Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Удомельская средняя общеобразовательная школа №2 им. Сергея Ступакова

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УВР  Шлейтанова Г.И.  Протокол №1 от 25.08.2025 | УТВЕРЖДЕНО  директор  Камнева Н.Н.  67/2-О от 28.08.2025 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 7706073)

**учебного предмета** «**физика»**

для обучающихся 10-11 классов

Учитель Громова Марина Анатольевна

2025г

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯЗАПИСКА**

Программа по физике базового уровня 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.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике 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 физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программапофизикевключает:

* планируемыерезультатыосвоениякурсафизикинабазовомуровне,в том числе предметные результаты по годам обучения;
* содержаниеучебногопредмета«Физика»погодамобучения.

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 определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики 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 физики 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 физики 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.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. 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.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественныхзадач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданнойфизической моделью,позволяющие применятьизученныезаконыи

закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение 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 базовый уровень курсафизики науровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и 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.

Основнымицелямиизученияфизикивобщемобразованииявляются:

* 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 физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 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.

**СОДЕРЖАНИЕОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС**

# Раздел1.Физикаиметодынаучногопознания

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.

# Раздел2. Механика

## Тема1.Кинематика

Механическоедвижение.Относительностьмеханическогодвижения.

Системаотсчёта.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.

Свободноепадение.Ускорениесвободногопадения.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение.

Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

*Демонстрации*

Модельсистемыотсчёта,иллюстрациякинематическиххарактеристик движения.

Преобразованиедвиженийсиспользованиемпростыхмеханизмов. Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдениедвижениятела,брошенногоподугломкгоризонтуи горизонтально.

Измерение ускорения свободного падения. Направлениескоростипридвижениипоокружности. *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. Изучениедвижениятела,брошенногогоризонтально. ***Тема 2. Динамика***

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона.

Инерциальныесистемыотсчёта.

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.

Силаупругости.ЗаконГука.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.

Поступательноеивращательноедвижениеабсолютнотвёрдоготела.

Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.

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

*Демонстрации*

Явлениеинерции.

Сравнениемассвзаимодействующихтел. Второй закон Ньютона.

Измерениесил. Сложение сил.

Зависимостьсилыупругостиотдеформации.

Невесомость.Вестелаприускоренномподъёмеипадении. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условияравновесиятвёрдоготела.Видыравновесия. *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.

## Тема3.Законысохранениявмеханике

Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работасилы.Мощностьсилы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизиповерхности Земли.

Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругиеинеупругиестолкновения.

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

*Демонстрации*

Законсохраненияимпульса. Реактивное движение.

Переходпотенциальнойэнергиивкинетическуюиобратно.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Изучениеабсолютнонеупругогоудараспомощьюдвуходинаковых нитяных маятников.

Исследованиесвязиработысилысизменениеммеханическойэнергии тела на примере растяжения резинового жгута.

# Раздел3.Молекулярнаяфизикаитермодинамика

## Тема1.Основымолекулярно-кинетическойтеории

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,доказывающиедискретноестроениевещества,фотографии молекул органических соединений.

Опытыподиффузиижидкостейигазов. Модель броуновского движения.

Модельопыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда. Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа,

изопроцессы.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Определениемассывоздухавкласснойкомнатенаосновеизмерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.

Исследованиезависимостимеждупараметрамисостоянияразреженного

газа.

## Тема2.Основытермодинамики

Термодинамическаясистема.Внутренняяэнергиятермодинамической

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. Тепловыемашины.Принципыдействиятепловыхмашин.

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).

Изменениевнутреннейэнергии(температуры)телапритеплопередаче.

Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнивом).

Моделипаровойтурбины,двигателявнутреннегосгорания,реактивного двигателя.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Измерениеудельнойтеплоёмкости.

## Тема3.Агрегатныесостояниявещества.Фазовыепереходы

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.

Уравнениетепловогобаланса.

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

*Демонстрации*

Свойства насыщенных паров. Кипениеприпониженномдавлении. Способы измерения влажности.

Наблюдениенагреванияиплавлениякристаллическоговещества. Демонстрация кристаллов.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Измерениеотносительнойвлажностивоздуха.

# Раздел4. Электродинамика

## Тема1.Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическоеполе.Напряжённостьэлектрическогополя.Принцип

суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разностьпотенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Электроёмкость.Конденсатор.Электроёмкостьплоскогоконденсатора.

Энергиязаряженногоконденсатора.

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

*Демонстрации*

Устройствоипринципдействияэлектрометра. Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел. Проводникивэлектростатическомполе. Электростатическая защита.

Диэлектрикивэлектростатическомполе.

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

Энергиязаряженногоконденсатора.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Измерениеэлектроёмкостиконденсатора.

## Тема2.Постоянныйэлектрическийток.Токивразличныхсредах

Электрический ток. Условия существования электрического тока.

Источникитока.Силатока.Постоянныйток.

Напряжение.ЗаконОмадляучасткацепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное,параллельное,смешанноесоединениепроводников.

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

Электродвижущаясилаивнутреннеесопротивлениеисточникатока. ЗаконОмадляполной(замкнутой)электрическойцепи.Короткоезамыкание.

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

Электрическийтокввакууме.Свойстваэлектронныхпучков.

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

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

Электролитическаядиссоциация.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*

Измерениесилытокаинапряжения.

Зависимостьсопротивленияцилиндрическихпроводниковотдлины, площади поперечного сечения и материала.

Смешанноесоединениепроводников.

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

Зависимостьсопротивленияметалловоттемпературы. Проводимость электролитов.

Искровойразрядипроводимостьвоздуха. Односторонняя проводимость диода.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Изучениесмешанногосоединениярезисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдениеэлектролиза.

# Межпредметныесвязи

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

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

*Математика:* решение системы уравнений, линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства, тригонометрические функции: синус,косинус,тангенс,котангенс,основное тригонометрическоетождество, 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:* дискретноестроение вещества,строение атомовимолекул,моль вещества,молярнаямасса,тепловыесвойстватвёрдыхтел,жидкостейи

газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника.

*География:*влажностьвоздуха,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.

**11КЛАСС**

# Раздел4. Электродинамика

## Тема3.Магнитноеполе.Электромагнитнаяиндукция

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

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

СилаАмпера,еёмодульинаправление.

Сила Лоренца,её модульи направление.Движение заряженнойчастицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

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

ПравилоЛенца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергиямагнитногополякатушкистоком. Электромагнитное поле.

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

*Демонстрации*

ОпытЭрстеда.

Отклонениеэлектронногопучкамагнитнымполем. Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействиедвухпроводниковстоком. Сила Ампера.

ДействиесилыЛоренцанаионыэлектролита. Явление электромагнитной индукции.

ПравилоЛенца.

Зависимостьэлектродвижущейсилыиндукцииотскоростиизменения магнитного потока.

Явлениесамоиндукции.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Изучениемагнитногополякатушкистоком.

Исследованиедействияпостоянногомагнитанарамкустоком. Исследование явления электромагнитной индукции.

# Раздел5.Колебанияиволны

## Тема1.Механическиеиэлектромагнитныеколебания

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

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

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

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

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

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

*Демонстрации*

Исследованиепараметровколебательнойсистемы(пружинныйили математический маятник).

Наблюдениезатухающихколебаний.

Исследованиесвойстввынужденныхколебаний. Наблюдение резонанса.

Свободныеэлектромагнитныеколебания.

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

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модельлинииэлектропередачи.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

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

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

## Тема2.Механическиеиэлектромагнитныеволны

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

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

Взаимная ориентация векторов E, B, V в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

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

Принципырадиосвязиителевидения.Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

*Демонстрации*

Образованиеираспространениепоперечныхипродольныхволн. Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн. Наблюдениеинтерференцииидифракциимеханическихволн. Звуковой резонанс.

Наблюдениесвязигромкостизвукаивысотытонасамплитудойи частотой колебаний.

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

## Тема3.Оптика

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

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

Преломлениесвета.Законыпреломлениясвета.Абсолютныйпоказатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсиясвета.Сложныйсоставбелогосвета.Цвет.

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

Пределыприменимостигеометрическойоптики.

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

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

Поляризациясвета.

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

*Демонстрации*

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света.

Оптическиеприборы.

Полноевнутреннееотражение.Модельсветовода. Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа. Наблюдениеинтерференциисвета. Наблюдение дифракции света.

Наблюдениедисперсиисвета.

Получениеспектраспомощьюпризмы.

Получениеспектраспомощьюдифракционнойрешётки. Наблюдение поляризации света.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Измерение показателя преломления стекла. Исследованиесвойствизображенийвлинзах. Наблюдение дисперсии света.

# Раздел6.Основыспециальнойтеорииотносительности

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

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергияиимпульсрелятивистскойчастицы.

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

# Раздел7.Квантоваяфизика

## Тема1.Элементыквантовойоптики

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

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

Давлениесвета.ОпытыП.Н.Лебедева. Химическое действие света.

Технические устройства ипрактическоеприменение:фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

*Демонстрации*

Фотоэффектнаустановкесцинковойпластиной. Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод. Солнечнаябатарея.

## Тема2.Строениеатома

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

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

Спонтанноеивынужденноеизлучение.

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

*Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда. Определениедлиныволнылазера.

Наблюдениелинейчатыхспектровизлучения. Лазер.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Наблюдениелинейчатогоспектра.

## Тема3.Атомноеядро

Эксперименты,доказывающиесложностьстроенияядра.Открытие

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| радиоактивности. | Опыты | Резерфорда по | определению состава |
| радиоактивного | излучения. | Свойства альфа-, | бета-, гамма-излучения. |

Влияниерадиоактивностинаживыеорганизмы.

Открытиепротонаинейтрона.НуклоннаямодельядраГейзенберга– Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

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

Энергиясвязинуклоноввядре.Ядерныесилы.Дефектмассыядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерныйреактор.Термоядерныйсинтез.Проблемыиперспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарныечастицы.Открытиепозитрона.

Методынаблюденияирегистрацииэлементарныхчастиц.

Фундаментальныевзаимодействия.Единствофизическойкартинымира. Техническиеустройстваипрактическоеприменение:дозиметр,камера

Вильсона,ядерныйреактор,атомнаябомба.

*Демонстрации*

Счётчикионизирующихчастиц.

*Ученическийэксперимент,лабораторныеработы*

Исследованиетрековчастиц(поготовымфотографиям).

# Раздел8.Элементыастрономиииастрофизики

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечнаясистема.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость»длязвёздглавнойпоследовательности.Внутреннеестроение

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.РасширениеВселенной.ЗаконХаббла.Разбеганиегалактик.

ТеорияБольшоговзрыва.Реликтовоеизлучение.

МасштабнаяструктураВселенной.Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученическиенаблюдения*

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

НаблюдениявтелескопЛуны,планет,МлечногоПути.

# Обобщающееповторение

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

# Межпредметныесвязи

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

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

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

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

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

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

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

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

**ЛИЧНОСТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ**

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:

# гражданскоговоспитания:

сформированностьгражданскойпозицииобучающегосякакактивногои ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовностьвестисовместнуюдеятельностьвинтересахгражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умениевзаимодействоватьссоциальнымиинститутамивсоответствиис их функциями и назначением;

готовностькгуманитарнойиволонтёрскойдеятельности;

# патриотическоговоспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностноеотношениекгосударственнымсимволам,достижениям российских учёных в области физики и техники;

# духовно-нравственноговоспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способностьоцениватьситуациюиприниматьосознанныерешения,

ориентируясьнаморально-нравственныенормыиценности,втомчислев деятельности учёного;

осознаниеличноговкладавпостроениеустойчивогобудущего;

# эстетическоговоспитания:

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

# трудовоговоспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числесвязаннымсфизикойитехникой,умениесовершатьосознанныйвыбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

# экологическоговоспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планированиеиосуществлениедействийвокружающейсреденаоснове знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

# ценностинаучногопознания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскуюдеятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ**

# Познавательныеуниверсальныеучебныедействия Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определятьцелидеятельности,задаватьпараметрыикритерииихдостижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатыватьпланрешенияпроблемысучётоманализаимеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вноситькоррективывдеятельность,оцениватьсоответствиерезультатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развиватькреативноемышлениеприрешениижизненныхпроблем.

# Базовыеисследовательскиедействия:

владетьнаучнойтерминологией,ключевымипонятиямииметодамифизической 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;

даватьоценкуновымситуациям,оцениватьприобретённыйопыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметьинтегрироватьзнанияизразныхпредметныхобластей;

выдвигатьновыеидеи,предлагатьоригинальныеподходыирешения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

# Работасинформацией:

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

оцениватьдостоверностьинформации;

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.

# Коммуникативныеуниверсальныеучебныедействия:

осуществлятьобщениенауроках физикиивовнеурочнойдеятельности; 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.

# Регулятивныеуниверсальныеучебныедействия 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;

даватьоценкуновымситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делатьосознанныйвыбор,аргументироватьего,братьнасебя

ответственность за решение; оцениватьприобретённыйопыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

# Самоконтроль,эмоциональныйинтеллект:

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;

приниматьсебя,понимаясвоинедостаткиидостоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признаватьсвоёправоиправодругихнаошибки.

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

самосознания,включающегоспособностьпониматьсвоёэмоциональное 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;

социальныхнавыков,включающихспособностьвыстраиватьотношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

**ПРЕДМЕТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения **в 10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

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

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 законовмеханики,молекулярно-кинетическойтеориистроениявеществаи

электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейноедвижение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостейи 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 величинам;

описыватьизученные электрическиесвойства веществаи 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, приэтом 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 ввиде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различныхисточников,критически анализироватьполучаемуюинформацию; приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитиенауки,объяснениепроцессовокружающегомира,вразвитие

техникии технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизнидля 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 физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физическиевеличины:скоростьэлектромагнитныхволн,длинаволныи

частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента,собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости физических величин с использованиемпрямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбиратьфизическуюмодель,выделятьфизическиевеличиныиформулы,

необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различныхисточников,критическианализироватьполучаемуюинформацию; объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств,различатьусловияихбезопасногоиспользованиявповседневной

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 жизнидля 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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименованиеразделовитем программы** | **Количествочасов** | | | **Электронные (цифровые)**  **образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| **Раздел1.ФИЗИКАИМЕТОДЫНАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ** | | | | | |
| 1.1 | Физикаиметодынаучного познания | 2 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| Итого поразделу | | 2 |  | | |
| **Раздел2. МЕХАНИКА** | | | | | |
| 2.1 | Кинематика | 5 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 2.2 | Динамика | 7 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 2.3 | Законысохранениявмеханике | 6 | 1 | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| Итого поразделу | | 18 |  | | |
| **Раздел3.МОЛЕКУЛЯРНАЯФИЗИКАИТЕРМОДИНАМИКА** | | | | | |
| 3.1 | Основымолекулярно-кинетической теории | 9 |  | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 3.2 | Основытермодинамики | 10 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 3.3 | Агрегатныесостояниявещества. Фазовые переходы | 5 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Итого поразделу | | 24 |  | | |
| **Раздел4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** | | | | | |
| 4.1 | Электростатика | 10 | 1 | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| 4.2 | Постоянныйэлектрическийток.Токив различных средах | 12 | 1 | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41bf72> |
| Итого поразделу | | 22 |  | | |
| Резервноевремя | | 2 |  |  |  |
| ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 4 | 4 |  |

**11КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименованиеразделовитем программы** | **Количествочасов** | | | **Электронные (цифровые)**  **образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| **Раздел1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** | | | | | |
| 1.1 | Магнитноеполе.Электромагнитная индукция | 11 | 1 | 3 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого поразделу | | 11 |  | | |
| **Раздел2.КОЛЕБАНИЯИВОЛНЫ** | | | | | |
| 2.1 | Механическиеиэлектромагнитные колебания | 9 |  | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| 2.2 | Механическиеиэлектромагнитные волны | 5 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| 2.3 | Оптика | 10 |  | 3 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого поразделу | | 24 |  | | |
| **Раздел3.ОСНОВЫСПЕЦИАЛЬНОЙТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** | | | | | |
| 3.1 | Основыспециальнойтеории относительности | 4 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого поразделу | | 4 |  | | |
| **Раздел4.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА** | | | | | |
| 4.1 | Элементыквантовойоптики | 6 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| 4.2 | Строениеатома | 4 |  |  | БиблиотекаЦОК |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| 4.3 | Атомное ядро | 5 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого поразделу | | 15 |  | | |
| **Раздел5.ЭЛЕМЕНТЫАСТРОНОМИИИАСТРОФИЗИКИ** | | | | | |
| 5.1 | Элементыастрономиии астрофизики | 7 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого поразделу | | 7 |  | | |
| **Раздел6.ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ** | | | | | |
| 6.1 | Обобщающееповторение | 4 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c97c> |
| Итого поразделу | | 4 |  | | |
| Резервноевремя | | 3 |  |  |  |
| ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 4 | 7 |  |

**ПОУРОЧНОЕПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Темаурока** | **Количествочасов** | | | **Электронные цифровые**  **образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Физика—наукаоприроде.Научные методыпознанияокружающегомира | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c32e2> |
| 2 | Роль и место физики в формировании современнойнаучнойкартинымира,в практической деятельности людей | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c33e6> |
| 3 | Механическоедвижение.Относительность механического движения. Перемещение,  скорость, ускорение | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3508> |
| 4 | Равномерноепрямолинейноедвижение | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3620> |
| 5 | Равноускоренноепрямолинейное движение | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c372e> |
| 6 | Свободноепадение.Ускорение свободного падения | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c39cc> |
| 7 | Криволинейноедвижение.Движение материальной точки по окружности | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3ada> |
| 8 | Принцип относительности Галилея. Инерциальныесистемыотсчета.Первый закон Ньютона | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3be8> |
| 9 | Массатела.Сила.Принципсуперпозиции сил. Второй закон Ньютона для | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3be8> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | материальнойточки |  |  |  |  |
| 10 | ТретийзаконНьютонадляматериальных точек | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3be8> |
| 11 | Законвсемирноготяготения.Сила  тяжести.Перваякосмическаяскорость | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3d00> |
| 12 | Силаупругости.ЗаконГука.Вестела | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3e18> |
| 13 | Силатрения.Коэффициенттрения.Сила сопротивления при движении тела в  жидкостиили газе | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c3f76> |
| 14 | Поступательноеивращательноедвижение абсолютно твёрдого тела. Момент силы.  Плечосилы.Условияравновесиятвёрдого  тела | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c41a6> |
| 15 | Импульс материальной точки, системы материальныхточек.Импульссилы.Закон сохранения импульса. Реактивное  движение | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c43d6> |
| 16 | Работаимощностьсилы. Кинетическая  энергияматериальной̆точки.Теоремаоб изменении кинетической̆ энергии | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c4502> |
| 17 | Потенциальнаяэнергия.Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела  вблизиповерхностиЗемли | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c461a> |
| 18 | Потенциальныеинепотенциальныесилы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c478c> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | системытел.Законсохранения механической энергии |  |  |  |  |
| 19 | Лабораторнаяработа«Исследованиесвязи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения  резиновогожгута» | 1 |  | 1 |  |
| 20 | Контрольнаяработапотеме «Кинематика.  Динамика.Законысохраненияв механике» | 1 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c4b74> |
| 21 | Основныеположениямолекулярно- кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2> |
| 22 | Характер движения и взаимодействия частицвещества.Моделистроениягазов, жидкостей и твёрдых тел | 1 |  |  |  |
| 23 | Массамолекул.Количествовещества. Постоянная Авогадро | 1 |  |  |  |
| 24 | Тепловоеравновесие.Температураиеё измерение. Шкала температур Цельсия | 1 |  |  |  |
| 25 | ИдеальныйгазвМКТ.Основное уравнение МКТ | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c4fde> |
| 26 | Абсолютнаятемпературакакмерасредней кинетической энергии движения молекул.  УравнениеМенделеева-Клапейрона | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c511e> |
| 27 | ЗаконДальтона.Газовыезаконы | 1 |  |  |  |
| 28 | Лабораторнаяработа«Исследование зависимости между параметрами  состоянияразреженногогаза» | 1 |  | 1 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 29 | Изопроцессывидеальномгазеиих графическое представление | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c570e> |
| 30 | Внутренняяэнергиятермодинамической системы и способы её изменения.  Количествотеплотыиработа.Внутренняя  энергияодноатомногоидеальногогаза | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c5952> |
| 31 | Виды теплопередачи | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c5c36> |
| 32 | Удельная теплоёмкость вещества. Количествотеплотыпритеплопередаче. Адиабатный процесс | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c5c36> |
| 33 | Первыйзаконтермодинамикииего применение к изопроцессам | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c5efc> |
| 34 | Необратимостьпроцессоввприроде. Второй закон термодинамики | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6230> |
| 35 | ПринципдействияиКПДтепловой машины | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c600a> |
| 36 | ЦиклКарноиегоКПД | 1 |  |  |  |
| 37 | Экологическиепроблемытеплоэнергетики | 1 |  |  |  |
| 38 | Обобщающийурок«Молекулярная физика. Основы термодинамики» | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6938> |
| 39 | Контрольнаяработапо теме  «Молекулярнаяфизика.Основы термодинамики» | 1 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6a50> |
| 40 | Парообразованиеиконденсация. Испарение и кипение | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c63b6> |
| 41 | Абсолютнаяиотносительнаявлажность воздуха. Насыщенный пар | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c64d8> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 42 | Твёрдое тело. Кристаллические и аморфныетела.Анизотропиясвойств кристаллов. Жидкие кристаллы.  Современныематериалы | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c65f0> |
| 43 | Плавлениеикристаллизация.Удельная теплота плавления. Сублимация | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6708> |
| 44 | Уравнениетепловогобаланса | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6820> |
| 45 | Электризациятел.Электрическийзаряд. Два вида электрических зарядов | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc> |
| 46 | Проводники, диэлектрики и полупроводники.Законсохранения  электрическогозаряда | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc> |
| 47 | Взаимодействиезарядов.ЗаконКулона. Точечный электрический заряд | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4> |
| 48 | Напряжённость электрического поля. Принципсуперпозицииэлектрических полей. Линии напряжённости | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6df2> |
| 49 | Работасилэлектростатическогополя. Потенциал. Разность потенциалов | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c6f00> |
| 50 | Проводникиидиэлектрикив электростатическом поле.  Диэлектрическаяпроницаемость | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c7018> |
| 51 | Электроёмкость.Конденсатор | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c7126> |
| 52 | Электроёмкостьплоскогоконденсатора. Энергия заряженного конденсатора | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c72c0> |
| 53 | Лабораторнаяработа"Измерение | 1 |  | 1 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | электроёмкостиконденсатора" |  |  |  |  |
| 54 | Принципдействияиприменение  конденсаторов,копировальногоаппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов | 1 |  |  |  |
| 55 | Электрическийток,условияего  существования.Постоянныйток.Сила  тока.Напряжение.Сопротивление.Закон Ома для участка цепи | 1 |  |  |  |
| 56 | Последовательное, параллельное, смешанноесоединениепроводников. Лабораторная работа «Изучение  смешанногосоединениярезисторов» | 1 |  | 0.5 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c74f0> |
| 57 | Работаимощностьэлектрическоготока. Закон Джоуля-Ленца | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c7838> |
| 58 | Закон Ома для полной (замкнутой) электрическойцепи.Короткоезамыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего  сопротивления» | 1 |  | 0.5 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0> |
| 59 | Резервный урок. Контрольная работа по теме"Электродинамика"/Всероссийская  проверочнаяработа | 1 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c8c56> |
| 60 | Обобщающийурок«Электродинамика»/ Всероссийская проверочная работа | 1 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c88be> |
| 61 | Электронная проводимость твёрдых металлов.Зависимостьсопротивления металлов от температуры. | 1 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сверхпроводимость |  |  |  |  |
| 62 | Электрическийтокввакууме.Свойства электронных пучков | 1 |  |  |  |
| 63 | Полупроводники, их собственная и примеснаяпроводимость.Свойстваp—n- перехода. Полупроводниковые приборы | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c84ae> |
| 64 | Электрическийтокврастворахи расплавах электролитов.  Электролитическаядиссоциация.  Электролиз | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c82ba> |
| 65 | Электрическийтокв газах.  Самостоятельныйинесамостоятельный разряд. Молния. Плазма | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c84ae> |
| 66 | Электрическиеприборыиустройстваиих практическое применение. Правила  техникибезопасности | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c86fc> |
| 67 | Контрольнаяработапо теме  «Электростатика.Постоянный  электрическийток.Токивразличных средах» | 1 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a> |
| 68 | Резервныйурок.Обобщающийурокпо темам 10 класса | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c> |
| ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 5 | 4 |  |

**11КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Темаурока** | **Количествочасов** | | | **Электронные цифровые**  **образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Постоянныемагнитыиих  взаимодействие.Магнитноеполе.Вектор  магнитнойиндукции.Линиимагнитной индукции | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c9778> |
| 2 | Магнитноеполепроводникастоком. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c98fe> |
| 3 | Лабораторная работа «Изучение магнитногополякатушкистоком» | 1 |  | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c98fe> |
| 4 | Действиемагнитногополянапроводникс током.СилаАмпера.Лабораторная работа  «Исследованиедействияпостоянного  магнитанарамкус током» | 1 |  | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0> |
| 5 | Действиемагнитногополяна  движущуюсязаряженнуючастицу.Сила Лоренца. Работа силы Лоренца | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0c9df4> |
| 6 | Электромагнитнаяиндукция.Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной  индукцииФарадея | 1 |  |  |  |
| 7 | Лабораторная работа «Исследование явленияэлектромагнитнойиндукции» | 1 |  | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0ca150> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного полякатушкистоком.Электромагнитное  поле | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0ca600> |
| 9 | Техническиеустройстваиихприменение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители  элементарныхчастиц,индукционнаяпечь | 1 |  |  |  |
| 10 | Обобщающийурок«Магнитноеполе. Электромагнитная индукция» | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cab82> |
| 11 | Контрольнаяработапотеме«Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | 1 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cad58> |
| 12 | Свободныемеханическиеколебания.  Гармоническиеколебания.Уравнение  гармоническихколебаний.Превращение энергии | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0caf06> |
| 13 | Лабораторная работа «Исследование зависимостипериодамалыхколебаний груза на нити от длины нити и массы  груза» | 1 |  | 1 |  |
| 14 | Колебательный контур. Свободные электромагнитныеколебаниявидеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными  колебаниями | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cb820> |
| 15 | ФормулаТомсона.Законсохранения энергии в идеальном колебательном  контуре | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 16 | Представлениеозатухающихколебаниях. Вынужденные механические колебания.  Резонанс.Вынужденные  электромагнитныеколебания | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cbb86> |
| 17 | Переменныйток.Синусоидальный  переменныйток.Мощностьпеременного  тока.Амплитудноеидействующее значение силы тока и напряжения | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cbd34> |
| 18 | Трансформатор.Производство,передачаи потребление электрической энергии | 1 |  |  |  |
| 19 | Устройствоипрактическоеприменение электрического звонка, генератора  переменноготока,линийэлектропередач | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cc324> |
| 20 | Экологические риски при производстве электроэнергии.Культураиспользования электроэнергии в повседневной жизни | 1 |  |  |  |
| 21 | Механическиеволны,условия  распространения.Период.Скорость распространения и длина волны.  Поперечныеипродольныеволны | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cca54> |
| 22 | Звук.Скоростьзвука.Громкостьзвука. Высота тона. Тембр звука | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c> |
| 23 | Электромагнитные волны, их свойства и скорость.Шкалаэлектромагнитныхволн | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0> |
| 24 | Принципы радиосвязии телевидения. Развитиесредствсвязи.Радиолокация | 1 |  |  |  |
| 25 | Контрольнаяработа«Колебанияи волны» | 1 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 26 | Прямолинейноераспространениесветав  однороднойсреде.Точечныйисточник света. Луч света | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cd350> |
| 27 | Отражениесвета.Законы отражения  света.Построениеизображенийвплоском зеркале | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0> |
| 28 | Преломлениесвета.Полное внутреннее  отражение.Предельныйуголполного внутреннего отражения | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6> |
| 29 | Лабораторнаяработа«Измерение показателя преломления стекла» | 1 |  | 1 | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cd67a> |
| 30 | Линзы.Построениеизображенийвлинзе.  Формулатонкойлинзы.Увеличение линзы | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e> |
| 31 | Лабораторнаяработа«Исследование свойств изображений в линзах» | 1 |  | 1 |  |
| 32 | Дисперсиясвета.Сложныйсоставбелого света. Цвет. Лабораторная работа  «Наблюдениедисперсиисвета» | 1 |  | 1 |  |
| 33 | Интерференциясвета.Дифракциясвета. Дифракционная решётка | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0ced22> |
| 34 | Поперечностьсветовыхволн. Поляризация света | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cf02e> |
| 35 | Оптическиеприборыиустройстваи условияихбезопасногоприменения | 1 |  |  |  |
| 36 | Границыприменимостиклассической  механики.Постулатыспециальнойтеории относительности | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cf862> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 37 | Относительностьодновременности.  Замедлениевремениисокращениедлины | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cfa42> |
| 38 | Энергияиимпульсрелятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cfc68> |
| 39 | Контрольная работа «Оптика. Основы специальнойтеорииотносительности» | 1 | 1 |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0> |
| 40 | Фотоны.ФормулаПланка.Энергияи импульс фотона | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cfe16> |
| 41 | Открытиеиисследованиефотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0cffc4> |
| 42 | Законыфотоэффекта. Уравнение  Эйнштейнадляфотоэффекта.«Красная граница» фотоэффекта | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d015e> |
| 43 | Давлениесвета.ОпытыП.Н.Лебедева. Химическое действие света | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d04a6> |
| 44 | Техническиеустройстваипрактическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод | 1 |  |  |  |
| 45 | Решениезадачпотеме«Элементы квантовой оптики» | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d0302> |
| 46 | Модель атома Томсона. Опыты Резерфордапорассеяниюα-частиц.  Планетарнаямодельатома | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d091a> |
| 47 | ПостулатыБора | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d0afa> |
| 48 | Излучение и поглощение фотонов при переходеатомасодногоуровняэнергии | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d0afa> |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | надругой.Виды спектров |  |  |  |  |
| 49 | Волновыесвойствачастиц.Волныде Бройля. Корпускулярно-волновой  дуализм.Спонтанноеивынужденное  излучение | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8> |
| 50 | Открытие радиоактивности. Опыты Резерфордапоопределениюсостава  радиоактивногоизлучения | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2> |
| 51 | Свойстваальфа-,бета-,гамма-излучения.  Влияниерадиоактивностинаживые организмы | 1 |  |  |  |
| 52 | Открытиепротонаинейтрона.Изотопы.  Альфа-распад. Электронный и позитронныйбета-распад.Гамма- излучение | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d1162> |
| 53 | Энергиясвязинуклоноввядре.Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты  ядернойэнергетики | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d1356> |
| 54 | Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрацииэлементарныхчастиц.  Круглыйстол«Фундаментальные  взаимодействия.Единствофизической картины мира» | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d0e38> |
| 55 | Этапыразвитияастрономии.Прикладное и мировоззренческое значение  астрономии.Видзвёздногонеба.  Созвездия,яркиезвёзды,планеты,их | 1 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | видимоедвижение.Солнечнаясистема |  |  |  |  |
| 56 | Солнце.Солнечнаяактивность.Источник энергии Солнца и звёзд | 1 |  |  |  |
| 57 | Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннеестроениезвёзд.Современные представления о происхождении и  эволюцииСолнцаи звёзд | 1 |  |  |  |
| 58 | МлечныйПуть—нашаГалактика. Положение и движение Солнца в  Галактике.Галактики.Чёрныедырыв  ядрахгалактик | 1 |  |  |  |
| 59 | Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большоговзрыва.Реликтовоеизлучение. Метагалактика | 1 |  |  |  |
| 60 | Нерешенныепроблемы астрономии | 1 |  |  |  |
| 61 | Контрольнаяработа«Элементы астрономии и астрофизики» | 1 | 1 |  |  |
| 62 | Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической,социальнойиэтической  сферахдеятельностичеловека | 1 |  |  |  |
| 63 | Обобщающийурок.Рольиместофизики  иастрономиивсовременнойнаучной картине мира | 1 |  |  |  |
| 64 | Обобщающий урок. Роль физической теориивформированиипредставленийо физической картине мира | 1 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 65 | Обобщающий урок. Место физической картинымиравобщемрядусовременных естественно-научных представлений о  природе | 1 |  |  |  |
| 66 | Резервныйурок.Магнитноеполе. Электромагнитная индукция | 1 |  |  |  |
| 67 | Резервный урок. Оптика. Основы специальнойтеорииотносительности | 1 |  |  |  |
| 68 | Резерныйурок.Квантоваяфизика.  Элементыастрономиии астрофизики | 1 |  |  | БиблиотекаЦОК  <https://m.edsoo.ru/ff0d1784> |
| ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 4 | 7 |  |

**ПРОВЕРЯЕМЫЕТРЕБОВАНИЯКРЕЗУЛЬТАТАМОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1. **КЛАСС**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код**  **проверяемого результата** | **Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательнойпрограммысреднегообщегообразования** |
| 10.1 | Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современнойтехникиитехнологий,впрактическойдеятельности  людей |
| 10.2 | Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдыхтел,точечныйэлектрическийзаряд–прирешении  физическихзадач |
| 10.3 | 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,броуновскоедвижение,строениежидкостейи твёрдыхтел,изменениеобъёмателпринагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связьмеждупараметрамисостояниягазавизопроцессах;  электризациятел,взаимодействиезарядов |
| 10.4 | 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,связывающиеданнуюфизическуювеличинусдругими  величинами |
| 10.5 | 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 описанииправильнотрактоватьфизическийсмысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы,связывающиеданнуюфизическуювеличинусдругими  величинам |
| 10.6 | 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, связывающиеданнуюфизическуювеличинусдругими  величинами |
| 10.7 | 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 различатьсловеснуюформулировкузакона,егоматематическое  выражениеиусловия(границы,области) применимости |
| 10.8 | Объяснятьосновныепринципыдействиямашин,приборови  технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни |
| 10.9 | Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента,собиратьустановкуизпредложенного  оборудования,проводитьопытиформулироватьвыводы |
| 10.10 | Осуществлять прямые и косвенные измерения физических  величин;приэтомвыбиратьоптимальныйспособизмеренияи |

|  |  |
| --- | --- |
|  | использоватьизвестныеметодыоценкипогрешностейизмерений |
| 10.11 | Исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физическихвеличинввидетаблициграфиков,делатьвыводыпо  результатамисследования |
| 10.12 | Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно- исследовательскойипроектнойдеятельностисиспользованием  измерительныхустройствилабораторногооборудования |
| 10.13 | Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводитьрасчётыиоцениватьреальностьполученногозначения  физическойвеличины |
| 10.14 | Решать качественные задачи: выстраивать логически  непротиворечивуюцепочкурассужденийсопоройнаизученные законы, закономерности и физические явления |
| 10.15 | Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации,полученнойизразличныхисточников;критически  анализироватьполучаемуюинформацию |
| 10.16 | Приводитьпримерывкладароссийскихизарубежныхучёных-  физиковвразвитиенауки,объяснениепроцессовокружающего мира, в развитие техники и технологий |
| 10.17 | Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами итехническимиустройствами,длясохраненияздоровьяи  соблюдениянормэкологическогоповедениявокружающейсреде |
| 10.18 | Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях,адекватнооцениватьвкладкаждогоизучастников  группыврешениерассматриваемойпроблемы |

1. **КЛАСС**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код**  **проверяемого результата** | **Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательнойпрограммысреднегообщегообразования** |
| 11.1 | Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современнойтехникиитехнологий,впрактическойдеятельности  людей,целостностьиединствофизическойкартинымира |
| 11.2 | Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечныйэлектрическийзаряд,ядернаямодельатома,нуклонная  модельатомногоядраприрешениифизическихзадач |
| 11.3 | 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 спектраатомаводорода,естественнаяиискусственная  радиоактивность |
| 11.4 | 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, ЭДС, 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 обозначенияиединицы;указыватьформулы,связывающие  даннуюфизическуювеличинусдругимивеличинами |

|  |  |
| --- | --- |
| 11.5 | Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие даннуюфизическуювеличинусдругимивеличинами,вычислять  значениефизическойвеличины |
| 11.6 | Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировкузакона,егоматематическоевыражениеиусловия  (границы,области)применимости |
| 11.7 | Определятьнаправлениевектораиндукциимагнитногополя  проводникастоком,силыАмпераисилыЛоренца |
| 11.8 | Строить и описывать изображение, создаваемое плоским  зеркалом,тонкойлинзой |
| 11.9 | Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента,собиратьустановкуизпредложенного  оборудования,проводитьопытиформулироватьвыводы |
| 11.10 | Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин;приэтомвыбиратьоптимальныйспособизмеренияи  использоватьизвестныеметодыоценкипогрешностейизмерений |
| 11.11 | Исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величинввидетаблициграфиков,делатьвыводыпорезультатам  исследования |
| 11.12 | Соблюдать правила безопасного труда при проведении |

|  |  |
| --- | --- |
|  | исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-  исследовательскойипроектнойдеятельностис использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования |
| 11.13 | Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводитьрасчётыиоцениватьреальностьполученногозначения  физическойвеличины |
| 11.14 | Решать качественные задачи: выстраивать логически  непротиворечивуюцепочкурассужденийсопоройнаизученные законы, закономерности и физические явления |
| 11.15 | Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации,полученнойизразличныхисточников;критически  анализироватьполучаемуюинформацию |
| 11.16 | объяснятьпринципыдействиямашин,приборовитехнических устройств;различатьусловияихбезопасногоиспользованияв  повседневнойжизни |
| 11.17 | Приводитьпримерывкладароссийскихизарубежныхучёных-  физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий |
| 11.18 | Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами итехническимиустройствами,длясохраненияздоровьяи  соблюдениянормэкологическогоповедениявокружающейсреде |
| 11.19 | Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях,адекватнооцениватьвкладкаждогоизучастников  группыврешениерассматриваемойпроблемы |

**ПРОВЕРЯЕМЫЕЭЛЕМЕНТЫСОДЕРЖАНИЯ 10 КЛАСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код раздела** | **Кодпроверяемого элемента** | **Проверяемыеэлементы содержания** |
|  | ФИЗИКАИМЕТОДЫНАУЧНОГОПОЗНАНИЯ | |
|  |  | Физика – наука о природе. Научные |
|  | 1.1 | методыпознанияокружающегомира.Роль  эксперимента и теории в процессе |
|  |  | познанияприроды.Экспериментвфизике |
|  |  | Моделирование физических явлений и |
| 1 |  | процессов.Научныегипотезы.Физические |
|  |  | законыитеории.Границыприменимости |
|  | 1.2 | физических законов. Принцип  соответствия. Роль и место физики в |
|  |  | формировании современной научной |
|  |  | картины мира, в практической |
|  |  | деятельностилюдей |
| 2 | МЕХАНИКА | |
|  | ###Par###КИНЕМАТИКА | |
|  |  | Механическоедвижение.Относительность |
|  | 2.1.1 | механическогодвижения.Системаотсчёта. |
|  |  | Траектория |
|  |  | Перемещение,скорость(средняяскорость, |
|  |  | мгновенная скорость) и ускорение |
|  | 2.1.2 | материальнойточки,ихпроекциинаоси |
| 2.1 |  | системы координат. Сложение |
|  |  | перемещенийисложениескоростей |
|  |  | Равномерное и равноускоренное |
|  |  | прямолинейное движение. Графики |
|  | 2.1.3 | зависимости координат, скорости, |
|  |  | ускорения, пути и перемещения |
|  |  | материальнойточкиотвремени |
|  | 2.1.4 | Свободноепадение.Ускорениесвободного |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | падения |
|  | Криволинейное движение. Равномерное |
|  | движение материальной точки по |
| 2.1.5 | окружности.Угловаяскорость,линейная |
|  | скорость. Период и частота. |
|  | Центростремительноеускорение |
|  | Технические устройства: спидометр, |
| 2.1.6 | движениеснарядов,цепныеиременные |
|  | передачи |
|  | Практические работы. Измерение |
|  | мгновенной скорости. Исследование |
|  | соотношениямеждупутями,пройденными |
|  | телом за последовательные равные |
| 2.1.7 | промежуткивремениприравноускоренном |
|  | движениисначальнойскоростью,равной |
|  | нулю.Изучениедвиженияшарикаввязкой |
|  | жидкости. Изучение движения тела, |
|  | брошенногогоризонтально |
|  | ###Par###ДИНАМИКА | |
|  |  | Принцип относительности Галилея. |
|  | 2.2.1 | Первый закон Ньютона. Инерциальные |
|  |  | системыотсчёта |
|  | 2.2.2 | Массатела.Сила.Принципсуперпозиции  сил |
|  |  | ВторойзаконНьютонадляматериальной |
| 2.2 | 2.2.3 | точкивинерциальнойсистемеотсчёта  (ИСО). Третий закон Ньютона для |
|  |  | материальныхточек |
|  | 2.2.4 | Законвсемирноготяготения.Сила тяжести.  Перваякосмическаяскорость.Вестела |
|  | 2.2.5 | Силаупругости.Закон Гука |
|  |  | Силатрения.Сухоетрение.Силатрения |
|  | 2.2.6 | скольжения и сила трения покоя.  Коэффициенттрения.Силасопротивления |
|  |  | придвижениителавжидкостиили газе |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2.2.7 | Поступательноеивращательноедвижение  абсолютнотвёрдоготела |
|  | Моментсилыотносительноосивращения. |
| 2.2.8 | Плечосилы.Условияравновесиятвёрдого |
|  | телавИСО |
| 2.2.9 | Технические устройства: подшипники,  движениеискусственныхспутников |
|  | Практическиеработы.Изучениедвижения |
|  | бруска по наклонной плоскости под |
|  | действиемнесколькихсил.Исследование |
| 2.2.10 | зависимостисилупругости,возникающих  вдеформируемойпружинеирезиновом |
|  | образце, от величины их деформации. |
|  | Исследованиеусловийравновесия твёрдого |
|  | тела,имеющегоосьвращения |
|  | ###Par###ЗАКОНЫСОХРАНЕНИЯВМЕХАНИКЕ | |
|  |  | Импульс материальной точки, системы |
|  | 2.3.1 | материальных точек. Импульс силы и |
|  |  | изменениеимпульсатела |
|  | 2.3.2 | Закон сохранения импульса в ИСО.  Реактивноедвижение |
|  | 2.3.3 | Работасилы |
|  | 2.3.4 | Мощностьсилы |
| 2.3 | 2.3.5 | Кинетическаяэнергияматериальнойточки.  Теоремаокинетическойэнергии |
|  |  | Потенциальная энергия. Потенциальная |
|  | 2.3.6 | энергия упруго деформированной  пружины. Потенциальная энергия тела |
|  |  | вблизиповерхностиЗемли |
|  |  | Потенциальныеинепотенциальныесилы. |
|  |  | Связь работы непотенциальных сил с |
|  | 2.3.7 | изменением механической энергии |
|  |  | системы тел. Закон сохранения |
|  |  | механическойэнергии |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 2.3.8 | Упругиеинеупругиестолкновения | |
| 2.3.9 | Техническиеустройства:движениеракет,  водомёт,копер,пружинныйпистолет | |
| 2.3.10 | Практические работы. Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследованиесвязиработысилыс  изменениеммеханическойэнергии тела | |
| 3 | МОЛЕКУЛЯРНАЯФИЗИКАИТЕРМОДИНАМИКА | | |
|  | ###Par###ОСНОВЫМОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙТЕОРИИ | | |
|  |  | Основные положения молекулярно- | |
|  | 3.1.1 | кинетической теории. Броуновское  движение.Диффузия.Характер движенияи | |
|  |  | взаимодействиячастицвещества | |
|  |  | Модели строения газов, жидкостей и | |
|  | 3.1.2 | твёрдых тел и объяснение свойств | |
|  |  | веществанаосновеэтихмоделей | |
|  | 3.1.3 | Масса молекул. Количество  ПостояннаяАвогадро | вещества. |
|  | 3.1.4 | Тепловоеравновесие.Температураиеё  измерение.Шкалатемператур Цельсия | |
| 3.1 | 3.1.5 | Модель идеального газа. Основное  уравнение молекулярно-кинетической | |
|  |  | теорииидеального газа | |
|  |  | Абсолютнаятемпературакакмерасредней | |
|  | 3.1.6 | кинетическойэнергиитепловогодвижения | |
|  |  | частицгаза.ШкалатемпературКельвина | |
|  | 3.1.7 | Уравнение Клапейрона – Менделеева.  ЗаконДальтона | |
|  |  | Газовыезаконы.Изопроцессывидеальном | |
|  | 3.1.8 | газеспостояннымколичествомвещества: | |
|  |  | изотерма,изохора,изобара | |
|  | 3.1.9 | Технические устройства:  барометр | термометр, |
|  | 3.1.10 | Практическиеработы.Измерениемассы | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | воздухавкласснойкомнате.Исследование  зависимостимеждупараметрамисостояния разреженного газа |
| 3.2 | ОСНОВЫТЕРМОДИНАМИКИ | |
| 3.2.1 | Термодинамическаясистема.Внутренняя энергия термодинамической системы и  способыеё изменения |
| 3.2.2 | Количествотеплотыиработа.Внутренняя  энергияодноатомногоидеальногогаза |
| 3.2.3 | Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоёмкость тела. Удельнаятеплоёмкостьвещества.Расчёт  количестватеплотыпритеплопередаче |
| 3.2.4 | Первыйзаконтермодинамики.Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.Графическаяинтерпретация  работыгаза |
| 3.2.5 | Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезногодействия(далее–КПД)  тепловоймашины.ЦиклКарноиегоКПД |
| 3.2.6 | Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловыедвигатели.Экологические  проблемы теплоэнергетики |
| 3.2.7 | Технические устройства: двигатель внутреннего сгорания, бытовой  холодильник,кондиционер |
| 3.2.8 | Практическиеработы.Измерениеудельной  теплоёмкости |
| 3.3 | ###Par###АГРЕГАТНЫЕСОСТОЯНИЯВЕЩЕСВА.ФАЗОВЫЕ  ПЕРЕХОДЫ | |
| 3.3.1 | Парообразованиеиконденсация.Испарение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | и кипение. Удельная теплота  парообразования. Зависимость температуры кипения от давления |
| 3.3.2 | Абсолютнаяиотносительнаявлажность  воздуха.Насыщенныйпар |
| 3.3.3 | Твёрдое тело. Кристаллические иаморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы.  Современныематериалы |
| 3.3.4 | Плавление и кристаллизация. Удельная  теплотаплавления.Сублимация |
| 3.3.5 | Уравнениетепловогобаланса |
| 3.3.6 | Технические устройства: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получениясовременныхматериалов,втом  численаноматериалов,инанотехнологии |
| 3.3.7 | Практические работы. Измерение  влажностивоздуха |
| 4 | ЭЛЕКТРОДИНАМИКА | |
| 4.1 | ###Par###ЭЛЕКТРОСТАТИКА | |
| 4.1.1 | Электризациятел.Электрическийзаряд.Два  видаэлектрическихзарядов |
| 4.1.2 | Проводники, диэлектрики и  полупроводники |
| 4.1.3 | Законсохраненияэлектрическогозаряда |
| 4.1.4 | Взаимодействиезарядов.ЗаконКулона |
| 4.1.5 | Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции.Линиинапряжённости  электрического поля |
| 4.1.6 | Работа сил электростатического поля.  Потенциал.Разностьпотенциалов |
| 4.1.7 | Проводникиидиэлектрикивпостоянном  электрическом поле. Диэлектрическая |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | проницаемость |
| 4.1.8 | Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора.  Энергиязаряженногоконденсатора |
| 4.1.9 | Технические устройства: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземлениеэлектроприборов,конденсатор,  ксерокс,струйныйпринтер |
| 4.1.10 | Практические работы. Измерение  электроёмкостиконденсатора |
| 4.2 | ###Par###ПОСТОЯННЫЙЭЛЕКТРИЧЕСКИЙТОК.ТОКИВ  РАЗЛИЧНЫХСРЕДАХ | |
| 4.2.1 | Условия существования постоянного  электрического тока. Источникитока. Сила тока. Постоянный ток |
| 4.2.2 | Напряжение.ЗаконОмадляучасткацепи |
| 4.2.3 | Электрическое сопротивление. Удельное  сопротивлениевещества |
| 4.2.4 | Последовательное, параллельное,  смешанноесоединениепроводников |
| 4.2.5 | Работаэлектрическоготока.ЗаконДжоуля  – Ленца |
| 4.2.6 | Мощностьэлектрического тока |
| 4.2.7 | электродвижущая сила (далее – ЭДС) и внутреннее сопротивление источника тока. ЗаконОмадляполной(замкнутой)  электрическойцепи.Короткоезамыкание |
| 4.2.8 | Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры.  Сверхпроводимость |
| 4.2.9 | Электрическийтокввакууме.Свойства  электронныхпучков |
| 4.2.10 | Полупроводники.Собственнаяипримесная |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | проводимостьполупроводников.Свойства  p-nперехода.Полупроводниковыеприборы |
| 4.2.11 | Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация.  Электролиз |
| 4.2.12 | Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.Различныетипысамостоятельного  разряда.Молния. Плазма |
| 4.2.13 | Технические устройства: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы,  полупроводниковыйдиод,гальваника |
| 4.2.14 | Практические работы. Изучение смешанного соединения резисторов.  ИзмерениеЭДСисточникатокаиеговнутреннегосопротивления.Наблюдение  электролиза |

**11КЛАСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код раздела** | **Кодпроверяемого элемента** | **Проверяемыеэлементы содержания** |
| 4 | ЭЛЕКТРОДИНАМИКА | |
|  | ###Par###МАГНИТНОЕПОЛЕ.ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯИНДУКЦИЯ | |
|  | 4.3.1 | Постоянныемагниты.Взаимодействие  постоянныхмагнитов |
| 4.3 |  | Магнитное поле. Вектор магнитной  индукции. Принцип суперпозиции. |
|  | 4.3.2 | Линиимагнитнойиндукции.Картина |
|  |  | линий магнитной индукции поля |
|  |  | постоянныхмагнитов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 4.3.3 | Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда.Взаимодействиепроводниковс  током |
| 4.3.4 | СилаАмпера,еёмодульи направление |
| 4.3.5 | СилаЛоренца,еёмодульинаправление. Движение заряженной частицы в однородноммагнитномполе.Работа  силыЛоренца |
| 4.3.6 | Явлениеэлектромагнитнойиндукции |
| 4.3.7 | Потоквекторамагнитной индукции |
| 4.3.8 | ЭДСиндукции.Закон электромагнитной  индукцииФарадея |
| 4.3.9 | Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательноводнородноммагнитном  поле |
| 4.3.10 | ПравилоЛенца |
| 4.3.11 | Индуктивность.Явлениесамоиндукции.  ЭДС самоиндукции |
| 4.3.12 | Энергиямагнитногополякатушкис  током |
| 4.3.13 | Электромагнитноеполе |
| 4.3.14 | Технические устройства: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители  элементарныхчастиц,индукционнаяпечь |
| 4.3.15 | Практические работы. Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамкус током.Исследование  явленияэлектромагнитнойиндукции |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | КОЛЕБАНИЯИВОЛНЫ | |
| 5.1 | ###Par###МЕХАНИЧЕСКИЕИЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕКОЛЕБАНИЯ | |
| 5.1.1 | Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период,частота,амплитудаифаза  колебаний |
| 5.1.2 | Пружинныймаятник.Математический  маятник |
| 5.1.3 | Уравнение гармонических колебаний.  Кинематическое и динамическое описание колебательного движения |
| 5.1.4 | Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величинысамплитудамиколебанийеё  скоростииускорения |
| 5.1.5 | Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.  ФормулаТомсона |
| 5.1.6 | Законсохраненияэнергиивидеальном  колебательномконтуре |
| 5.1.7 | Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные  колебания. |
| 5.1.8 | Переменный ток. Синусоидальный  переменныйток. |
| 5.1.9 | Мощность переменного тока. Амплитудноеидействующеезначение  силы токаи напряжения |
| 5.1.10 | Трансформатор.Производство,передача |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использованияэлектроэнергиив  повседневнойжизни |
| 5.1.11 | Технические устройства: сейсмограф, электрический звонок, линии  электропередач |
| 5.1.12 | Практические работы. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепиизпоследовательносоединённых  конденсатора,катушкиирезистора |
| 5.2 | ###Par###МЕХАНИЧЕСКИЕИЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕВОЛНЫ | |
| 5.2.1 | Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространенияидлинаволны.  Поперечныеипродольныеволны |
| 5.2.2 | ###Par###Интерференцияидифракция  механическихволн |
| 5.2.3 | Звук.Скоростьзвука.Громкостьзвука.  Высотатона.Тембр звука |
| 5.2.4 | Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. ВзаимнаяориентациявекторовE,Bиʋ  вэлектромагнитнойволневвакууме |
| 5.2.5 | Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция,интерференция.Скорость  электромагнитныхволн |
| 5.2.6 | Шкала электромагнитных волн.  Применениеэлектромагнитныхволнв технике и быту |
| 5.2.7 | Принципырадиосвязиителевидения. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Радиолокация. Электромагнитное  загрязнениеокружающейсреды |
| 5.2.8 | Технические устройства: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар,радиоприёмник,телевизор,  антенна,телефон,СВЧ-печь |
| 5.3 | ###Par###ОПТИКА | |
| 5.3.1 | Прямолинейноераспространениесвета  воднороднойсреде.Лучсвета |
| 5.3.2 | Отражение света. Законы отражения света.Построениеизображенийв плоском  зеркале |
| 5.3.3 | Преломлениесвета.Законыпреломления света. Абсолютный показатель  преломления |
| 5.3.4 | Полное внутреннее отражение.  Предельныйуголполноговнутреннего отражения |
| 5.3.5 | Дисперсия света. Сложный состав  белогосвета. Цвет |
| 5.3.6 | Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построениеизображенийвсобирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкойлинзы.Увеличение,даваемое  линзой |
| 5.3.7 | Пределыприменимостигеометрической  оптики |
| 5.3.8 | Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционнойкартинеотдвух  синфазныхкогерентныхисточников |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 5.3.9 | Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на  дифракционнуюрешётку |
| 5.3.10 | Поляризациясвета |
| 5.3.11 | Технические устройства: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика,дифракционнаярешётка,  поляроид |
| 5.3.12 | Практические работы. Измерение показателя преломления. Исследование свойствизображенийвлинзах.  Наблюдениедисперсиисвета |
| 6 | ЭЛЕМЕНТЫСПЕЦИАЛЬНОЙТЕОРИИОТНОСИТЕЛЬНОСТИ | |
| 6.1 | Границы применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуляскоростисветаввакууме,  принципотносительностиЭйнштейна |
| 6.2 | Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение  длины |
| 6.3 | Энергияиимпульссвободнойчастицы |
| 6.4 | Связьмассысэнергиейиимпульсом  свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы |
| 7 | КВАНТОВАЯФИЗИКА | |
| 7.1 | ###Par###ЭЛЕМЕНТЫКВАНТОВОЙОПТИКИ | |
| 7.1.1 | Фотоны. ФормулаПланка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и  импульсфотона |
| 7.1.2 | Открытиеиисследованиефотоэффекта. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Опыты А.Г. Столетова. Законы  фотоэффекта |
| 7.1.3 | Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница»  фотоэффекта |
| 7.1.4 | Давлениесвета.ОпытыП.Н. Лебедева |
| 7.1.5 | Химическоедействиесвета |
| 7.1.6 | Техническиеустройства:фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея,  светодиод |
| 7.2 | СТРОЕНИЕАТОМА | |
| 7.2.1 | МодельатомаТомсона.Опыты  Резерфордапоисследованиюстроения атома. Планетарная модель атома |
| 7.2.2 | Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходеатома с одного уровня энергии на другой.Видыспектров.Спектруровней  энергииатома водорода |
| 7.2.3 | Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.Дифракцияэлектроновна  кристаллах |
| 7.2.4 | Спонтанноеивынужденноеизлучение.  Устройствоипринципработылазера |
| 7.2.5 | Техническиеустройства:спектральный  анализ(спектроскоп),лазер,квантовый компьютер |
| 7.2.6 | Практические работы. Наблюдение  линейчатогоспектра |
| 7.3 | АТОМНОЕЯДРО | |
| 7.3.1 | Методы наблюдения и регистрации  элементарныхчастиц |
| 7.3.2 | Открытие радиоактивности. Опыты |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-,бета-,гамма-излучения.Влияние  радиоактивностинаживыеорганизмы |
| 7.3.3 | Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко.Зарядядра.Массовоечисло  ядра.Изотопы |
| 7.3.4 | Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма- излучение.Законрадиоактивного  распада |
| 7.3.5 | Энергия связи нуклонов в ядре.  Ядерныесилы.Дефектмассыядра |
| 7.3.6 | Ядерныереакции.Делениеисинтез  ядер |
| 7.3.7 | Ядерный реактор. Термоядерныйсинтез. Проблемы и перспективы ядернойэнергетики.Экологические  аспектыядернойэнергетики |
| 7.3.8 | Элементарные частицы. Открытие позитрона. Фундаментальные  взаимодействия |
| 7.3.9 | Технические устройства: дозиметр,  камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба |
| 7.3.10 | Практические работы. Исследование треков частиц (по готовым  фотографиям) |
| 8 | ЭЛЕМЕНТЫАСТРОФИЗИКИ | |
| 8.1 | Видзвёздногонеба.Созвездия,яркие  звёзды,планеты,ихвидимое движение |
| 8.2 | Солнечная система. Планеты земной  группы. Планеты-гиганты и их |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | спутники,карликовыепланеты.Малые  телаСолнечной системы |
| 8.3 | Солнце, фотосфера и атмосфера.  Солнечнаяактивность |
| 8.4 | ИсточникэнергииСолнцаи звёзд |
| 8.5 | Звёзды, их основные характеристики: масса, светимость, радиус, температура, их взаимосвязь. Диаграмма  «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость«масса–светимость»для  звёздглавнойпоследовательности |
| 8.6 | ###Par###Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождениииэволюцииСолнцаи  звёзд.Этапыжизнизвёзд |
| 8.7 | Млечный Путь – наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звёзд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике.Плоскаяисферическая  подсистемыГалактики |
| 8.8 | Типы галактик. Радиогалактики и  квазары.Чёрныедыры вядрахгалактик |
| 8.9 | Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большоговзрыва.Модель«горячей  Вселенной».Реликтовоеизлучение |
| 8.10 | Масштабная структура Вселенной.  Метагалактика.Нерешённыепроблемы астрономии |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕУЧЕБНЫЕМАТЕРИАЛЫДЛЯУЧЕНИКА**

* Физика. 10 класс. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.; под редакциейПарфентьевойН.А.Акционерноеобщество«Издательство

«Просвещение»

* Физика. 11 класс. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.; под редакциейПарфентьевойН.А.Акционерноеобщество«Издательство

«Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕМАТЕРИАЛЫДЛЯУЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕРЕСУРСЫИРЕСУРСЫСЕТИ ИНТЕРНЕТ**

БиблиотекаЦОК