

**Рабочая программа
учебного предмета «Физика»
для обучающихся 10-11 классов
Базовый уровень**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Программа по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

В программе по физике определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углублённом уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу по физике на уровне среднего общего образования на углублённом уровне, является системно-деятельностный подход.

Программа по физике включает:

- планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Программа по физике имеет примерный характер и может быть использована учителями физики для составления своих рабочих программ.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических

подходов к преподаванию физики на углублённом уровне при условии сохранения обязательной части содержания курса.

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

В основу курса физики на уровне среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

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

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

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

Идея прикладной направленности. Курс физики углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства, и технологии.

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

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня – это система самостоятельного ученического эксперимента,

включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ – это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

В программе по физике система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

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

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте

одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

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

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;

- развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

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

На изучение физики отводится в 10-11 классах – 102 часа (3 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

гражданского воспитания:

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

патриотического воспитания:

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

духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в

деятельности учёного;

- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

эстетического воспитания:

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

трудового воспитания:

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

экологического воспитания:

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

ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во 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 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.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 класс

Раздел 1. Физика и методы научного познания

Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.

Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

Демонстрации

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

Раздел 2. Механика

Тема 1. Кинематика

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение. Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

Демонстрации

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю.

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Тема 2. Динамика

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.

Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

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

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Тема 3. Законы сохранения в механике

Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

Демонстрации

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

Демонстрации

Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

Тема 2. Основы термодинамики

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

Демонстрации

Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация). Изменение внутренней энергии

(температуры) тела при теплопередаче. Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём). Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение удельной теплоёмкости.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса.

Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.

Демонстрации

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение относительной влажности воздуха.

Раздел 4. Электродинамика

Тема 1. Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

Демонстрации

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение электроёмкости конденсатора.

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Тема раздела/урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
--------------------	---------------------------	-------------------------	---

Раздел 1. Физика и методы научного познания (2 часа)			
1.	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
2.	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
Раздел 2. Механика (37 часов)			
Тема 1. Кинематика (13 часов)			
3.	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
4.	Решение задач.	2	
5.	Равномерное прямолинейное движение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
6.	Решение задач.	1	
7.	Равноускоренное прямолинейное движение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
8.	Решение задач.	1	
9.	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc
10.	Решение задач.	1	
11.	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
12.	Решение задач.	1	
Тема 2. Динамика (14 часов)			
13.	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
14.	Решение задач.	1	
15.	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
16.	Решение задач.	1	
17.	Третий закон Ньютона для материальных точек	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
18.	Решение задач.	1	
19.	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
20.	Решение задач.	1	
21.	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18

22.	Решение задач.	1	
23.	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
24.	Решение задач.	1	
25.	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
26.	Решение задач.	1	
Тема 3. Законы сохранения в механике (10 часов)			
27.	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
28.	Решение задач.	1	
29.	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
30.	Решение задач.	1	
31.	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
32.	Решение задач.	1	
33.	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
34.	Решение задач.	1	
35.	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1	
36.	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика (34 часа) Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории (13 часов)			
37.	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2

	движение. Диффузия		
38.	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1	
39.	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1	
40.	Решение задач.	1	
41.	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1	
42.	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
43.	Решение задач.	1	
44.	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева -Клапейрона	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e
45.	Решение задач.	1	
46.	Закон Дальтона. Газовые законы	1	
47.	Решение задач.	1	
48.	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1	
49.	Изопрцессы в идеальном газе и их графическое представление	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e
Тема 2. Основы термодинамики (14 часов)			
50.	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952
51.	Виды теплопередачи	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
52.	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
53.	Первый закон термодинамики и его применение к изопрцессам.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
54.	Решение задач.	1	

55.	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230
56.	Решение задач.	1	
57.	Принцип действия и КПД тепловой машины.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a
58.	Решение задач.	1	
59.	Цикл Карно и его КПД.	1	
60.	Решение задач.	1	
61.	Экологические проблемы теплоэнергетики.	1	
62.	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938
63.	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50
Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы (7 часов)			
64.	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6
65.	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8
66.	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0
67.	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708
68.	Решение задач.	1	
69.	Уравнение теплового баланса	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820
70.	Решение задач.	1	
Раздел 4. Электродинамика (29 часа)			
Тема 1. Электростатика (15 часов)			
71.	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
72.	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
73.	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4
74.	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2

75.	Решение задач.	1	
76.	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
77.	Решение задач.	1	
78.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018
79.	Емкость. Конденсатор.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126
80.	Решение задач.	1	
81.	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0
82.	Лабораторная работа "Измерение емкости конденсатора"	1	
83.	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1	
Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах (16 часов)			
84.	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи.	1	
85.	Решение задач.	1	
86.	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов».	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
87.	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля -Ленца.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
88.	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления».	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
89.	Решение задач.	1	
90.	Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1	

91.	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1	
92.	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
93.	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
94.	электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
95.	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc
96.	Обобщающий урок «Электродинамика»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
97.	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a
98.	Резервный урок. Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8c56
99.	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 11 класс

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. Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Тема 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. Определение индукции вихревого магнитного поля. Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

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.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе. Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике. Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний. Исследование вынужденных колебаний.

Тема 2. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени. Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Технические устройства и

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

Демонстрации.

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение трансформатора.

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

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны.

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Шумовое загрязнение окружающей среды. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации.

Образование и распространение поперечных и продольных волн. Колеблущееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний. Наблюдение отражения и преломления механических волн. Наблюдение интерференции и дифракции механических волн. Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система. Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.

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

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах. Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света. Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки. Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Измерение показателя преломления стекла.

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

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз. Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы. Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света. Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра. Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Раздел 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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

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

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда. Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц. Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики. Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра. Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 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 звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на

конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды. Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

Физический практикум.

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

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

Обобщающее повторение.

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики». Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Межпредметные связи.

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

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

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

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Тема раздела/урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
Электродинамика 29 часов			
Раздел 1. Магнитное поле (12 ч)			
1	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле.	1	https://lesson.edu.ru/lesson/fdccd9b1-85d5-4b89-bc99-132b7125f5ab?backUrl=%2F03%2F11
2	Правило буравчика	1	
3	Магнитные свойства вещества	1	
4	Принцип суперпозиций магнитных полей	1	
5	Закон Ампера	1	https://lesson.edu.ru/lesson/ec908c2f-7c98-4e5c-8a78-00776a0ae99a?backUrl=%2F03%2F11
6	Решение задач по теме «Закон Ампера»	1	https://lesson.edu.ru/lesson/eff1fc6e-a4f3-44dd-b41e-da9354b398dd?backUrl=%2F03%2F11
7	Рамка с током в магнитном поле	1	
8	Решение задач по теме «Рамка с током в магнитном поле»	1	
9	<i>Лабораторная работа № 1 «Действие магнитного поля на проводник с током»</i>	1	https://lesson.edu.ru/lesson/1b3b26f8-8de2-4bf9-84dc-d973299f7555?backUrl=%2F03%2F11
10	Сила Лоренца	1	https://lesson.edu.ru/lesson/96ee8397-4381-4c44-8cb0-d05ced38e562?backUrl=%2F03%2F11
11	Исследование ключевой ситуации «Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле»	1	
12	Решение задач по теме «Сила Лоренца»	1	https://lesson.edu.ru/lesson/2f8a2dd3-9df2-489c-8668-30f2336b2c43?backUrl=%2F03%2F11

Тема 2. Электромагнитная индукция (17 часов)			
13	Явление электромагнитной индукции	1	https://lesson.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52?backUrl=%2F03%2F11
14	Правило Ленца. Применение правила Ленца	1	
15	Решение задач по теме «Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца»	1	
16	Закон электромагнитной индукции	1	
17	Исследование ключевой ситуации «ЭДС индукции в проводнике, движущемся с постоянной скоростью»	1	https://lesson.edu.ru/lesson/43eb8d8b-e435-4dd5-8b52-1c3a9ef8def1?backUrl=%2F03%2F11
18	Исследование ключевой ситуации «Напряжение на концах проводника, движущегося в магнитном поле»	1	
19	Исследование ключевой ситуации "Движение проводника под действием силы тяжести и силы Ампера"	1	
20	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции»	1	
21	<i>Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора».</i>	1	
22	<i>Лабораторная работа № 3 «Исследование вихревого электрического поля»</i>	1	
23	Самоиндукция	1	https://lesson.edu.ru/lesson/4746062d-9a97-4d96-a74b-c81be734b70b?backUrl=%2F03%2F11
24	Энергия магнитного поля контура с током	1	https://lesson.edu.ru/lesson/f23298be-0540-4f53-bb41-b216b3402c0b?backUrl=%2F03%2F11
25	Решение задач по теме «Самоиндукция. Энергия магнитного поля контура с током»	1	
26	Обобщающий урок по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».	1	https://lesson.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d?backUrl=%2F03%2F11
27	<i>Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»</i>	1	https://lesson.edu.ru/lesson/33cd992a-c0eb-4d03-a55d-b321f9b06c4a?backUrl=%2F03%2F11
28	Физический практикум "Электродинамика"	1	
29	Физический практикум "Электродинамика"	1	
Колебания и волны (22 часа)			
30	Свободные механические колебания.	1	https://lesson.edu.ru/lesson/77d9c8d3-

	Гармонические колебания		5836-41cf-8e55-790f5afc433e?backUrl=%2F03%2F11
31	Динамика механических колебаний: пружинный маятник	1	https://lesson.edu.ru/lesson/77d9c8d3-5836-41cf-8e55-790f5afc433e?backUrl=%2F03%2F11
32	Динамика механических колебаний: математический маятник	1	https://lesson.edu.ru/lesson/77d9c8d3-5836-41cf-8e55-790f5afc433e?backUrl=%2F03%2F11
33	Скорость и ускорение тела при гармонических колебаниях	1	
34	Решение задач по теме «Динамика механических колебаний»	1	
35	<i>Лабораторная работа № 4 «Изучение колебаний пружинного маятника»</i>	1	https://lesson.edu.ru/lesson/77d9c8d3-5836-41cf-8e55-790f5afc433e?backUrl=%2F03%2F11
36	Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания	1	https://lesson.edu.ru/lesson/caa2c82a-e669-401a-92f5-d0d111030d4a?backUrl=%2F03%2F11
37	Решение задач по теме «Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс»	1	
38	Колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1	https://lesson.edu.ru/lesson/18a57765-9616-4f71-98b6-9ca3316fdeb0?backUrl=%2F03%2F11
39	Решение задач по теме «Колебательный контур»	1	
40	Переменный электрический ток	1	https://lesson.edu.ru/lesson/a6b012b2-f5a7-422c-8894-a015b59671d6?backUrl=%2F03%2F11
41	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока	1	
42	Производство, передача и потребление электроэнергии	1	https://lesson.edu.ru/lesson/72b23327-172d-4acf-bbe4-87384daab8c6?backUrl=%2F03%2F11
43	Решение задач по теме «Производство, передача и потребление электроэнергии. Трансформатор»	1	
44	Механические волны. Величины, характеризующие волну.	1	https://lesson.edu.ru/lesson/7478748d-21d9-4510-9794-4e342559f3c3?backUrl=%2F03%2F11
45	Звук. Характеристики звуковой волны.	1	https://lesson.edu.ru/lesson/52ea79ad-2fe2-40f9-a1f0-9d97c6bf7a0e?backUrl=%2F03%2F11
46	Решение задач по теме «Механические волны. Звук»	1	
47	Электромагнитные волны.	1	https://lesson.edu.ru/lesson/40078189-df39-4175-9fbb-629936aa6007?backUrl=%2F03%2F11
48	Передача информации с помощью электромагнитных волн.	1	

49	Обобщение по теме «Механические и электромагнитные волны»	1	https://lesson.edu.ru/lesson/45c6f68c-95b6-4899-a2d0-b1fc7259da73?backUrl=%2F03%2F11
50	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Механические и магнитные колебания и волны»</i>	1	https://lesson.edu.ru/lesson/45c6f68c-95b6-4899-a2d0-b1fc7259da73?backUrl=%2F03%2F11
51	Физический практикум "Электродинамика"	1	
Оптика (39 часов)			
Геометрическая оптика (21 час)			
52	Прямолинейное распространение света	1	https://lesson.edu.ru/lesson/5dae2074-3342-4730-87c4-bab7902220a4?backUrl=%2F03%2F11
53	Отражение света	1	https://lesson.edu.ru/lesson/fea8001c-36db-41b4-8cb2-e96f51b6e65c?backUrl=%2F03%2F11
54	Преломление света	1	
55	Решение задач по теме «Законы геометрической оптики»	1	
56	Решение задач по теме «Законы геометрической оптики»	1	
57	<i>Лабораторная работа № 5 «Исследование преломления света на границах раздела «воздух — стекло» и «стекло — воздух»</i>	1	
58	Исследование явления полного внутреннего отражения	1	https://lesson.edu.ru/lesson/0eadc9bc-df68-4d88-a8ff-bc70bf2ed341?backUrl=%2F03%2F11
59	Решение задач по теме «Полное внутреннее отражение»	1	
60	Виды линз. Основные элементы линзы	1	
61	Изображения в линзах	1	
62	Построения изображений в тонких линзах	1	
63	Формула тонкой линзы	1	https://lesson.edu.ru/lesson/27c714e0-cbda-48b1-84b3-4f6754fe6413?backUrl=%2F03%2F11
64	Увеличение линзы	1	
65	Ход произвольного луча и нахождение фокусов линзы	1	
66	Решение задач по теме «Линзы. Построение изображений в тонких линзах»	1	
67	Решение задач по теме «Линзы. Построение изображений в тонких линзах»	1	

68	Глаз и оптические приборы	1	
69	Решение задач по теме «Глаз и оптические приборы».	1	
70	Обобщающий урок по теме «Геометрическая оптика»	1	
71	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Геометрическая оптика»</i>	1	
72	Физический практикум "Оптика"	1	
Волновая оптика (13часов)			
73	Интерференция волн на поверхности воды	1	
74	Интерференция света	1	https://lesson.edu.ru/lesson/72a49497-5374-4c2e-8e9e-927eb25721d6?backUrl=%2F03%2F11
75	Решение задач по теме «Интерференция»	1	
76	Дифракция волн	1	
77	Измерение длин волн света	1	
78	Дифракционная решётка	1	https://lesson.edu.ru/lesson/fa28ea3a-b816-48d7-863d-fcdc060b6165?backUrl=%2F03%2F11
79	Решение задач по теме «Дифракция»	1	
80	Решение задач по теме «Дифракция»	1	
81	<i>Лабораторная работа № 6 «Наблюдение интерференции и дифракции света»</i>	1	
82	<i>Лабораторная работа № 7 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки»</i>	1	https://lesson.edu.ru/lesson/f116b532-ead2-4ab2-b68a-352bf8058e31?backUrl=%2F03%2F11
83	Дисперсия света. Поляризация.	1	https://lesson.edu.ru/lesson/8d43b657-17b4-4db2-9d58-dbb2e29a862c?backUrl=%2F03%2F11
84	<i>Контрольная работа №4 по теме «Волновая оптика»</i>	1	
85	Физический практикум "Оптика"	1	
Элементы теории относительности (2часа)			
86	Основные положения специальной теории относительности	1	https://lesson.edu.ru/lesson/42e25f5d-3e4b-4090-80b3-2cca2fae90aa?backUrl=%2F03%2F11
87	Энергия тела. Энергия покоя	1	
Раздел 4. Квантовая физика. Тема 1,2. Корпускулярно-волновой дуализм. Физика атома (5часов)			

88	Явление фотоэффекта. Теория фотоэффекта. Фотоны	1	https://lesson.edu.ru/lesson/f3823c52-d4d5-4445-82ea-67241847dcc3?backUrl=%2F03%2F11
89	Строение атома. Атомные спектры	1	https://lesson.edu.ru/lesson/970660f2-c31e-48f5-b2f6-ebc59cabf826?backUrl=%2F03%2F11
90	Энергетические уровни	1	https://lesson.edu.ru/lesson/e1799a2f-ac92-44e7-a484-2abcafa47281?backUrl=%2F03%2F11
91	Лазеры	1	
92	Корпускулярно-волновой дуализм	1	https://lesson.edu.ru/lesson/b3de9deb-c54d-41db-910f-f6cef349ad87?backUrl=%2F03%2F11
Тема 3. Физика атомного ядра (7 часов)			
93	Строение атомного ядра	1	https://lesson.edu.ru/lesson/4edd0754-9b4f-459b-acc2-221a6d76e9d2?backUrl=%2F03%2F11
94	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	1	
95	Ядерные реакции. Энергия связи атомных ядер	1	https://lesson.edu.ru/lesson/9ce69233-8863-4b35-8c7d-a8af70fccc2b?backUrl=%2F03%2F11
96	Решение задач по теме «Ядерные реакции. Энергия связи атомных ядер»	1	
97	Ядерная энергетика.	1	
98	<i>Контрольная работа №5 по теме «Квантовая физика»</i>	1	https://lesson.edu.ru/lesson/03197cb9-ba5b-4123-afe4-356786aed010?backUrl=%2F03%2F11
99	Физический практикум "Квантовая физика"	1	
Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики (8 часов)			
100.	Солнце. Планеты Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы	1	
101.	Главная последовательность, красные гиганты и белые карлики	1	
102.	Эволюция звёзд. Эволюция Вселенной.	1	

Учет рабочей программы воспитания

Реализация воспитательного потенциала уроков истории (*прописываете ваш предмет*) предусматривает:

1. Максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета «История» (*прописываете ваш предмет*) для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;
2. Включение целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;
3. Включение в содержание уроков праздничных и памятных дат в соответствии с календарным планом воспитательной работы;
4. Выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания;
5. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
6. Применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
7. Побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу МБОУ СШ № 95, установление и поддержку доброжелательной атмосферы.

Перечень праздничных и памятных дат:

Сентябрь:

1 сентября: День знаний;

3 сентября: День окончания Второй мировой войны, День солидарности в борьбе с терроризмом;

8 сентября: Международный день распространения грамотности.

Октябрь:

1 октября: Международный день пожилых людей, Международный день музыки;

4 октября: День защиты животных;

5 октября: День учителя;

25 октября: Международный день школьных библиотек;

Третье воскресенье октября: День отца.

Ноябрь:

4 ноября: День народного единства;

8 ноября: День памяти погибших при исполнении служебных обязанностей сотрудников органов внутренних дел России;

Последнее воскресенье ноября: День Матери;

30 ноября: День Государственного герба Российской Федерации.

Январь:

25 января: День российского студенчества;

27 января: День снятия блокады Ленинграда, День освобождения Красной армией крупнейшего «лагеря смерти» Аушвиц-Биркенау (Освенцем) – День памяти жертв Холокоста.

Февраль:

2 февраля: День разгрома советскими войсками немецко-фашистских войск в Сталинградской битве;

8 февраля: День памяти о россиянах, исполнявших служебный долг за пределами Отечества;

21 февраля: Международный день родного языка;

23 февраля: День защитника Отечества.

Март:

8 марта: Международный женский день;

18 марта: День воссоединения Крыма с Россией;

27 марта: Всемирный день театра.

Апрель:

12 апреля: День космонавтики.

Май:

1 мая: Праздник Весны и Труда;

9 мая: День Победы;

19 мая: День детских общественных организаций России;

24 мая: День славянской письменности и культуры.

Июнь:

1 июня: день защиты детей;

6 июня: День русского языка;

12 июня: День России;

22 июня: День памяти и скорби;

27 июня: День молодежи.

Июль:

8 июля: День семьи, любви и верности.

Август:

12 августа: День физкультурника;

22 августа: День Государственного флага Российской Федерации;

27 августа: День российского кино.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Физика, 10 класс, учебник базового уровня/ Мякишев Г. Я., Буховцев Б.Б.; Москва «Просвещение», 2023 г.

Физика, 11 класс, учебник в двух частях, базовый и углубленный уровень/ Генденштейн Л.Э, Булатова А.А, Корнильев И.Н, Кошкина А.В.; Москва, БИНОМ Лаборатория знаний, 2019 г.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

1 <http://nsportal.ru> - социальная сеть работников образования.

2 <http://markh.narod.ru/pic/> - физика в школе.

3 <http://festival.1september.ru/articles/> - фестиваль педагогических идей

«Открытый урок».

4 <http://www.fizika.ru/> - сайт для учителей физики и их учеников.

5 <http://www.physics.ru/> - материалы по физике.

6 [www . ege .edu.ru](http://www.ege.edu.ru) - информационный портал ЕГЭ.

7 [http :// school - collection . edu . ru /](http://school-collection.edu.ru/) - единая коллекция ЦОРов