевидении	1		
69		8. Развитие средств связи	1		
70		9. Решение задач «Электромагнитные волны»	1		
71		10. Контрольная работа по теме «Механические и электромагнитные волны»	1		
72		11. Скорость света	1		
73		12. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0	
74		13. Решение задач «Закон прямолинейного распространения света»	1		
75		14. Решение задач «Законы отражения света»	1		
76		15. Законы преломления света	1		
77		16. Полное отражение света	1	Библиотека ЦОК	

				https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
78		17. Решение задач «Закон преломления света»	1	
79		18. Решение задач «Полное отражение света»	1	
80		19.Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a
81		20. Линзы. Построение изображений в линзе	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
82		21. Построение изображений, даваемых линзой	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
83		22. Построение изображений, даваемых линзой	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
84		23. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
85		24. Решение задач «Линзы»	1	
86		25.Лабораторная работа «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	1	
87		26. Дисперсия света	1	
88		27.Интерференция света	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
89		28. Дифракция света	1	
90		29.Лабораторная работа «Измерение длины световой волны»	1	
91		30.Дифракционная решетка	1	

92		31. Поперечность световых волн. Поляризация света	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
93		32. Лабораторная работа «Оценка информационной ёмкости компакт – диска (CD)»	1	
94		33. Решение задач «Волновая оптика»	1	
95		34. Контрольная работа по теме «Оптика. Световые волны»	1	
96		35. Законы электродинамики и принцип относительности	1	
97		36. Постулаты теории относительности	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
98		37. Основные следствия из постулатов теории относительности	1	
99		38. Элементы релятивистской динамики	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42
100		39. Решение задач «Элементы специальной теории относительности»	1	
101		40. Решение задач «Элементы специальной теории относительности»	1	
102		41. Виды излучений. Источники света	1	
103		42. Спектры и спектральный анализ	1	
104		43. Спектральный анализ. Наблюдение спектров	1	

105		44.Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	1		
106		45. Шкала электромагнитных волн	1		
107		46.Решение задач «Волновая оптика»	1		
108		47. Контрольная работа "Оптик« и элементы теории относительности»	1		
109	Квантовая физика (47 ч)	1. Световые кванты. Предмет и задачи квантовой физики	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16	Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание.
110		2. Фотоэффект. Опыты А. Столетова	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e	
111		3. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	1		
112		4. Решение задач «Законы фотоэффекта»	1		
113		5. Применение фотоэффекта	1		
114		6. Фотоны	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6	
115		7. Корпускулярно – волновой дуализм	1		
116		8. Давление света. Химическое действие света	1		
117		9. Решение задач «Световые кванты»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302	
118		10. Решение задач «Фотоэффект»	1		
119		11. Контрольная работа по теме «Спектры.	1		

		Фотоэффект»		
120		12. Строение атома. Опыты Резерфорда	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
121		13. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
122		14. Решение задач «Модели атома и постулаты Бора»	1	
123		15. Решение задач «Модели атома и постулаты Бора»	1	
124		16. Трудности теории Бора	1	
125		17.Лабораторная работа «Исследование спектра водорода»	1	
126		18. Лазеры	1	
127		19. Решение задач «Атомная физика»	1	
128		20. Контрольная работа по теме «Атомная физика»	1	
129		21. Состав и строение атомного ядра. Изотопы	1	
130		22. Ядерные силы. Обменная модель ядерного взаимодействия	1	
131		23. Энергия связи и атомных ядер. Дефект масс	1	
132		24. Решение задач «Энергия связи атомных ядер»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356
133		25.Радиоактивность	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162
134		26. Виды радиоактивного	1	

		излучения.		
135		27. Радиоактивные излучения, правила смещения	1	
136		28. Решение задач «Радиоактивные превращения»	1	
137		29. Закон радиоактивного распада. Период полураспада	1	
138		30. Решение задач «Закон радиоактивного распада»	1	
139		31. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	1	
140		32. Лабораторная работа «Определение импульса и энергии частицы при движении в МП (по фотографии)»	1	
141		33. Искусственная радиоактивность	1	
142		34. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356
143		35. Деление ядер урана. Цепная реакция деления	1	
144		36. Решение задач «Цепная реакция»	1	
145		37. Ядерный реактор	1	
146		38. Термоядерные реакции	1	
147		39. Решение задач «Ядерные реакции»	1	
148		40. Применение ядерной	1	

		энергии			
149		41. Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов	1		
150		42. Биологическое действие радиоактивных излучений	1		
151		43. Контрольная работа по теме «Физика атомного ядра»	1		
152		44. Три этапа в развитии физики элементарных частиц	1		
153		45. Открытие позитрона. Античастицы	1		
154		46. Лептоны	1		
155		47. Адроны. Кварки	1		
156	Повторение (15 ч)	1. Повторительно – обобщающий урок «Кинематика»	1		Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание
157		2. Повторительно – обобщающий урок «Динамика»	1		
158		3. Повторительно – обобщающий урок «Динамика»	1		
159		4. Повторительно – обобщающий урок «Законы сохранения»	1		
160		5. Итоговая контрольная работа	1		
161		6. Повторительно – обобщающий урок	1		

		«Молекулярная физика»			
162		7. Повторительно – обобщающий урок «Термодинамика»	1		
163		8. Повторительно – обобщающий урок «Электрические явления»	1		
164		9. Повторительно – обобщающий урок «Магнитные явления»	1		
165		10. Повторительно – обобщающий урок «Законы постоянного тока»	1		
166		11. Повторительно – обобщающий урок «Электромагнетизм»	1		
167		12. Повторительно – обобщающий урок «Колебания»	1		
168		13. Повторительно – обобщающий урок «Волны»	1		
169		14. Повторительно – обобщающий урок «Оптика»	1		
170		15. Значение физики для развития мира	1		