

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО РАЙОНА
МБОУ СОШ № 79

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физический эксперимент»

для обучающихся 10-11 классов

Екатеринбург 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Содержание программы по физическому эксперименту направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физическому эксперименту соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физического эксперимента на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса: личностные, метапредметные, предметные.

Программа по физическому эксперименту включает:

- планируемые результаты освоения курса, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Физический эксперимент» по годам обучения.

Физический эксперимент 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 физического эксперимента – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физического эксперимента вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физического эксперимента для уровня 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 физический эксперимент предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

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

Системно-деятельностный подход в курсе физический эксперимент реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

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 физического эксперимента 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.

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;
- 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.

На изучение физического эксперимента на уровне среднего общего образования отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

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.

Демонстрации

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

Раздел 2. Механика

Тема 1. Кинематика

Мгновенная скорость при неравномерном движении. Движение тела в вязкой жидкости.

Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов.

Ученический эксперимент.

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

Движение по наклонной плоскости. Виды деформации в резиновом образце.

Условия равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Ученический эксперимент.

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

Абсолютно неупругий удар, с помощью двух нитяных маятников. Изменение механической энергии при растяжении резинового жгута.

Ученический эксперимент.

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

Определение массы воздуха в комнате, с помощью макропараметров. Разреженный газ. Параметры состояния разреженного газа.

Ученический эксперимент.

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

Удельная теплоемкость различных веществ. Уравнение теплового баланса.

Ученический эксперимент.

Измерение удельной теплоёмкости.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Агрегатные превращения и природные явления.

Ученический эксперимент.

Измерение относительной влажности воздуха.

Раздел 4. Электродинамика

Тема 1. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

Смешанное соединение в различных бытовых электрических схемах.

Электролиз в различных растворах. Его применение в технике.

Ученический эксперимент.

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи

Изучение курса физический эксперимент 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.

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика

Тема 2.. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Магнитное поле катушки с током. Действие постоянного магнита на рамку с током. Электромагнитная индукция на примере двух катушек.

Ученический эксперимент.

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

Малые колебания математического маятника. Способы представления гармонических колебаний. Линейные системы. Негармонические колебания.

Виток в однородном магнитном поле. Переменный ток в бытовой электрической цепи. Векторные диаграммы.

Ученический эксперимент.

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. Оптика

Принцип минимального времени. Принцип Ферма. Световоды. Дисперсия света. Радуга. Спектроскопы и спектрографы.

Ученический эксперимент.

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображений в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

Методы исследования тел солнечной системы. Космогония. Возраст Земли. Гравитационный коллапс.

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.

Межпредметные связи

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

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

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

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

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Освоение учебного предмета «Физический эксперимент» на уровне среднего общего образования должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физический эксперимент» 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 физического эксперимента 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 10 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физического эксперимента в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем

отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

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 между физическими величинами 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;

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;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, 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.

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

демонстрировать на примерах роль и место физического эксперимента 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;

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, 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;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ					
1.1	Физика и методы научного познания	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		1			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	12		8	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Динамика	5		5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		17			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	5		5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	4		4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		9			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электростатика	5		5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	2		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		7			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		33	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	10		10	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		10			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	6		6	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.2	Оптика	13		13	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		19			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	5		5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		5			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		33	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Цели и задачи элективного курса физики. Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
2	Экспериментальная работа № 1 Измерение объема параллелепипеда и оценка погрешности. Определение плотности твердого тела.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
3	Экспериментальная работа № 2. Исследование зависимости средней скорости движения тела от угла наклонной плоскости.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
4	Экспериментальная работа № 3. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Определение начальной скорости мяча по высоте бросания и дальности полета.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
5	Экспериментальная работа № 4. Определение скорости и центростремительного ускорения при движении по окружности на	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e

	аттракционе «мертвая петля»					
6	Экспериментальная работа № 5. Измерение жесткости пружины, резины, позвоночника, дивана.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc
7	Экспериментальная работа № 5. Измерение жесткости пружины, резины, позвоночника, дивана.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
8	Экспериментальные работы № 6. Изучение зависимости силы трения от различных факторов. Определение коэффициента трения.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
9	Экспериментальные работы № 6. Изучение зависимости силы трения от различных факторов. Определение коэффициента трения.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
10	Экспериментальная работа № 7. Измерение силы Архимеда и изучение условия плавания тел, с использованием жидкостей разной плотности.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
11	Экспериментальная работа № 7. Измерение силы Архимеда и изучение условия плавания тел, с использованием жидкостей разной плотности.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
12	Экспериментальная работа № 8. Выяснение условия равновесия. Системы блоков.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18

13	Экспериментальная работа № 8. Выяснение условия равновесия. Системы блоков.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
14	Экспериментальная работа № 9. Проверка золотого правила механики на примере простых механизмов.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
15	Экспериментальная работа № 9. Проверка золотого правила механики на примере простых механизмов.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
16	Экспериментальная работа № 10. Движение тела под действием нескольких сил.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
17	Экспериментальная работа № 10. Движение тела под действием нескольких сил.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
18	Экспериментальная работа № 11. Определение КПД системы блоков.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
19	Экспериментальная работа № 12.Изучение капиллярных явлений. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей разной плотности.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
20	Экспериментальная работа № 12.Изучение капиллярных явлений. Определение коэффициента поверхностного	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74

	натяжения жидкостей разной плотности.					
21	Экспериментальная работа № 13. Опытная проверка закона Гей-Люссака, с помощью цифровой лаборатории.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
22	Экспериментальная работа № 13. Опытная проверка закона Гей-Люссака, с помощью цифровой лаборатории.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
23	Экспериментальная работа № 14. Опытная проверка закона Бойля – Мариотта, с помощью цифровой лаборатории.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
24	Экспериментальная работа № 14. Опытная проверка закона Бойля – Мариотта, с помощью цифровой лаборатории.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
25	Экспериментальная работа № 15. Определение удельной теплоемкости твердого тела и жидкости одного вещества.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
26	Экспериментальная работа № 16. Наблюдение за кипением, нагреванием, кристаллизацией, плавлением разных веществ и построение графиков.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e
27	Экспериментальная работа № 17. Выращивание кристаллов.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c

28	Экспериментальная работа № 18. Определение мощности и работы тока в электрической лампочке. Расчет потребляемой электроэнергии в школе и дома.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
29	Экспериментальная работа № 19. Определение КПД электронагревателя.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e
30	Экспериментальная работа № 20. Изучение параллельного и последовательного соединения потребителей в квартире.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952
31	Экспериментальная работа № 21. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, с использованием цифровой лаборатории.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
32	Экспериментальная работа № 22. Изучение зависимости сопротивления металла и полупроводника от температуры.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
33	Экспериментальная работа № 23. Изучение полупроводникового диода.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
34	Экспериментальная работа № 24. Определение заряда электрона с помощью электролиза, с использованием цифровой лаборатории.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		33	
-------------------------------------	----	--	----	--

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Цели и задачи элективного курса физики. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений. Определение цены деления приборов и измерение физических величин. Повторение.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
2	Экспериментальная работа №1. Изучение явления электромагнитной индукции. Изучение направления индукционного тока. Правило Ленца.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
3	Экспериментальная работа №1 . Изучение явления электромагнитной индукции. Изучение направления индукционного тока. Правило Ленца.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
4	Экспериментальная работа №2. Изучение магнитных полей.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0
5	Экспериментальная работа №2. Изучение магнитных полей.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4
6	Экспериментальная работа №3. Сборка и изучение принципа действия гальванического элемента.	1		1		

7	Экспериментальная работа №3. Сборка и изучение принципа действия гальванического элемента.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150
8	Экспериментальная работа №4. Изучение работы электродвигателя.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600
9	Экспериментальная работа №4. Изучение работы электродвигателя.	1		1		
10	Экспериментальная работа №5. Изучение работы электромагнита.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82
11	Экспериментальная работа №6. Определение массы колеблющегося тела.	1	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
12	Экспериментальная работа №6. Определение массы колеблющегося тела.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
13	Экспериментальная работа № 7. Определить коэффициент жесткости системы пружин, при их параллельном соединении. Построить график зависимости потенциальной энергии от координат колеблющейся системы пружин.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
14	Экспериментальная работа № 7. Определить коэффициент жесткости системы пружин, при их параллельном соединении. Построить график зависимости потенциальной энергии от координат колеблющейся	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820

	системы пружин.					
15	Экспериментальная работа № 8. Исследование колебаний математического маятника. Построить график зависимости кинетической энергии от скорости математического маятника.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4
16	Экспериментальная работа № 8. Исследование колебаний математического маятника. Построить график зависимости кинетической энергии от скорости математического маятника.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
17	Экспериментальная работа № 9. Определение длины световой волны от различных источников.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34
18	Экспериментальная работа № 9.. Определение длины световой волны от различных источников.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
19	Экспериментальная работа № 10. Изучение явления интерференции, дифракции, поляризации света.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324
20	Экспериментальная работа № 10. Изучение явления интерференции, дифракции, поляризации света.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
21	Экспериментальная работа № 10. Изучение явления интерференции, дифракции, поляризации света.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54

22	Экспериментальная работа № 11. Получение изображения при помощи линзы. Проверка формулы тонкой линзы.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
23	Экспериментальная работа № 11. Получение изображения при помощи линзы. Проверка формулы тонкой линзы.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0
24	Экспериментальная работа №12. Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линзы, используя цифровую лабораторию.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
25	Экспериментальная работа №12. Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линзы, используя цифровую лабораторию.	1	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8
26	Экспериментальная работа №13. Определение показателя преломления стекла, воды, масла.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350
27	Экспериментальная работа №13. Определение показателя преломления стекла, воды, масла.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
28	Экспериментальная работа №14. Проверка законов отражения и преломления света, с использованием цифровой лаборатории.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
29	Экспериментальная работа №14. Проверка законов отражения и преломления света, с использованием	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a

	цифровой лаборатории.					
30	Экспериментальная работа №15. Необратимые изменения во Вселенной. Новые типы космических двигателей. Передаточные механизмы и их виды.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
31	Экспериментальная работа №16. Разработка генератора электромагнитных волн и его использование на уроках физики. Система Земля - Луна.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
32	Экспериментальная работа №17. Современные представления о происхождении Солнечной системы. Солнечный коллектор.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
33	Экспериментальная работа №18. Солнечно-Земные связи. Структура Вселенной. Ее расширение. Реликтовое излучение.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
34	Экспериментальная работа №19. Термочувствительные материалы.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		33		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 487335726471474211034024297916462361476713766770

Владелец Камышанова Елена Анатольевна

Действителен с 15.08.2023 по 14.08.2024