


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования и науки Тюменской области
Департамент образования Администрации города Тюмени
МАОУ СОШ №15 города Тюмени

РАССМОТРЕНО
Руководитель МО
учителей естественно-
технического цикла


И.В.Терликова

Протокол №1
от «16» августа 2023
г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора


И.П. Голубь

«16» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор



И.В. Носова

Приказ №544
от «17» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по физике 10-11 класс
базовый уровень

Тюмень, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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).

Программа по физике включает:

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

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 качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и 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 курса физики на уровне 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.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

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

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.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Физика и методы научного познания

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

Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

Демонстрации

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

Раздел 2. Механика

Тема 1. Кинематика

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

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

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

Демонстрации

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

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

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Тема 2. Динамика

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

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

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

Демонстрации

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

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

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Тема 3. Законы сохранения в механике

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

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

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

Упругие и неупругие столкновения.

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

Демонстрации

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

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

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение

Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

Демонстрации

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

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

Тема 2. Основы термодинамики

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.

Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.

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

Демонстрации

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

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

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

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение удельной теплоёмкости.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Уравнение теплового баланса.

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

Демонстрации

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение относительной влажности воздуха.

Раздел 4. Электродинамика

Тема 1. Электростатика

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

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

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

Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

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

Демонстрации

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение электроёмкости конденсатора.

Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

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

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

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

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

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

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

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

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

Демонстрации

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

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

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи

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

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

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

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

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

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

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

Сила Ампера, её модуль и направление.

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

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

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

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

Демонстрации

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Раздел 5. Колебания и волны

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

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

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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

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

Тема 2. Механические и электромагнитные волны

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

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

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

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

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

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

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

Тема 3. Оптика

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

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

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

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

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

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

Демонстрации

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображений в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности

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

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

Раздел 7. Квантовая физика

Тема 1. Элементы квантовой оптики

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

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

Давление света. опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Тема 2. Строение атома

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

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

Спонтанное и вынужденное излучение.

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

Демонстрации

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Наблюдение линейчатого спектра.

Тема 3. Атомное ядро

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

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

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

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

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

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

Демонстрации

Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

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

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

Обобщающее повторение

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

Межпредметные связи

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

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

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

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

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

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

5) трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

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

б) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

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

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

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

оценивать достоверность информации;

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

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

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

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

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

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

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

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

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

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

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

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

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

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

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

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

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

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

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

К концу обучения в **11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений: демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

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

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

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

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 класс					
Раздел 1. Физика и методы научного познания (2ч)					
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1	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.	Изучение научных (эмпирических и теоретических) методов познания окружающего мира. Обсуждение границ применимости физических законов и теорий. Работа в группе по подготовке коротких сообщений о роли и месте физики в науке и в практической деятельности людей.	http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.	Демонстрация аналоговых и цифровых измерительных приборов, компьютерных датчиков. Освоение основных приёмов работы с цифровой лабораторией по физике	
Раздел 2. Механика (18ч)					

3	Механическое движение. Относительность механического движения.	1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.		
4	Перемещение, скорость, ускорение	1	Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.	Проведение эксперимента: изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.	http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
5	Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение	1	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.	<p>Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных формул кинематики.</p> <p>Построение и анализ графиков зависимостей кинематических величин от времени для равномерного и равноускоренного прямолинейного движения.</p>	

6	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1	Свободное падение. Ускорение свободного падения.	Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: свободное падение тел.
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение. Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи	Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: движение по окружности.
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона	1	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.	Объяснение особенностей равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, свободного падения тел, движения по окружности на основе законов Ньютона, закона всемирного тяготения.
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки.	Сравнение масс взаимодействующих тел.
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1	Третий закон Ньютона для материальных точек.	

11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.	Объяснение движения искусственных спутников.
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.	Изучение зависимости силы упругости от деформации. Объяснение невесомости. Проведение эксперимента: исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1	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.	Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения. изучение движения бруска по наклонной плоскости.
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.	Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения

15	<p>Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение</p>	1	<p>Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Упругие и неупругие столкновения. Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет</p> <p>Упругие и неупругие столкновения. Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет</p>	<p>Проведение эксперимента: изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников; исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.</p> <p>Описание механического движения с использованием физических величин: импульс тела</p>
16	<p>Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии</p>	1	<p>Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.</p>	<p>Описание механического движения с использованием физических величин: кинетическая энергия, механическая работа, механическая мощность</p>
17	<p>Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли</p>	1	<p>Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.</p>	<p>Описание механического движения с использованием физических величин: потенциальная энергия</p>

18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.	Анализ физических процессов и явлений с использованием закона сохранения механической энергии, закона сохранения импульса.	
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1		Объяснение основных принципов действия и практического применения технических устройств, таких как: водомёт, копёр, пружинный пистолет.	
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1		Индивидуальная работа	
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика (24ч)					
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия.	Объяснение основных принципов действий термометра и барометра и условий их безопасного использования в повседневной жизни. Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: диффузия, броуновское движение.	http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics

22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств веществ на основе этих моделей.	Проведение эксперимента: определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней; исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.	http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1	Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.		
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.	Описание тепловых явлений с использованием физических величин: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул.	
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1	Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	Описание тепловых явлений с использованием физических величин: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул.	

26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1	Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона.	Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных положений МКТ, законов и формул молекулярной физики
27	Закон Дальтона. Газовые законы	1	Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества.	Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных положений МКТ, законов и формул молекулярной физики
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1	Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр	
29	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление	1	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.	Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных положений МКТ, законов и формул молекулярной физики

30	<p>Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.</p> <p>Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа</p>	1	<p>Термодинамическая система.</p> <p>Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения</p>	<p>Описание свойств тел и тепловых явлений с использованием физических величин: количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики.</p>
31	<p>Виды теплопередачи</p>	1	<p>Количество теплоты и работа.</p> <p>Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.</p> <p>Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества.</p>	
32	<p>Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.</p> <p>Адиабатный процесс</p>	1	<p>Количество теплоты при теплопередаче.</p> <p>Понятие об адиабатном процессе.</p>	<p>Описание свойств тел и тепловых явлений с использованием физических величин: количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики.</p>

33	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	1	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.	Описание свойств тел и тепловых явлений с использованием физических величин: количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики.
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.	
35	Принцип действия и КПД тепловой машины	1	Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины.	Описание свойств тел и тепловых явлений с использованием физических величин: количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики.
36	Цикл Карно и его КПД	1	Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.	

37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1	Экологические проблемы теплоэнергетики. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер	Изучение моделей паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя. Объяснение принципов действия и условий безопасного использования в повседневной жизни двигателя внутреннего сгорания, бытового холодильника, кондиционера.
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1		
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1		Индивидуальная работа.
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.	Наблюдение кипения при пониженном давлении, нагревания и плавления кристаллического вещества.
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар.	Изучение свойств насыщенных паров, способов измерения влажности. Объяснение принципов действия и условий безопасного использования в повседневной жизни гигрометра, психрометра, калориметра.

42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы.		
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.	Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.	
44	Уравнение теплового баланса	1	Уравнение теплового баланса. Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии	Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием уравнения теплового баланса. Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме.	
Раздел 4. Электродинамика (24ч)					
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов.	Изучение принципов действия электроскопа, электрометра, конденсатора.	http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.	Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления электростатики.	https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/

47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле.	Анализ физических процессов и явлений с использованием физических законов: закона сохранения электрического заряда, закона Кулона.	http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.	Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электризация тел, взаимодействие зарядов и объяснение их на основе законов и формул электростатики.	
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.	Анализ физических процессов и явлений с использованием физических законов: закона сохранения электрического заряда, закона Кулона.	
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость.	Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики.	
51	Электроёмкость. Конденсатор	1	Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора.	Описание изученных свойств вещества и электрических явлений с использованием физических величин: электрический заряд, напряжённость электрического поля, потенциал, разность потенциалов, электроёмкость.	

52	Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1	Энергия заряженного конденсатора.		
53	Лабораторная работа "Измерение электроёмкости конденсатора"	1		Проведение эксперимента: измерение электроёмкости конденсатора. Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин.	
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1	Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер	Изучение принципов действия и условий безопасного применения в практической жизни, копировального аппарата, струйного принтера.	
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.	Объяснение принципов действия и условий безопасного применения амперметра, вольтметра, реостата, источников тока, электронагревательных и электроосветительных приборов, термометра сопротивления, вакуумного диода, термисторов и фоторезисторов, полупроводниковых диодов, гальваники.	

56	<p>Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»</p>	1	<p>Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.</p>	<p>Проведение эксперимента: изучение смешанного соединения резисторов; измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления; наблюдение электролиза. Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин.</p>	
57	<p>Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца</p>	1	<p>Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.</p>	<p>Анализ электрических явлений и процессов в цепях постоянного тока с использованием законов: закон Ома, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца.</p>	
58	<p>Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»</p>	1	<p>Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.</p>	<p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул темы «Постоянный электрический ток».</p>	

59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.	
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—п-перехода. Полупроводниковые приборы	1	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р—п-перехода. Полупроводниковые приборы.	
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.	
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.	

64	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1	Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника	Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов постоянного тока в технике и технологиях	
65	Обобщающий урок «Электродинамика»	1			
66	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1			
67	Итоговая промежуточная аттестация	1			
68	Обобщающий урок по темам 10 класса	1			
11 класс					
Раздел 1. Электродинамика (12ч)					

1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.		http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.	1	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.		
3	Входная контрольная работа	1			

4	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1		Объяснение принципов действия и условий безопасного применения постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигателя, ускорителей элементарных частиц, индукционной печи. Решение расчётных задач на применение формул темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».
5	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1	Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, её модуль и направление.	Проведение эксперимента: изучение магнитного поля катушки с током; исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Определение направления вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера.
6	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.	Определение направления вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.

7	<p>Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея</p>	1	<p>Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца.</p>	<p>Определение направления вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд.</p>	
8	<p>Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»</p>	1		<p>Проведение эксперимента: исследование явления электромагнитной индукции. Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин.</p>	
9	<p>Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле</p>	1	<p>Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.</p>	<p>Анализ электромагнитных явлений с использованием закона электромагнитной индукции. Описание изученных свойств веществ и электромагнитных явлений с использованием физических величин: индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей</p>	

10	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1	Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	Объяснение принципов действия и условий безопасного применения постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигателя, ускорителей элементарных частиц, индукционной печи.	
11	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1		Решение расчётных задач на применение формул темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». Решение расчётных задач на применение формул темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».	
12	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1		Индивидуальная работа	
Раздел 2. Колебания и волны (24ч)					
13	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1	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.	Исследование параметров колебательной системы – периода, частоты, амплитуды и фазы колебаний (пружинный и/или математический маятник).	http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-

14	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		Проведение эксперимента: исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.	science.ru/physics http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
15	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	Описание механических и электромагнитных колебаний с использованием физических величин: период и частота колебаний, амплитуда и фаза колебаний, заряд и сила тока в гармонических электромагнитных колебаниях.	
16	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.	Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности, описывающие механические и электромагнитные колебания.	
17	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.	Исследование свойств вынужденных колебаний. Наблюдение затухающих колебаний. Наблюдение резонанса. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.	

18	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.	Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул, описывающих механические и электромагнитные колебания.
19	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.	Объяснение принципов действия и условий безопасного применения электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач.
20	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1	Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач	Объяснение принципов действия и условий безопасного применения электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач.
21	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.	Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информации по теме

22	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.	Изучение образования и распространения поперечных и продольных волн. Наблюдение отражения и преломления, интерференции и дифракции механических волн.
23	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.	Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний, звукового резонанса.
24	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1	Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.	Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Изучение условий излучения электромагнитных волн, взаимной ориентации векторов E , B , v в электромагнитной волне. Изучение применения электромагнитных волн в технике и быту.

25	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1	<p>Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь</p>	<p>Объяснение принципов действия и условий безопасного применения музыкальных инструментов, ультразвуковой диагностики в технике и медицине, радара, радиоприёмника, телевизора, антенны, телефона, СВЧ-печи. Решение расчётных и качественных задач с опорой на изученные законы и закономерности, описывающие распространение механических и электромагнитных волн. Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений об использовании электромагнитных волн в технике.</p>	
26	Контрольная работа «Колебания и волны»	1		Индивидуальная работа	

27	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света.	Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: прямолинейное распространение света. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул геометрической оптики. Рассмотрение пределов применимости геометрической оптики.
28	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1	Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.	Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: отражение света. Построение и описание изображения, создаваемого плоским зеркалом.
29	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.	Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: преломление света. Изучение явления полного внутреннего отражения, его применения в световоде.
30	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		Измерение показателя преломления стекла.

31	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики.	Изучение моделей микроскопа, телескопа. Построение и описание изображения, создаваемого тонкой линзой. Описание оптических явлений с использованием физических величин: фокусное расстояние и оптическая сила линзы.
32	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		Исследование свойств изображений в линзах.
33	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.	Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: дисперсия света.

34	<p>Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка</p>	1	<p>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.</p>	<p>Объяснение принципов действия и условий безопасного применения дифракционной решётки. Получение спектра с помощью призмы и дифракционной решётки.</p>	
----	--	---	--	--	--

35	<p>Поперечность световых волн. Поляризация света</p>	1	<p>Поперечность световых волн. Поляризация света</p>	<p>Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света. Изучение условий наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Анализ оптических явлений с использованием законов: закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света. Описание оптических явлений с использованием физических величин: фокусное расстояние и оптическая сила линзы</p>	
----	--	---	--	---	--

36	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1	Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод	Объяснение принципов действия и условий безопасного применения очков, лупы, фотоаппарата, проекционного аппарата, микроскопа, телескопа, волоконной оптики, дифракционной решётки, поляроида.	
Раздел 3. Основы специальной теории (СТО) (4ч)					
37	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.	Решение качественных задач с опорой на изученные постулаты СТО. Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о границах применимости классической механики и основах СТО	http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics http://edu.ulsu.ru

38	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.	Решение качественных задач с опорой на изученные постулаты СТО. Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о границах применимости классической механики и основах СТО	http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
39	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	Решение качественных задач с опорой на изученные постулаты СТО. Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о границах применимости классической механики и основах СТО	
40	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1		индивидуальная работа	

Раздел 4. Квантовая физика (15ч)

41	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.	Наблюдение фотоэффекта на установке с цинковой пластиной. Исследование законов внешнего фотоэффекта.	
42	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова.	Описание изученных квантовых явлений и процессов с использованием физических величин: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона	http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru
43	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности квантовой оптики.	http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics
44	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	Распознавание физических явлений в учебных опытах: фотоэлектрический эффект, световое давление.	http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
45	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод; и условий их безопасного применения в практической жизни.	

46	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул квантовой оптики
47	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	1	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	Изучение модели атома: Томсона, планетарной модели атома. Изучение модели опыта Резерфорда. Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Строение атома».
48	Постулаты Бора	1	Постулаты Бора	Изучение модели атома Бора. Анализ квантовых процессов и явлений с использованием постулатов Бора
49	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	Изучение спектра уровней энергии атома водорода. Объяснение принципов действия и условий безопасного применения спектроскопа, лазера, квантового компьютера. Распознавание физических явлений в учебных опытах: возникновение линейчатого спектра излучения.

50	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	Изучение экспериментов, доказывающих сложность строения атомного ядра. Изучение ядерных сил, ядерных реакций синтеза и распада, термоядерного синтеза.
51	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	
52	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	Изучение ядерных сил, ядерных реакций синтеза и распада, термоядерного синтеза.
53	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	Изучение ядерных сил, ядерных реакций синтеза и распада, термоядерного синтеза.

54	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	Описание квантовых явлений и процессов с использованием физических величин: период полураспада, изучение ядерных сил, ядерных реакций синтеза и распада, термоядерного синтеза. Энергия связи атомных ядер, дефект массы ядра. Объяснение устройства и применения дозиметра, камеры Вильсона, ядерного реактора, атомной бомбы
55	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	Участие в работе круглого стола «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира». Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов квантовой физики в технике и технологиях, экологических аспектах ядерной энергетики
Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики (7ч)				

56	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	<p>Подготовка сообщений об этапах развития астрономии, о прикладном и мировоззренческом значении астрономии, о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии. Изучение современных представлений о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Изучение типов галактик, радиогалактик и квазаров. Изучение движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной, процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде, масштабной структуры Вселенной. Объяснение расширения Вселенной на основе закона Хаббла. Подготовка к обсуждению нерешенных проблем астрономии. Проведение наблюдений невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды. Проведение наблюдений в телескоп Луны, планет, Млечного Пути. Участие в дискуссии о нерешенных проблемах астрономии</p>	<p>http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/</p>
57	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд		
58	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд		
59	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик		

60	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика		
61	Нерешенные проблемы астрономии	1	Нерешенные проблемы астрономии		
62	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	Индивидуальная работа	
Раздел 6. Обобщающее повторение (6ч)					
63	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика»	1	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика»	Участие в дискуссии о роли физики и астрономии в различных сферах деятельности человека. Подготовка сообщений о месте физической картины мира в ряду современных представлений о природе. Выполнение учебных заданий, демонстрирующих освоение основных понятий, физических величин и законов курса физики 10–11 классов	http://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoygramotnosti https://resh.edu.ru/ http://school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru http://www.fizika.ru http://college.ru/fizika/ http://www.school.mipt.ru http://kvant.mccme.ru/ http://www.e-science.ru/physics http://edu.ulsu.ru http://www.all-fizika.com/ http://interneturok.ru/ru http://elkin52.narod.ru/
64	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Молекулярная физика и термодинамика»	1	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Молекулярная физика и термодинамика»		
65	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Электродинамика»	1	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Электродинамика»		

66	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Колебания и волны»	1	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Колебания и волны»		
67	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика»	1	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика»		
68	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Элементы астрономии и астрофизики».	1	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Элементы астрономии и астрофизики».		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема урока.	Час	Виды деятельности по формированию функциональной грамотности обучающихся	Воспитательный компонент, профориентационный минимум	Контроль
10 класс					
Раздел 1. Физика и методы научного познания (2ч)					
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов. Различать физические явления в окружающем мире. Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явлений. Сделать и подтвердить соответствующие прогнозы.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Предложить объяснительные гипотезы. Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явлений. Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	
Раздел 2. Механика (18ч)					
3	Механическое движение. Относительность механического движения.	1	Описывать физические явления, используя физические величины	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
4	Перемещение, скорость, ускорение	1	при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	

5	Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	Самостоятельная работа
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1	Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни	
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки	

11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1	Распознавать проявление физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.	расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;	
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	Самостоятельная работа
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	
15	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1	Решать расчётные задачи в 1–2 и более действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Самостоятельная работа

17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1	Предложить способ научного исследования данного вопроса.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	Лабораторная работа
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	Контрольная работа
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика (24ч)					
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1	Описывать физические явления, используя физические величины	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1	при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	

23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	Самостоятельная работа
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1	Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	
27	Закон Дальтона. Газовые законы	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни	
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки	Лабораторная работа

29	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление	1	Распознавать проявление физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.	расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;	
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Самостоятельная работа
31	Виды теплопередачи	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	
33	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	1	Решать расчётные задачи в 1–2 и более действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	

35	Принцип действия и КПД тепловой машины	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
36	Цикл Карно и его КПД	1	Предложить способ научного исследования данного вопроса.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	Самостоятельная работа
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	Контрольная работа
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1	Решать расчётные задачи в 1–2 и более действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины; на основе анализа условия задачи записывать краткое условие,	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в	

			подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.	образовательной организации;	
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
44	Уравнение теплового баланса	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни	Самостоятельная работа
Раздел 4. Электродинамика (24ч)					
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1	Описывать физические явления, используя физические величины	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1	при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских	

				учёных в области физики и техники	
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	Самостоятельная работа
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1	Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	
51	Ёмкость. Конденсатор	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни	
52	Ёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки	
53	Лабораторная работа "Измерение ёмкости конденсатора"	1	Распознавать проявление физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.	расширение опыта деятельности экологической направленности на основе	Лабораторная работа

				имеющихся знаний по физике;	
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	Лабораторная работа
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1	Решать расчётные задачи в 1–2 и более действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Лабораторная работа
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	

60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1	Предложить способ научного исследования данного вопроса.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—п-перехода. Полупроводниковые приборы	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
64	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	
65	Обобщающий урок «Электродинамика»	1	Решать расчётные задачи в 1–2 и более действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	

66	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Контрольная работа
67	Итоговая промежуточная аттестация	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
68	Обобщающий урок по темам 10 класса	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни	

№ п/п	Тема урока.	Час	Виды деятельности по формированию функциональной грамотности обучающихся	Воспитательный компонент, профорientационный минимум	Контроль
11 класс					
Раздел 1. Электродинамика (12ч)					
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1	Описывать физические явления, используя физические величины	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	

2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.	1	при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
3	Входная контрольная работа	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Контрольная работа
4	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	Лабораторная работа
5	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	Лабораторная работа
6	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1	Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	

7	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
8	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	Лабораторная работа
9	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1	Распознавать проявление физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	
10	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
11	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	

12	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	Контрольная работа
Раздел 2. Колебания и волны (24ч)					
13	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1	Описывать физические явления, используя физические величины	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
14	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1	при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Лабораторная работа
15	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	

16	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентироваться на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	
17	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	
18	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1	Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	
19	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни	
20	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки	

21	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1	Распознавать проявление физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.	расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;	
22	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	
23	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
24	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	

25	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1	Решать расчётные задачи в 1–2 и более действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
26	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Контрольная работа
27	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	

28	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1	Предложить способ научного исследования данного вопроса.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	
29	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	
30	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	Лабораторная работа
31	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
32	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	Лабораторная работа

33	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1	Решать расчётные задачи в 1–2 и более действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	Лабораторная работа
34	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	
35	Поперечность световых волн. Поляризация света	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
36	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области	

				физики на протяжении всей жизни	
Раздел 3. Основы специальной теории (СТО) (4ч)					
37	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	
38	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1	Предложить способ научного исследования данного вопроса.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни	
39	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки	
40	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;	Контрольная работа
Раздел 4. Квантовая физика (15ч)					
41	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1	Описывать физические явления, используя физические величины	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в	

				образовательной организации;	
42	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1	при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	
43	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
44	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	самостоятельная работа
45	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	

46	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1	Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	
47	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни	
48	Постулаты Бора	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки	
49	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1	Распознавать проявление физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.	расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;	
50	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	

51	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
52	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1	Отбирать источники информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом; на основе имеющихся знаний выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
53	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1	Решать расчётные задачи в 1–2 и более действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

54	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	
55	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	зачет
Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики (7ч)					
56	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	
57	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	

58	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1	Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	
59	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;	
60	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	
61	Нерешенные проблемы астрономии	1	Распознавать проявление физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники	
62	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	Создавать собственные письменные и устные краткие сообщения на основе 2–3 источников информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;	Контрольная работа
Раздел 6. Обобщающее повторение (6ч)					

63	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика»	1	Описывать физические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке	
64	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Молекулярная физика и термодинамика»	1	Различать физические явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
65	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Электродинамика»	1	Предложить способ научного исследования данного вопроса.	формированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	
66	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Колебания и волны»	1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	
67	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика»	1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в	

				образовательной организации;	
68	Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Элементы астрономии и астрофизики».	1	Использовать модели для объяснения свойств веществ.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Тест