

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Костинская средняя общеобразовательная школа»

УТВЕРЖДЕНО

Приказ от «31» 08 2023 г № 63-од

Рабочая программа
по физике
(учебный предмет/курс)
11
(классы)

Разработчик программы:

Федотова Г.А.
(Ф.И.О. учителя)
учитель физики
(занимаемая должность)

«РАССМОТРЕНА»:
на заседании МО
Протокол № 1
от « » 2023 г.

«СОГЛАСОВАНА»:
Зам. директора
Иванова Д.Н.
«31» 08 2023 г.

Костино, 2023 год

Планируемые результаты освоения учебного предмета «физика»

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.

Содержание учебного предмета

Электродинамика

Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

Демонстрации

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

Прямое измерение электродвижущей силы. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи

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

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

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

Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов (виды теплопередачи, тепловое равновесие), электрические явления в живой природе.

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт трения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

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

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

Сила Ампера, её модуль и направление.

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

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. 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

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Раздел 5. Колебания и волны

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

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

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

Тема 2. Механические и электромагнитные волны

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

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

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , 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.

Тема 3. Оптика

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

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

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

Демонстрации

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.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности

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

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

Раздел 7. Квантовая физика

Тема 1. Элементы квантовой оптики

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

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

Давление света. опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная

батарея, светодиод.

Демонстрации

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Тема 2. Строение атома

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

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

Спонтанное и вынужденное излучение.

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

Демонстрации

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Наблюдение линейчатого спектра.

Тема 3. Атомное ядро

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

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

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

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

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

Демонстрации

Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

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

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

Обобщающее повторение

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

Межпредметные связи

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

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

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

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

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

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

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

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	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1	0,5 0,5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
1.2	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	1	1 0,5 1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		23			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	8		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.3	Оптика	10		1 1 0,5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		23			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы специальной теории относительности	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Элементы квантовой оптики	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.2	Строение атома	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.3	Атомное ядро	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		12			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		5			
Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
6.1	Обобщающее повторение	1			Библиотека ЦОК

				https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу	1			
Резервное время	0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	4	9	

Календарно-тематическое планирование на 2023-2024г

Класс: __11__
 Предмет: физика

Федеральная рабочая программа по физике (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228))

Количество часов в неделю по учебному плану: __2__. Количество часов в год по учебному плану __66__.
 Количество часов в год в рабочей программе с учетом календарного учебного графика и расписания уроков __64__.
 Контрольных работ – 4
 Лабораторных работ – 9, из них 5 – по 1ч, 4 - по 0,5ч
 Составитель КТП: учитель физики, Федотова Галина Александровна

В связи с переходом на обучение по федеральным образовательным программам с 1 сентября 2023г была пересмотрена рабочая программа по физике и приведена в соответствие с федеральной образовательной программой . Содержание программы и планируемые результаты на уровне СОО дополнены и перераспределены по годам обучения с целью их выполнения в полном объеме ФРП. Раздел «Постоянный электрический ток. Токи в различных средах» не был изучен в 10 классе по предыдущей версии рабочей программы, поэтому перенесен для изучения в 11 класс.

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Содержание урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
			Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.	Электрический ток. Основные характеристики электрической цепи. Закон Ома для участка цепи.	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1			04.сен	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.	Виды соединений проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1		0,5	06.сен	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
3.	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1			11.сен	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838

4.	Закон Ома для полной электрической цепи. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1		0,5	13.сен	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
5.	Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1			18.сен	
6.	Электрический ток в вакууме	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1			20.сен	
7.	Электрический ток в полупроводниках	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства p—n-перехода. Полупроводниковые приборы	1			25.сен	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
8.	Электрический ток в жидкостях	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1			27.сен	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
9.	Электрический ток в газах	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1			02.окт	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
10.	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1			04.окт	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc
11.	Обобщающий урок «Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	Обобщающий урок «Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1			09.окт	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
12.	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1		11.окт	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a
13.	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1			16.окт	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
14.	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1			18.окт	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
15.	Лабораторная работа «Изучение	Лабораторная работа «Изучение магнитного	1		1	23.окт	Библиотека ЦОК

	магнитного поля катушки с током»	поля катушки с током»					https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
16.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1		0,5	25.окт	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0
17.	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1			08.ноя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4
18.	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1			13.ноя	
19.	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1		1	15.ноя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150
20.	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1			20.ноя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600
21.	Технические устройства и их применение	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1			22.ноя	
22.	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82
23.	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1		27.ноя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
24.	Свободные механические колебания. Гармонические колебания	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1			29.ноя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
25.	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		1	04.дек	

26.	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1			06.дек	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
27.	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1			11.дек	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4
28.	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1			13.дек	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
29.	Переменный ток.	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1			18.дек	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34
30.	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1			20.дек	
31.	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач.	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324
32.	Механические волны, условия распространения, виды волн. Характеристики волн.	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1			25.дек	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54
33.	Звук.	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1			27.дек	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
34.	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1			10.январь	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0
35.	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1			15.январь	
36.	Контрольная работа «Колебания и волны»	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1		17.январь	Библиотека ЦОК

	волны»						https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8
37.	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1			22.янв	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350
38.	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1			24.янв	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
39.	Преломление света. Полное внутреннее отражение.	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1			29.янв	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
40.	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		1	31.янв	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a
41.	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1			05.фев	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
42.	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		1	07.фев	
43.	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		0,5	12.фев	
44.	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1			14.фев	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
45.	Поперечность световых волн. Поляризация света	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			19.фев	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
46.	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1			21.фев	
47.	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1			26.фев	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
48.	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1			28.фев	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42

49.	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1			04.мар	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68
50.	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1		06.мар	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0
51.	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1			11.мар	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16
52.	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1			13.мар	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cffc4
53.	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1			18.мар	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e
54.	Давление света. Химическое действие света. Технические устройства и практическое применение	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1			20.мар	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6
55.	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	1			01.апр	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
56.	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1			03.апр	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
57.	Волновые свойства частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1			08.апр	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8
58.	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1			10.апр	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2
59.	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1				
60.	Открытие протона и нейтрона.	Открытие протона и нейтрона. Изотопы.	1				Библиотека ЦОК

	Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение					https://m.edsoo.ru/ff0d1162
61.	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1			15.апр	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356
62.	Элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Единство физической картины мира»	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Единство физической картины мира»	1			17.апр	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38
63.	Вид звёздного неба. Солнечная система	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1			22.апр	
64.	Солнце.	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1				
65.	Звёзды, их основные характеристики, внутреннее строение, происхождение и эволюция	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1			24.апр	
66.	Галактики	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1			06.май	
67.	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Проблемы астрономии	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии	1			08.май	
68.	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в различных сферах деятельности человека, научной картине мира.	Обобщающий урок. 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.	1			13.май	
	всего		64	4	7		

методические и ЭОР ресурсы:

1. сайт ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». <https://fipi.ru/>.
2. РЕШ <https://resh.edu.ru/>
3. Образовательный портал для подготовки к государственной итоговой аттестации по физике. <https://ege.sdamgia.ru/>, <https://oge.sdamgia.ru/>.
4. LearningApps.org – бесплатный цифровой ресурс, <https://learningapps.org/register.php>.
5. Новая открытая энциклопедия <https://ru.ruwiki.ru/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
6. Учительский портал. Методические материалы по физике и астрономии <https://www.uchportal.ru/load/38>
7. Все о науке в Московских школах <http://nauka.mosmetod.ru/>
8. Интерактивные лабораторные работы по физике http://seninvg07.narod.ru/004_fiz_lab.htm
9. Физический класс. Физика для старшеклассников и не только. <https://fizclass.ru/>
10. Образовательная экосистема Взнания <https://vznaniya.ru/>
11. Политехнический музей <https://polymus.ru/>
12. Государственный музей космонавтики им. К. Э. Циолковского. Виртуальные прогулки <https://gmik.ru/fotovideo3d/virtualnyiy-tur/>
13. Музей космонавтики. Виртуальная экскурсия https://russia360.travel/things-to-do/msk/Museums_gall/memorialnyy-muzey-kosmonavtiki/
14. Биофизика <https://postnauka.org/themes/biofizika>
15. Некоммерческий научно-популярный проект «Элементы большой науки» <https://elementy.ru/>
16. Библиотека книг по популярной элементарной физике <https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>
17. Электронный учебник по физике <https://www.physbook.ru/index.php/PhysBook:%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8>
18. Физика в школе. Рисунки по физике <http://markx.narod.ru/pic/>
19. Архив журнала «Наука и жизнь» <https://www.nkj.ru/archive/>
20. Вся физика http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=110
21. Виртуальный музей физического оборудования музейно-педагогического комплекса «Феникс» <https://fiz-muz-spb.ucoz.net/>
22. Сверхзадача. Сайт для учителей физики. <http://sverh-zadacha.ucoz.ru/index/0-9>
23. «ФИЗТЕХ регионам» <https://os.mipt.ru/#/>
24. сайт ГБОУ ДПО РК КРИППО в разделе «В помощь учителю» <https://www.krippo.ru/>.
25. сайт ФГБНУ «ИСРО РАО». Размещены демонстрационные варианты заданий по всем видам ФГ, открытый банк заданий, материалы конференций, семинаров, форумов <http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/>
26. материалы вебинара АО «Издательство «Просвещение» по теме «Функциональная грамотность на уроках физики»; – <https://www.youtube.com/watch?v=d2esgt5u24Y> –
27. «Функциональная грамотность»: <https://krippo.ru/index.php/14-moduli/2190-funktsionalnaya-gramotnost>.
28. «В помощь учителю». Страница «Международные исследования TIMSS, PIRLS и PISA». Режим доступа: <https://krippo.ru/index.php/v-pomoshch-uchitelyu/mezhdunarodnye-issledovaniya-timss-pirls-i-pisa>.
29. «Финансовая грамотность». Режим доступа: <http://cenfingram.ru/>.