

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска «Лицей № 9»

Рабочая программа

Наименование учебного предмета **Физика. Базовый уровень**

Класс (ы) **10-11**

Срок реализации программы, учебные годы, количество часов по учебному плану:

Учебные годы	Количество часов в год/ в неделю	
	10 классы	11 классы
2025-2026 уч.г.	68/2	68/2
2026-2027 уч.г.	68/2	68/2
2027-2028 уч.г.	68/2	68/2

Федерального государственного образовательного стандарта СОО, Основной образовательной программы МАОУ «Лицей № 9» СОО

(*Стандарт.* Название, автор, год издания примерной программы, кем рекомендовано)

Учебники:

1. Мякишев Г.Е., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: 10-й класс: базовый и углубленный уровни: учебник, М.: Просвещение, 2023.
2. Мякишев Г.Е., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика: 11-й класс: базовый и углубленный уровни: учебник, М.: Просвещение, 2024.

(Название, автор, год издания, кем рекомендован)

Рабочую программу составил (и) _____
подпись

/ Титова Е.В.
расшифровка подписи

Новосибирск, 2026

1. 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).

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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.

Учебный 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 ёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение ёмкости 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 р–п-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.

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.

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

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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

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

Тема 2. Механические и электромагнитные волны

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

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

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

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

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

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.

Учебный 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.

Учебный 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.

3. 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.

3.1 ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

1) гражданского воспитания:

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

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

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

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

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

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

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

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

5) трудового воспитания:

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

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

6) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

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

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

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

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

3.2 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 внеурочной 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.

3.3 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.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС (2 часа * 34 недели = 68 часов)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол- во часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ				
1.1	Физика и методы научного познания	1	✓ Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного отношения к науке, настойчивости в достижении целей, научных открытий.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
1.2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		2		
Раздел 2. МЕХАНИКА				
2.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат.	1	✓ Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения,	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

	пути и перемещения материальной точки от времени.		предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного отношения к науке, настойчивости в достижении целей, научных открытий.	
2.3	Свободное падение. Ускорение свободного падения.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.4	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение.	1	✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор и обсуждение проблемных ситуаций. ✓ Формирование убежденности в возможности познания природы, отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.5	Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	1	✓ Применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.6	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.7	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.8	Третий закон Ньютона для материальных точек.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.9	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.	1	✓ Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.10	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.11	Трение. Виды трения	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.12	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела	1	✓ Организация шефства мотивированных и эрудированных	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

2.13	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	1	обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.14	Работа силы. Мощность силы.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.15	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.16	Потенциальная энергия.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.17	Закон сохранения механической энергии	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.18	Контрольная работа № 1 «Механика»	1		
Итого по разделу		18		
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА				
3.1	Основные положения МКТ.	1	✓ Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного отношения к науке, настойчивости в достижении целей, научных открытий. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.3	Основное уравнение МКТ газов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.4	Температура. Энергия теплового движения молекул.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.5	Уравнение состояния идеального газа	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.6	Газовые законы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.7	Лабораторная работа № 2 "Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

3.8	Решение задач по теме «Основы МКТ»	1	предмета через подбор и обсуждение проблемных ситуаций. ✓ Формирование убежденности в возможности познания природы, отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры. ✓ Применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления. ✓ Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности. Организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.9	Самостоятельная работа «Основы МКТ»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.10	Внутренняя энергия.			
3.11	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.			
3.12	Решение задач на уравнение теплового баланса			
3.13	Парообразование и конденсация			
3.14	Влажность воздуха	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.15	Свойства жидкости. Поверхностное натяжение	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.16	Кристаллические и аморфные тела	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.17	Фазовые переходы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.18	Работа в термодинамике	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.19	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.20	Применение первого закона термодинамики к различным процессам	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.21	Тепловые машины. Коэффициент полезного действия тепловой машины.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.22	Решение задач по теме "Коэффициент полезного действия тепловой машины»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

3.23	Подготовка к контрольной работе по теме «Тепловые явления»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.24	Контрольная работа № 2 «Тепловые явления»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		24		
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА				
4.1	Электрический заряд. Закон сохранения заряда	1	✓ Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного отношения к науке, настойчивости в достижении целей, научных открытий. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор и обсуждение проблемных ситуаций. ✓ Формирование убежденности в возможности познания природы, отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры. ✓ Применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.2	Закон Кулона	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.3	Электрическое поле. Напряженность	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.4	Поле точечного заряда, сферы. Принцип суперпозиции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.5	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электрическом поле	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.6	Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.7	Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.8	Емкость. Конденсатор	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.9	Энергия заряженного конденсатора	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.10	Контрольная работа № 3 «Электростатика»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.11	Электрический ток. Сила тока	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

4.12	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление	1	мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления. ✓ Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности. ✓ Организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.13	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.14	Работа и мощность постоянного тока	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.15	ЭДС. Закон Ома для полной цепи	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.16	Лабораторная работа №4. «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.17	Электрическая проводимость различных веществ. Проводимость металлов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.18	Электрический ток в полупроводниках	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.19	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.20	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.21	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.22	Контрольная работа № 4 «Законы постоянного тока»	1		
Итого по разделу		22		
Резервное время		2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

11 КЛАСС (2 часа * 34 недели - 68 часов)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Колич ество часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания	
Магнитное поле				
1.1	Взаимодействие токов. Лабораторная работа №1. «Наблюдение действия магнитного поля на ток».	1	✓ Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного отношения к науке, настойчивости в достижении целей, научных открытий. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор и обсуждение проблемных ситуаций. ✓ Применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.3	Сила Ампера	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.4	Сила Лоренца	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.5	Решение задач по теме «Магнитное поле».	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.6	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток Закон электромагнитной индукции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.7	Направление индукционного тока. Правило Ленца	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.8	Самоиндукция. Индуктивность	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.9	Лабораторная работа №2. «Изучение явления электромагнитной индукции»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.10	Электромагнитное поле.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c

1.11	Контрольная работа №1. «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления.	
Итого по разделу		11		
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ				
2.1	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания	1	✓ Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного отношения к науке, настойчивости в достижении целей, научных открытий. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор и обсуждение проблемных ситуаций. ✓ Применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.2	Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.3	Переменный электрический ток	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.4	Активное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.5	Конденсатор в цепи переменного тока	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.6	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.7	Производство, передача и использование электрической энергии	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.8	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.9	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.10	Механические волны. Характеристики волны	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.11	Интерференция и дифракция механических волн	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c

2.12	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн	1	групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления. ✓ Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности. Организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.13	Принципы радиосвязи. Понятие о телевидении. Развитие средств связи	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.14	Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.15	Закон преломления света. Полное отражение	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.16	Лабораторная работа № 3 «Измерение показателя преломления стекла»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.17	Линзы. Построение изображения в линзах.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.18	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.19	Лабораторная работа № 4 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.20	Дисперсия света	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.21	Интерференция света	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.22	Дифракция света. Дифракционная решетка	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.23	Лабораторная работа № 5 «Измерение длины световой волны»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.24	Контрольная работа № 2 «Оптика»	1		
Итого по разделу		24		
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ				

3.1	Постулаты специальной теории относительности	1	✓ Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного отношения к науке, настойчивости в достижении целей, научных открытий.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
3.2	Основные следствия из постулатов теории относительности	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
3.3	Энергия и импульс релятивистской частицы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
3.4	Контрольная работа № 3 «Элементы теории относительности»	1		
Итого по разделу		4		
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА				
4.1	Фотоэффект. Теория фотоэффекта.		✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного отношения к науке, настойчивости в достижении целей, научных открытий. ✓ Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор и обсуждение проблемных ситуаций. ✓ общечеловеческой культуры. ✓ Применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.2	Энергия и импульс фотона			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.3	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.4	Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.5	Давление света. Опыты П.Н. Лебедева. Химическое действие света			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.6	Строение атома. Опыты Резерфорда.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.7	Постулаты Бора.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c

4.8	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.		мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления. ✓ Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.9	Спонтанное и вынужденное излучение			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.10	Открытие радиоактивности. Виды излучений. Радиоактивные превращения.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.11	Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.12	Закон радиоактивного распада. Период полураспада			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.13	Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи в ядре.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.14	Ядерные реакции. Деление урана. Цепные реакции.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.15	Контрольная работа № 4 «Квантовая физика»			
Итого по разделу		15		
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ				
5.1	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.	1	✓ Применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления. ✓ Инициирование и поддержка исследовательской деятельности	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
5.2	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
5.3	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
5.4	Звёзды, их основные характеристики. Этапы жизни звёзд.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c

5.5	Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик	1	обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности. Организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
5.6	Вселенная. Расширение Вселенной	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
5.7	Контрольная работа № 5 «Элементы астрономии и астрофизики»	1		
Итого по разделу		7		
Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ				
6.1	Обобщение и систематизация содержания раздела курса «Механика»	4	✓ Применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
6.2	Обобщение и систематизация содержания раздела курса «Молекулярная физика и термодинамика»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
6.3	Обобщение и систематизация содержания раздела курса «Электродинамика»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
6.4	Обобщение и систематизация содержания раздела курса «Колебания и волны»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4		
Резервное время		3		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

5.ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
10.1	Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей
10.2	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
10.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, 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, электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока
10.4	Описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.5	Описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл

	используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.6	Описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока,; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами
10.7	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля – Ленца; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости
10.8	Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни
10.9	Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы
10.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
10.11	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

10.12	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования
10.13	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины
10.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
10.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию
10.16	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
10.17	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
10.18	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

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
11.1	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

11.2	Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач
11.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность
11.4	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: 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
11.5	Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины
11.6	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: 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
11.7	Определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца
11.8	Строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой
11.9	Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы
11.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
11.11	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
11.12	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования
11.13	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины
11.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
11.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию

11.16	объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни
11.17	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий
11.18	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
11.19	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

6.ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	
	1.1	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике
	1.2	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
2	МЕХАНИКА	
2.1	КИНЕМАТИКА	
	2.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория
	2.1.2	Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей
	2.1.3	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени
	2.1.4	Свободное падение. Ускорение свободного падения
	2.1.5	Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота. Центростремительное ускорение
	2.1.6	Технические устройства: спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи
	2.1.7	Практические работы. Измерение 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
2.2	ДИНАМИКА	
	2.2.1	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта
	2.2.2	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил
	2.2.3	Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчёта (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек

	2.2.4	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела
	2.2.5	Сила упругости. Закон Гука
	2.2.6	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе
	2.2.7	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела
	2.2.8	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО
	2.2.9	Технические устройства: подшипники, движение искусственных спутников
	2.2.10	Практические работы. Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в деформируемой пружине и резиновом образце, от величины их деформации. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения
2.3	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ	
	2.3.1	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела
	2.3.2	Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение
	2.3.3	Работа силы
	2.3.4	Мощность силы
	2.3.5	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии
	2.3.6	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли
	2.3.7	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии
	2.3.8	Упругие и неупругие столкновения
	2.3.9	Технические устройства: движение ракет, водомёт, копер, пружинный пистолет
	2.3.10	Практические работы. Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела
3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	
3.1	ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ	
	3.1.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества
	3.1.2	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей
	3.1.3	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро

	3.1.4	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия
	3.1.5	Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
	3.1.6	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина
	3.1.7	Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона
	3.1.8	Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара
	3.1.9	Технические устройства: термометр, барометр
	3.1.10	Практические работы. Измерение массы воздуха в классной комнате. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа
3.2	ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	
	3.2.1	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения
	3.2.2	Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
	3.2.3	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Расчёт количества теплоты при теплопередаче
	3.2.4	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа
	3.2.5	Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия (далее – КПД) тепловой машины. Цикл Карно и его КПД
	3.2.6	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики
	3.2.7	Технические устройства: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер
	3.2.8	Практические работы. Измерение удельной теплоёмкости
3.3	АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ	
	3.3.1	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления
	3.3.2	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар
	3.3.3	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы
	3.3.4	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация
	3.3.5	Уравнение теплового баланса

	3.3.6	Технические устройства: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии
	3.3.7	Практические работы. Измерение влажности воздуха
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.1	ЭЛЕКТРОСТАТИКА	
	4.1.1	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов
	4.1.2	Проводники, диэлектрики и полупроводники
	4.1.3	Закон сохранения электрического заряда
	4.1.4	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона
	4.1.5	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости электрического поля
	4.1.6	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов
	4.1.7	Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость
	4.1.8	Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора
	4.1.9	Технические устройства: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, ксерокс, струйный принтер
	4.1.10	Практические работы. Измерение емкости конденсатора
4.2	ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ	
	4.2.1	Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток
	4.2.2	Напряжение. Закон Ома для участка цепи
	4.2.3	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества
	4.2.4	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников
	4.2.5	Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца
	4.2.6	Мощность электрического тока
	4.2.7	Электродвижущая сила (далее – ЭДС) и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание
	4.2.8	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость
	4.2.9	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков
	4.2.10	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые приборы
	4.2.11	Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз
	4.2.12	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма

	4.2.13	Технические устройства: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника
	4.2.14	Практические работы. Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдение электролиза

11 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.3	МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ	
	4.3.1	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов
	4.3.2	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов
	4.3.3	Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током
	4.3.4	Сила Ампера, её модуль и направление
	4.3.5	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца
	4.3.6	Явление электромагнитной индукции
	4.3.7	Поток вектора магнитной индукции
	4.3.8	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея
	4.3.9	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле
	4.3.10	Правило Ленца
	4.3.11	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции
	4.3.12	Энергия магнитного поля катушки с током
	4.3.13	Электромагнитное поле
	4.3.14	Технические устройства: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь
	4.3.15	Практические работы. Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Исследование явления электромагнитной индукции
5	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
5.1	МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ	
	5.1.1	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний

	5.1.2	Пружинный маятник. Математический маятник
	5.1.3	Уравнение гармонических колебаний. Кинематическое и динамическое описание колебательного движения
	5.1.4	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения
	5.1.5	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона
	5.1.6	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре
	5.1.7	Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные колебания.
	5.1.8	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.
	5.1.9	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения
	5.1.10	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни
	5.1.11	Технические устройства: сейсмограф, электрический звонок, линии электропередач
	5.1.12	Практические работы. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора
5.2	МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	
	5.2.1	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны
	5.2.2	Интерференция и дифракция механических волн
	5.2.3	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука
	5.2.4	Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B и v в электромагнитной волне в вакууме
	5.2.5	Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн
	5.2.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
	5.2.7	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды
	5.2.8	Технические устройства: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь
5.3	ОПТИКА	

	5.3.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света
	5.3.2	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале
	5.3.3	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления
	5.3.4	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения
	5.3.5	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет
	5.3.6	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
	5.3.7	Пределы применимости геометрической оптики
	5.3.8	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников
	5.3.9	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку
	5.3.10	Поляризация света
	5.3.11	Технические устройства: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид
	5.3.12	Практические работы. Измерение показателя преломления. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света
6	ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	
	6.1	Границы применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна
	6.2	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины
	6.3	Энергия и импульс свободной частицы
	6.4	Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы
7	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
7.1	ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ	
	7.1.1	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона
	7.1.2	Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
	7.1.3	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта
	7.1.4	Давление света. опыты П.Н. Лебедева

	7.1.5	Химическое действие света
	7.1.6	Технические устройства: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод
7.2	СТРОЕНИЕ АТОМА	
	7.2.1	Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Планетарная модель атома
	7.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода
	7.2.3	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах
	7.2.4	Спонтанное и вынужденное излучение. Устройство и принцип работы лазера
	7.2.5	Технические устройства: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер
	7.2.6	Практические работы. Наблюдение линейчатого спектра
7.3	АТОМНОЕ ЯДРО	
	7.3.1	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц
	7.3.2	Открытие радиоактивности. опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы
	7.3.3	Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
	7.3.4	Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада
	7.3.5	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра
	7.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер
	7.3.7	Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики
	7.3.8	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Фундаментальные взаимодействия
	7.3.9	Технические устройства: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба
	7.3.10	Практические работы. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)
8	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ	
	8.1	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение
	8.2	Солнечная система. Планеты земной группы. Планеты-гиганты и их спутники, карликовые планеты. Малые тела Солнечной системы
	8.3	Солнце, фотосфера и атмосфера. Солнечная активность

8.4	Источник энергии Солнца и звёзд
8.5	Звёзды, их основные характеристики: масса, светимость, радиус, температура, их взаимосвязь. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности
8.6	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд
8.7	Млечный Путь – наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звёзд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Плоская и сферическая подсистемы Галактики
8.8	Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик
8.9	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель «горячей Вселенной». Реликтовое излучение
8.10	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии

7.ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов
2	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы
3	Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности
4	Сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений)
5	Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов
6	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
7	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования
8	Сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества
9	Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий; развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации

10	Сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной
----	--

8. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

ТКР № 1 по теме «Механика» 10 класс

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Кинематика», «Динамика», «Законы сохранения в механике».

Содержание контроля соответствует разделу 154.5.1. федеральной рабочей программы по физике <https://static.edsoo.ru>

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.

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.

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.

2. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. На выполнение работы отводится 40 минут. Работа включает в себя 7 заданий.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	5	
Повышенный	2	
Высокий		
Итого		

4. Структура контрольной работы

№ задания	Код проверяемого результата	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения темы	Уровень	Балл
1	10.3	Механическое движение. Импульс материальной точки (тела). Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон сохранения механической энергии.	Распознает физические явления (процессы) и объясняет их на основе законов	Б	1
2	10.4	Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости скорости, материальной точки от времени. Второй закон Ньютона.	Описывает механическое движение, используя физические величины: скорость, ускорение, сила. Правильно трактует физический смысл используемых величин, находит формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Б	2
3.1	10.13	Равномерное прямолинейное движение. Второй закон Ньютона. Сила упругости. Закон Гука.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	Б	2
3.2	10.13	Второй закон Ньютона. Сила трения скольжения		Б	2
4.1	10.13	Кинетическая энергия Закон сохранения механической энергии	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	Б	1
4.2	10.13	Равноускоренное прямолинейное движение.		П	2
4.3	10.3	Закон сохранения механической энергии	Распознает физические явления (процессы) и объясняет их на основе законов	П	2

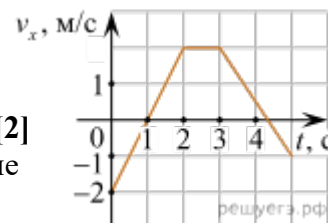
ИТО ГО					12
-----------	--	--	--	--	----

5. Задания контрольной работы

1. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера. [1]

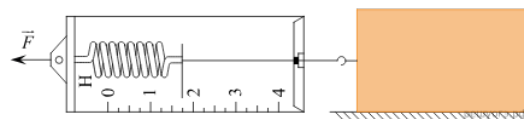
- 1) Механическое движение относительно, например скорость тела зависит от того, относительно какого предмета рассматривается движение этого тела.
- 2) Импульс тела – скалярная величина, равная произведению массы тела на его ускорение.
- 3) Кинетическая и потенциальная энергия могут превращаться друг в друга, но их сумма не изменяется.
- 4) Механическая работа силы будет положительной, если угол между вектором силы и вектором перемещения больше 90° .

2. Тело массой 2 кг движется вдоль оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t .



- 1) Чему равна проекция ускорения тела a_x за первые 2 секунды движения? [2]
- 2) Чему равен модуль проекции силы F_x , действующей на это тело в течение первых 2 секунд движения? [2]

3. Под действием силы тяги, приложенной через динамометр, брусок массой 300 г равномерно передвигают по горизонтальной поверхности стола (см. рис.).



- 1) Определите удлинение пружины, если её жесткость 100 Н/м. [2]
 - 2) Определите коэффициент трения скольжения бруска о поверхность стола. [2]
4. Шайба массой 100 г скатывается без трения по наклонной плоскости. В нижней точке её импульс равен $0,3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.
- 1) Какова скорость шайбы в нижней точке плоскости, если поверхность гладкая? Какую потенциальную энергию имеет шайба в верхней точке наклонной плоскости? [1]
 - 2) Определите высоту, с которой она скатывалась вначале. [2]
 - 3) Какое условие необходимо выполнить, чтобы вся потенциальная энергия в верхней точке превратилась в кинетическую в нижней точке? Поясните. [2]

6. Уровни оценивания

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	от 0 – до (5) (верно выполнено менее 50% заданий)	от (6) – до (7) (верно выполнено 50-69 % заданий)	от (8) – до (10) (верно выполнено 70-89 % заданий)	от (11) – до (12) (верно выполнено 90- 100 % заданий)

ТКР № 2 по теме «Тепловые явления» 10 класс

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Основные положения МКТ», «Основы термодинамики», «Агрегатные состояния вещества».

Содержание контроля соответствует разделу 154.5.1. федеральной рабочей программы по физике <https://static.edsoo.ru>

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.

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.

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.

2. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. На выполнение работы отводится 40 минут. Работа включает в себя 6 заданий.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	3	
Повышенный	3	
Высокий		
Итого		

4. Структура контрольной работы

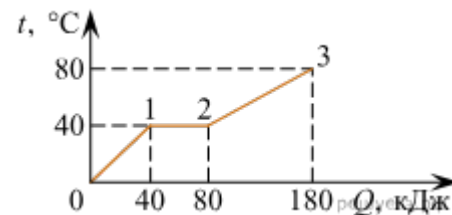
№ зад ания	Код проверяемого результата	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения темы	Уров ень	Балл
1	10.3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	Распознает физические явления (процессы) и объясняет их на основе законов	Б	1
2	10.5	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	Описывает тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: скорость, ускорение, сила. Правильно трактует физический смысл используемых величин, находит формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Б	3
3	10.13	Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	П	2
4	10.7	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и кристаллизация.	Анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы	П	2
5	10.13	Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	Б	1
6	10.7	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	Анализирует физические процессы и явления,	П	3

			используя физические законы и принципы		
ИТОГО					12

5. Задания контрольной работы

1. При уменьшении абсолютной температуры на 600 К среднеквадратичная скорость теплового движения молекул неона уменьшилась в 2 раза. Какова начальная температура газа?
2. Какую работу совершил идеальный одноатомный газ, взятый в количестве 50 молей при изобарном нагревании на 100 К и как при этом изменилась его внутренняя энергия?
3. Одноатомный газ, взятый в количестве 10 моль изохорно нагрели, передав ему 831 Дж. Определите на сколько изменилась температура газа.

4. Твердый образец вещества нагревают в печи. На графике представлены результаты измерения поглощенного количества теплоты Q и температуры образца t . Выберите из предложенного перечня **все** утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений.



1. В состоянии 1 вещество полностью расплавилось.
2. На участке 0–1 внутренняя энергия вещества увеличивается.
3. Для того чтобы полностью расплавить образец вещества, уже находящийся при температуре плавления, ему надо передать количество теплоты, равное 80 кДж.
4. На участке 2–3 переход вещества в газообразное состояние.
5. Температура плавления вещества равна 40 °С.
5. Идеальная тепловая машина с КПД 30 % за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж. Какую полезную работу машина совершает за цикл?
6. Одноатомный идеальный газ, взятый в количестве одного моля, нагревают на 10 К первый раз изобарно, второй — изохорно. В сколько больше энергии было передано газу в первом процессе, чем во втором?

6. Уровни оценивания

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	от 0 – до (5) (верно выполнено менее 50% заданий)	от (6) – до (7) (верно выполнено 50-69 % заданий)	от (8) – до (10) (верно выполнено 70-89 % заданий)	от (11) – до (12) (верно выполнено 90-100 % заданий)

ТКР № 3 по теме «Электростатика» 10 класс

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Электростатика».

Содержание контроля соответствует разделу 154.5.1. федеральной рабочей программы по физике <https://static.edsoo.ru>

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.

2. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. На выполнение работы отводится 40 минут. Работа включает в себя 5 заданий.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	3	
Повышенный	2	
Высокий		
Итого		

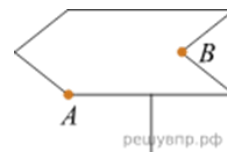
4. Структура контрольной работы

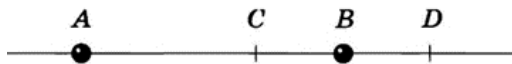
№ задания	Код проверяемого результата	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения темы	Уровень	Балл
1	10.6	Электрическое поле. Потенциал.	Описывает изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы). Правильно трактует физический смысл используемых величин	Б	1
2	10.13	Закон сохранения электрического заряда.	Решает расчётные задачи, используя физические	Б	2

		Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.	законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты		
3	10.7	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.	Анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы	П	3
4	10.13	Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	Б	2
5	10.13	Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	П	3
ИТОГО					11

5.Задания контрольной работы

1. Полому металлическому телу на изолирующей подставке (см. рис.) сообщён отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек A и B ?
2. Два одинаковых шарика обладают зарядами 8 нКл и -4 нКл. Шарiki были приведены в соприкосновение и затем разведены на прежние места. Как изменилась сила их взаимодействия?
3. В точке A расположен заряд q_1 , в точке B — заряд q_2 . Найти направление и модуль вектора напряжённости результирующего поля в точках C и D (поочередно), если $AC = 6$ см, $CB = BD = 3$ см. Решить задачу для следующих значений зарядов:
 $q_1 = 40$ нКл, $q_2 = 10$ нКл.





4. Площадь каждой пластины плоского воздушного конденсатора равна 500 см^2 . На каком расстоянии друг от друга нужно расположить в воздухе пластины, чтобы емкость конденсатора была 50 пФ ?
5. Три конденсатора электроемкостью $0,125$; $0,25$ и $0,5 \text{ мкФ}$ соединены последовательно и подключены к источнику напряжения 80 В . Какая разность потенциалов на каждом конденсаторе?

6. Уровни оценивания

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	от 0 – до (4) (верно выполнено менее 50% заданий)	от (5) – до (6) (верно выполнено 50-69 % заданий)	от (7) – до (9) (верно выполнено 70-89 % заданий)	от (10) – до (11) (верно выполнено 90- 100 % заданий)

4. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Постоянный электрический ток».

Содержание контроля соответствует разделу 154.5.1. федеральной рабочей программы по физике <https://static.edsoo.ru>

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 р–n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.

5. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. На выполнение работы отводится 40 минут. Работа включает в себя 6 заданий.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

6. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	4	
Повышенный	2	
Высокий		
Итого		

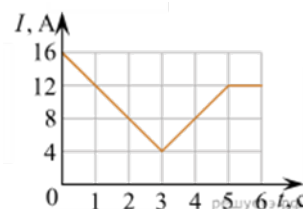
4. Структура контрольной работы

№ задания	Код проверяемого результата	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения темы	Уровень	Балл
1	10.6	Сила тока.	Описывает изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы). Правильно трактует физический смысл используемых величин	Б	1

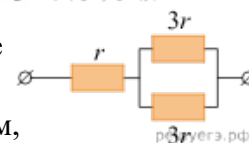
2	10.13	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	Б	1
3	10.7	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	Анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы	П	2
4	10.13	Закон Джоуля–Ленца.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	Б	1
5	10.13	Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	П	2
6.	10.14	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–n-перехода.	Решает качественные задачи: выстраивает логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Б	2
ИТОГО					9

5.Задания контрольной работы

1. На графике показана зависимость силы тока в проводнике от времени. Определите заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за 6 секунд.



2. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если $r = 1$ Ом?



3. Участок цепи состоит из двух резисторов, сопротивлением $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, соединенных параллельно, к ним последовательно присоединили лампочку сопротивлением $R_3 = 3,7$ Ом. Определите напряжение на концах участка, если сила тока в цепи равна 2 А.

4. Чему равно время прохождения тока силой 5 А по проводнику, если при напряжении на его концах 120 В в проводнике выделяется количество теплоты, равное 500 кДж?

5. ЭДС источника тока 6 В. К источнику присоединили лампу, сопротивление которой 10 Ом. Найдите силу тока в лампе, если внутреннее сопротивление источника равно 0,5 Ом.

6. Объясните физический смысл фразы: «В чистый полупроводник кремний Si (IV) искусственно ввели алюминий Al (III), чтобы получить полупроводник p-типа».

6. Уровни оценивания

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	от 0 – до (3) (верно выполнено менее 50% заданий)	от (4) – до (5) (верно выполнено 50-69 % заданий)	от (6) – до (7) (верно выполнено 70-89 % заданий)	от (8) – до (9) (верно выполнено 90-100 % заданий)

ТКР № 1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» 11 класс

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Магнитное поле».

Содержание контроля соответствует разделу 154.5.1. федеральной рабочей программы по физике <https://static.edsoo.ru>

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.

2. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. На выполнение работы отводится 40 минут. Работа включает в себя 6 заданий.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	4	
Повышенный	1	
Высокий		
Итого		

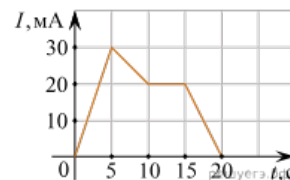
4. Структура контрольной работы

№ задания	Код проверяемого результата	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения темы	Уровень	Балл
1	11.4	Сила Ампера, её модуль и направление.	Описывает изученные электромагнитные явления (процессы). Правильно трактует физический смысл используемых величин	Б	1

2		Поток вектора магнитной индукции.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	Б	1
3	11.6	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явление самоиндукции.	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы	Б	2
4		Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.	Решает расчётные задачи, используя физические законы и принципы. На основе анализа условия задачи выделяет физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводит расчеты	Б	2
5	11.7	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.	Решает качественные задачи: выстраивает логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления Определять направление силы Лоренца	П	3
ИТОГО					9

5.Задания контрольной работы

1. При силе тока в проводнике 10 А на участок прямого проводника длиной 50 см в однородном магнитном поле действует сила Ампера 8 Н. Вектор индукции магнитного поля направлен под углом 30° к проводнику. Определите модуль индукции магнитного поля.
2. Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью $0,5 \text{ м}^2$ под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,4 Вб. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля?
3. На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 2 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 5 до 10 с.
4. Какая энергия запасена в катушке индуктивности, если известно, что при протекании через неё тока силой 0,2 А поток, пронизывающий витки её обмотки, равен 4 Вб?



5. α -частица движется по окружности в однородном магнитном поле между полюсами магнита под действием силы Лоренца. После замены магнита на такие же траектории стали двигаться протоны, обладающие той же кинетической энергией. Как изменились **индукция магнитного поля и модуль силы Лоренца?**

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

6. Уровни оценивания

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	от 0 – до (3) <i>(верно выполнено менее 50% заданий)</i>	от (4) – до (5) <i>(верно выполнено 50-69 % заданий)</i>	от (6) – до (7) <i>(верно выполнено 70-89 % заданий)</i>	от (8) – до (9) <i>(верно выполнено 90- 100 % заданий)</i>

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Колебания и волны».

Содержание контроля соответствует разделу 154.5.1. федеральной рабочей программы по физике <https://static.edsoo.ru>

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.

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.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.

2. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. На выполнение работы отводится 40 минут. Работа включает в себя 5 заданий.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	3	
Повышенный	2	
Высокий		
Итого		

4. Структура контрольной работы

№ задания	Код проверяемого результата	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения темы	Уровень	Балл
1	11.4	Уравнение гармонических колебаний	Описывает изученные электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний; при описании правильно трактует физический смысл используемых величин; указывает формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Б	1
2	11.4	Колебательный контур. Формула Томсона. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.	Описывает изученные электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: период и частота колебаний в колебательном контуре; при описании правильно трактует физический смысл используемых величин; указывает формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	П	2

3	11.6	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.	Анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы	Б	2
4	11.4	Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы.	Описывать изученные электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы; указывает формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	П	3
5	11.6	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления.	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: законы преломления света	Б	2
ИТОГО					9

5. Задания контрольной работы

1. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону $q = 10^{-8} \sin(1000\pi t)$ (Кл). Найти амплитуду силы тока.
2. Колебательный контур радиоприемника содержит конденсатор, емкость которого 10 нФ. Какой должна быть индуктивность контура, чтобы обеспечить прием волны длиной 300 м?
3. Монохроматический свет с длиной волны 547 нм падает перпендикулярно к плоскости дифракционной решетки. Под каким углом будет наблюдаться первый максимум, который дает эта решетка, если ее период равен 1 мкм?
4. Предмет высотой 30 см расположен на расстоянии 80 см от линзы с оптической силой 5 дптр. Определите расстояние до изображения и его высоту.
5. Под каким углом следует направить луч на поверхность стекла, показатель преломления которого 1,6, чтобы угол преломления получился равным 30° .

6. Уровни оценивания

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	от 0 – до (3) (верно выполнено менее 50% заданий)	от (4) – до (5) (верно выполнено 50-69 % заданий)	от (6) – до (7) (верно выполнено 70-89 % заданий)	от (8) – до (9) (верно выполнено 90-100 % заданий)

ТКР № 3 по теме «Квантовая физика» 11 класс

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Колебания и волны».

Содержание контроля соответствует разделу 154.5.1. федеральной рабочей программы по физике <https://static.edsoo.ru>

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.

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.

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.

2. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. На выполнение работы отводится 40 минут. Работа включает в себя 5 заданий.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	4	
Повышенный	2	
Высокий		
Итого		

4. Структура контрольной работы

№ зад	Код проверяемого результата	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения темы	Уровень	Балл
-------	-----------------------------	------------------------------------	--	---------	------

ан ия					
1	11.3	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой.	Распознаёт физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов квантовой физики: фотоэлектрический эффект (фотоэффект)	Б	1
2	11.6	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	Анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии	П	2
3	11.6	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Закон радиоактивного распада.	Анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы	Б	2
4	11.4	Заряд ядра. Массовое число ядра.	Описывает изученные электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы; указывает формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Б	1
5	11.6	Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.	Анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон сохранения массового	П	2
6	11.13	Энергия связи нуклонов в ядре	Решает расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы, проводит расчёты	Б	2
ИТ ОГ О					10

5.Задания контрольной работы

1. Определите энергию фотонов для ультрафиолетовых лучей ($\lambda=50$ нм). [1]
2. При освещении ультрафиолетовым светом с длиной волны 50 нм металлического проводника, работа выхода для которого 4 эВ, выбиваются электроны. Чему равна максимальная кинетическая энергия выбиваемых электронов? [2]
3. Ядро атома полония $^{214}_{84}\text{Po}$ три раза испытало радиоактивный β -распад и один α -распад. Какое ядро получилось в результате? Запишите реакцию. [2]
4. Известно, что в электронной оболочке нейтрального атома изотопа X содержится 28 электронов, а в атомном ядре содержится 30 нейтронов. Каков порядковый номер элемента X в Периодической системе? [1]
5. Используя таблицу, из предложенного перечня выберите все верные утверждения. [2]

- 1) В результате бета-распада ядра висмута образуется ядро полония.
- 2) В результате альфа-распада ядра полония образуется ядро висмута.
- 3) Ядро ртути-200 содержит 100 нейтронов.
- 4) Нейтральный атом свинца содержит 82 электрона.
- 5) При захвате ядром золота нейтрона зарядовое число ядра увеличится на

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

6. Определите энергию связи ядра $^{17}_8\text{O}$. Масса ядра 16,99913 а.е.м. [2]

6. Уровни оценивания

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	от 0 – до (4) (верно выполнено менее 50% заданий)	от (5) – до (6) (верно выполнено 50-69 % заданий)	от (7) – до (8) (верно выполнено 70-89 % заданий)	от (9) – до (10) (верно выполнено 90-100 % заданий)