

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Челябинской области**

**Администрация Златоустовского городского округа**

**МАОУ СОШ № 18**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 783117)

**учебного предмета «Физика. Базовый уровень»**

**для обучающихся 10-11 классов**

**г. Златоуст 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Программа по физике включает:

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

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

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

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

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

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

*Идея прикладной направленности.* Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

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

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

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и

закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

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

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

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

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

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

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

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### Раздел 1. Физика и методы научного познания

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

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

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

#### *Демонстрации*

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

### Раздел 2. Механика

#### *Тема 1. Кинематика*

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

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

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

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

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

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

#### *Демонстрации*

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

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

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

## ***Тема 2. Динамика***

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

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

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

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

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

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

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

### *Демонстрации*

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

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

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

### ***Тема 3. Законы сохранения в механике***

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

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

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

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

Упругие и неупругие столкновения.

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

#### *Демонстрации*

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

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

## **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

### ***Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории***

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

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



Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

#### *Демонстрации*

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

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

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

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

### ***Тема 2. Основы термодинамики***

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

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

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

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

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

#### *Демонстрации*

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

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

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

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение удельной теплоёмкости.

### **Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы**

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

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

Уравнение теплового баланса.

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

#### *Демонстрации*

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение относительной влажности воздуха.

## **Раздел 4. Электродинамика**

### **Тема 1. Электростатика**

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

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип

суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

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

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

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

#### *Демонстрации*

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение емкости 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–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

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

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

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

#### *Демонстрации*

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

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

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

#### **Межпредметные связи**

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

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

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

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

*Химия*: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и

газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника.

*География:* влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

## 11 КЛАСС

### Раздел 4. Электродинамика

#### *Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция*

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

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

Сила Ампера, её модуль и направление.

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

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

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

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

### *Демонстрации*

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

## **Раздел 5. Колебания и волны**

### ***Тема 1. Механические и электромагнитные колебания***

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

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

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

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

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

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

### *Демонстрации*

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

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.

Колеблущееся 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. Условие 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  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

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

Спонтанное и вынужденное излучение.

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

### *Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Наблюдение линейчатого спектра.

### **Тема 3. Атомное ядро**

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

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

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

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

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

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

### *Демонстрации*

Счётчик ионизирующих частиц.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

## **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученические наблюдения*

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

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

### **Обобщающее повторение**

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

### **Межпредметные связи**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

#### **1) гражданского воспитания:**

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

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

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

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

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

#### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

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

#### **3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **4) эстетического воспитания:**

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

### **5)трудового воспитания:**

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

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

### **б)экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

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

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

### **7)ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

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

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **Базовые исследовательские действия:**

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

### **Работа с информацией:**

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

оценивать достоверность информации;

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

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

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

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

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

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

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

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

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

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

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

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

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



использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

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

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

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

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

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

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

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

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

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

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

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

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

формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими

устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

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

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

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

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

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

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ</b>					
1.1	Физика и методы научного познания	2			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		2			
<b>Раздел 2. МЕХАНИКА</b>					
2.1	Кинематика	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.2	Динамика	7			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.3	Законы сохранения в механике	6	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.2	Основы термодинамики	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>

Итого по разделу		24			
<b>Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
4.1	Электростатика	10		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		22			
Резервное время		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	3	



## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		11			
<b>Раздел 2.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.3	Оптика	10		3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		24			
<b>Раздел 3.ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>					
3.1	Основы специальной теории относительности	4	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 4.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>					
4.1	Элементы квантовой оптики	6			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.2	Строение атома	4			Библиотека ЦОК

					<a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.3	Атомное ядро	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		15			
<b>Раздел 5.ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ</b>					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	7	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		7			
<b>Раздел 6.ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>					
6.1	Обобщающее повторение	4			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		4			
Резервное время		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1			04.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c32e2">https://m.edsoo.ru/ff0c32e2</a>
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1			05.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c33e6">https://m.edsoo.ru/ff0c33e6</a>
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1			11.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3508">https://m.edsoo.ru/ff0c3508</a>
4	Равномерное прямолинейное движение	1			12.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3620">https://m.edsoo.ru/ff0c3620</a>
5	Равноускоренное прямолинейное движение	1			18.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c372e">https://m.edsoo.ru/ff0c372e</a>
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1			20.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c39cc">https://m.edsoo.ru/ff0c39cc</a>
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1			25.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3ada">https://m.edsoo.ru/ff0c3ada</a>
8	Принцип относительности Галилея.	1			26.09.2023	Библиотека ЦОК

	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1			02.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1			03.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1			09.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3d00">https://m.edsoo.ru/ff0c3d00</a>
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1			10.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3e18">https://m.edsoo.ru/ff0c3e18</a>
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1			16.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3f76">https://m.edsoo.ru/ff0c3f76</a>
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1			17.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c41a6">https://m.edsoo.ru/ff0c41a6</a>
15	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1			23.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c43d6">https://m.edsoo.ru/ff0c43d6</a>
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии	1			24.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4502">https://m.edsoo.ru/ff0c4502</a>
17	Потенциальная энергия.	1			07.11.2023	Библиотека ЦОК

	Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c461a">https://m.edsoo.ru/ff0c461a</a>
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1			08.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c478c">https://m.edsoo.ru/ff0c478c</a>
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1		1	13.11.2023	
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1		1	14.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4b74">https://m.edsoo.ru/ff0c4b74</a>
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1			20.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2">https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2</a>
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1			21.11.2023	
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1			27.11.2023	
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур	1			28.11.2023	

	Цельсия					
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1			04.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4fde">https://m.edsoo.ru/ff0c4fde</a>
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1			05.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c511e">https://m.edsoo.ru/ff0c511e</a>
27	Закон Дальтона. Газовые законы	1			11.12.2023	
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		1	12.12.2023	
29	Изопрцессы в идеальном газе и их графическое представление	1			18.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c570e">https://m.edsoo.ru/ff0c570e</a>
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1			19.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5952">https://m.edsoo.ru/ff0c5952</a>
31	Виды теплопередачи	1			25.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1			26.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
33	Первый закон термодинамики и его	1			09.01.2024	Библиотека ЦОК

	применение к изопроцессам					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5efc">https://m.edsoo.ru/ff0c5efc</a>
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1			10.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6230">https://m.edsoo.ru/ff0c6230</a>
35	Принцип действия и КПД тепловой машины	1			15.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c600a">https://m.edsoo.ru/ff0c600a</a>
36	Цикл Карно и его КПД	1			16.01.2024	
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1			22.01.2024	
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1			23.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6938">https://m.edsoo.ru/ff0c6938</a>
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	1		29.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6a50">https://m.edsoo.ru/ff0c6a50</a>
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1			30.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c63b6">https://m.edsoo.ru/ff0c63b6</a>
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1			05.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c64d8">https://m.edsoo.ru/ff0c64d8</a>
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1			06.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c65f0">https://m.edsoo.ru/ff0c65f0</a>
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1			12.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6708">https://m.edsoo.ru/ff0c6708</a>



44	Уравнение теплового баланса	1			13.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6820">https://m.edsoo.ru/ff0c6820</a>
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1			19.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1			20.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1			26.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4">https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4</a>
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1			27.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6df2">https://m.edsoo.ru/ff0c6df2</a>
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1			04.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6f00">https://m.edsoo.ru/ff0c6f00</a>
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1			05.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7018">https://m.edsoo.ru/ff0c7018</a>
51	Емкость. Конденсатор	1			11.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7126">https://m.edsoo.ru/ff0c7126</a>
52	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1			12.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c72c0">https://m.edsoo.ru/ff0c72c0</a>
53	Лабораторная работа "Измерение емкости конденсатора"	1		1	18.03.2024	

54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1			19.03.2024	
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1			01.04.2024	
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1			02.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c74f0">https://m.edsoo.ru/ff0c74f0</a>
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1			08.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7838">https://m.edsoo.ru/ff0c7838</a>
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1			09.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0">https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0</a>
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1			15.04.2024	
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1			16.04.2024	
61	Полупроводники, их собственная и	1			22.04.2024	Библиотека ЦОК

	примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1			23.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c82ba">https://m.edsoo.ru/ff0c82ba</a>
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1			29.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
64	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1			30.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c86fc">https://m.edsoo.ru/ff0c86fc</a>
65	Обобщающий урок «Электродинамика»	1			06.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c88be">https://m.edsoo.ru/ff0c88be</a>
66	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1		13.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a">https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a</a>
67	Резервный урок. Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1			14.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8c56">https://m.edsoo.ru/ff0c8c56</a>
68	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса	1			20.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c">https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	3		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1			06.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9778">https://m.edsoo.ru/ff0c9778</a>
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1			07.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
3	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1		1	13.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1		1	14.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0">https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0</a>
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1			20.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9df4">https://m.edsoo.ru/ff0c9df4</a>
6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной	1			21.09.2023	

	индукции Фарадея					
7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1		1	27.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca150">https://m.edsoo.ru/ff0ca150</a>
8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1			28.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca600">https://m.edsoo.ru/ff0ca600</a>
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1			04.10.2023	
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1			05.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cab82">https://m.edsoo.ru/ff0cab82</a>
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1		11.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cad58">https://m.edsoo.ru/ff0cad58</a>
12	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1			12.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0caf06">https://m.edsoo.ru/ff0caf06</a>
13	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		1	18.10.2023	
14	Колебательный контур. Свободные	1			19.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb820">https://m.edsoo.ru/ff0cb820</a>

	электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями					
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1			25.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4">https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4</a>
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1			26.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbb86">https://m.edsoo.ru/ff0cbb86</a>
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1			08.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbd34">https://m.edsoo.ru/ff0cbd34</a>
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1			09.11.2023	
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1			15.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc324">https://m.edsoo.ru/ff0cc324</a>
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1			16.11.2023	

21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1			23.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cca54">https://m.edsoo.ru/ff0cca54</a>
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1			29.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c">https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c</a>
23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1			30.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0">https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0</a>
24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1			06.12.2023	
25	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1		07.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8">https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8</a>
26	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1			13.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd350">https://m.edsoo.ru/ff0cd350</a>
27	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1			14.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0">https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0</a>
28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1			20.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6">https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6</a>
29	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		1	21.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd67a">https://m.edsoo.ru/ff0cd67a</a>

30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1			27.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e">https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e</a>
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		1	28.12.2023	
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		1	10.01.2024	
33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1			11.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ced22">https://m.edsoo.ru/ff0ced22</a>
34	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			17.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf02e">https://m.edsoo.ru/ff0cf02e</a>
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1			18.01.2024	
36	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1			24.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf862">https://m.edsoo.ru/ff0cf862</a>
37	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1			25.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfa42">https://m.edsoo.ru/ff0cfa42</a>
38	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1			31.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfc68">https://m.edsoo.ru/ff0cfc68</a>
39	Контрольная работа «Оптика.	1	1		01.02.2024	Библиотека ЦОК



	Основы специальной теории относительности»					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0">https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0</a>
40	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1			07.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfe16">https://m.edsoo.ru/ff0cfe16</a>
41	Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А. Г. Столетова	1			08.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cffc4">https://m.edsoo.ru/ff0cffc4</a>
42	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1			14.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d015e">https://m.edsoo.ru/ff0d015e</a>
43	Давление света. опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1			15.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d04a6">https://m.edsoo.ru/ff0d04a6</a>
44	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1			21.02.2024	
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1			22.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0302">https://m.edsoo.ru/ff0d0302</a>
46	Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома	1			28.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d091a">https://m.edsoo.ru/ff0d091a</a>
47	Постулаты Бора	1			29.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>
48	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1			06.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>

49	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1			07.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8">https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8</a>
50	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1			13.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2">https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2</a>
51	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1			14.03.2024	
52	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1			20.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1162">https://m.edsoo.ru/ff0d1162</a>
53	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1			21.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1356">https://m.edsoo.ru/ff0d1356</a>
54	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1			03.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0e38">https://m.edsoo.ru/ff0d0e38</a>
55	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1			04.04.2024	

56	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1			10.04.2024	
57	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1			11.04.2024	
58	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1			17.04.2024	
59	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1			18.04.2024	
60	Нерешенные проблемы астрономии	1			24.04.2024	
61	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1		25.04.2024	
62	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1			30.04.2024	
63	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1			02.05.2024	

64	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1			08.05.2024	
65	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1			15.05.2024	
66	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1			16.05.2024	
67	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1			22.05.2024	
68	Резервный урок. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики	1			23.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1784">https://m.edsoo.ru/ff0d1784</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7		



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

• Физика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Физика, 11 класс/ Касьянов В.А., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

. Физика. Дидактические материалы. 11 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон). Физика. Дидактические материалы. 10 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).

. Физика. Сборник вопросов и задач. 11 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский).

. Физика. Сборник вопросов и задач. 10 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский).

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. <https://educont.ru/> Цифровой образовательный контент
2. <https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа

## **1. Приложение к программе**

### **Оценочные материалы:**

Оценочные материалы составлены на основе Модельной региональной основной образовательной программы (МРООП)



**10 класс**  
**Контрольная работа № 1**  
«Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»

**1 вариант**

**ЧАСТЬ 1**

1. Определите ускорение тела массой 5 кг, движущегося по горизонтальной поверхности под действием силы 30 Н, приложенной под углом  $60^0$  к горизонту.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

2. На наклонной плоскости лежит неподвижно брусок. Как изменится вес бруска и сила трения между бруском и плоскостью, если увеличить массу бруска

Физическая величина

Характер изменения

Вес бруска

1) увеличится

2) уменьшится

Сила трения между бруском и плоскостью

3) не изменится

Вес бруска	Сила трения между бруском и плоскостью

3. Чему равна сила, сжимающая пружину на 1 см, если коэффициент упругости пружины 1000 Н/м?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ Н

4. Чему равна сила сопротивления воздуха, действующая на парашютиста массой 85 кг, который при раскрытом парашюте опускается с постоянной скоростью?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ Н

5. Тело массой  $m$ , подвесили на пружину жесткостью  $k$ . Как изменится жесткость пружины и сила упругости, возникающая при деформации пружины, если массу тела увеличили в 3 раза

Физическая величина

Характер изменения

Жесткость пружины

1) увеличится

2) уменьшится

Сила упругости

3) не изменится

Жесткость пружины	Сила упругости

**ЧАСТЬ 2**

*Для заданий 6,7,8 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия, запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу*

6. Определите силу натяжения нити, связывающей два груза, массами 600г и 200 г, которые поднимают вертикально вверх, действуя на первый груз с силой 14 Н, направленной вверх.
7. Автомобиль ВАЗ 2110 массой 1,4т за 12,5секунд от начала движения развил скорость 100 км/ч. Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю.
8. На наклонную плоскость с углом наклона  $30^0$  положили кирпич массой 2 кг. Коэффициент трения скольжения между поверхностями равен 0,8. Чему равна сила трения действующая на кирпич?

2 вариант

ЧАСТЬ 1

1. Определите ускорение тела, массой 2 кг, движущегося по горизонтальной поверхности под действием силы 20 Н, приложенной под углом  $60^\circ$  к горизонту.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

2. На наклонной плоскости лежит неподвижно брусок. Как изменится вес бруска и сила трения между бруском и плоскостью, если уменьшить массу бруска в 2 раза

Физическая величина	Характер изменения
Вес бруска	1) увеличится 2) уменьшится
Сила трения между бруском и плоскостью	3) не изменится

Вес бруска	Сила трения между бруском и плоскостью

3. Чему равна сила, с которой сжимают пружину на 2 см, если коэффициент упругости пружины 500 Н/м?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ Н

4. Чему равна сила сопротивления воздуха парашютиста массой 70 кг, который при раскрытом парашюте опускается с постоянной скоростью.?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ Н

5. Тело массой  $m$ , подвесили на пружину жесткостью  $k$ . Как изменится жесткость пружины и сила упругости, возникающая при деформации пружины, если массу тела уменьшили в 2 раза

Физическая величина	Характер изменения
Жесткость пружины	4) увеличится 5) уменьшится
Сила упругости	6) не изменится

Жесткость пружины	Сила упругости

ЧАСТЬ 2

*Для заданий 6,7,8 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия, запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу*

6. Определите силу натяжения нити, связывающей два груза, массами 400г и 200 г, которые поднимают вертикально вверх, действуя на первый груз с силой 9 Н, направленной вверх.
7. После толчка вагон массой 20 т остановился через 50 с, пройдя расстояние 125 м. Определите тормозящую силу.
8. На заводе «УралГлавКерамика» кирпич массой 5 кг движется по конвейерной ленте под действием силы 40Н, направленной под углом  $45^{\circ}$  к поверхности. Найти его скорость через 10м, если коэффициент трения скольжения равен 0,5?

# СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по теме: «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»

**1. Назначение контрольной работы** – оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности, обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме: «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»

## **2. Планируемые результаты**

**Обучающийся научится:**

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

**Обучающийся получит возможность научиться:**

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

## **3. Документы, определяющие содержание контрольной работы**

Содержание контрольной работы определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»)

## **4. Характеристика структуры и содержания контрольной работы**

Задания № 1,3,4 – расчетные задачи с явно заданной физической моделью, ответ должен быть представлен в виде числа.

Задания № 2,5 – с кратким ответом на установление соответствия. Краткий ответ должен быть представлен в виде набора цифр.

Задания № 6–8 – расчетные задачи с развернутым ответом, для которых необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия, запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу

## **5. Распределение заданий контрольной работы по проверяемым умениям**

Контрольная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих видов деятельности:

Задания №1 – №5 проверяют владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики и умение решать задачи базового уровня сложности.

Задания №6–8 проверяют умение решать задачи повышенного и высокого уровня сложности

## **6. Распределение заданий контрольной работы по уровням сложности**

В контрольной работе представлены задания базового и повышенного уровня сложности.

Задания базового уровня – это простые задания, проверяющие способность обучающихся использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины, законы и продемонстрировать взаимосвязь между физическими величинами.

Задания повышенного уровня сложности направлены на проверку умения решать расчетные задачи в 2-3 действия по одной теме курса физики.

Задания высокого уровня сложности направлены на проверку умения решать расчетные задачи в 2-3 действия используя формулы из нескольких тем курса физики.

В таблице 1 представлено распределение заданий по уровням сложности

Таблица 1.

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности задания	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 15
Базовый	5	7	46,7
Повышенный	1	2	13,3
Высокий	2	6	40
Итого	8	15	100

### 7. Критерии оценивания контрольной работы.

Задания № 1,3,4 оцениваются в 1 балл, в задании на установление соответствия (№2,5) каждая верно установленная позиция соответствия оценивается в 1 балл, за решение задания №7 – 2 балла, за решение заданий № 6,8 – 3 балла

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 15. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале (таблица 2)

Таблица 2

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
13-15	5
12-10	4
9-7	3
Менее 7	2

### 8. Продолжительность работы

Примерное время на выполнение заданий составляет:

- Для заданий базового уровня сложности – от 2 до 3 мин
- Для заданий повышенного уровня сложности – от 5 до 7 мин
- Для заданий высокого уровня сложности от 10 до 15 мин

На выполнение всей контрольной работы отводится 45 минут.

### 9. Дополнительные материалы и оборудование

Используется непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика). При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

## ОБОБЩЕННЫЙ ПЛАН ВАРИАНТА КИМ

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов в содержании	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин)
1.	Законы механики Ньютона.	1.2	1.1;1.2;1.4	Б	1	2
2.	Закон сухого трения	1.3	1.1;1.2;1.4	Б	2	2
3.	Закон Гука	1.3	1.1;1.2;1.4	Б	1	2
4.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона	1.1,1.2	1.1;1.2;1.4	Б	1	2
5.	Закон Гука	1.3	1.1;1.2;1.4	Б	2	2
6.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона	1.1,1.2	1.1;1.2;1.4	В	3	15
7.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона	1.1,1.2	1.1;1.2;1.4	П	2	5
8.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона. Закон сухого трения.	1.1,1.2	1.1;1.2;1.4	В	3	15

## КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Кодификатор элементов содержания и планируемых результатов по физике является одним из документов, определяющих структуру и содержание КИМ. Кодификатор является систематизированным перечнем элементов содержания и планируемых результатов, в котором каждому объекту соответствует определенный код.

### **РАЗДЕЛ 1 Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе**

<i>код</i>	<i>Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ</i>
1.1.	Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета.
1.2	Законы механики Ньютона.
1.3	Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения.

### **РАЗДЕЛ 2 Перечень планируемых результатов**

<i>код</i>	<i>Планируемые результаты</i>
1.1	использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними
1.2	использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости
1.3	решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления)
1.4	решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат
1.5	решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей



**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 «Молекулярная физика. Основы термодинамики»»****1 вариант**

1. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна  $6 \cdot 10^{-21}$  Дж. Определите температуру этого газа.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ К

2. Определите плотность кислорода при давлении  $1,3 \cdot 10^5$  Па, если средняя квадратичная скорость его молекул равна  $1,44 \cdot 10^3$  м/с?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

3. В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как изменится скорость, средняя кинетическая энергия его молекул, давление газа при увеличении температуры газа в 2 раза.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

А) Скорость молекул

1) увеличится в 2 раза

Б) Средняя кинетическая энергия молекул

2) уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз

В) Давление

3) увеличится в  $\sqrt{2}$  раз

4) увеличится в 4 раза

5) не изменится

А	Б	В

4. Давление 0,2 моль углекислого газа, занимающего объем  $30 \text{ дм}^3$ , равно 50 кПа. Определите температуру углекислого газа.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ К

5. В сосуде объемом  $10 \text{ дм}^3$  содержится 1 моль газа. Каково давление газа, если температура газа составляет  $27^\circ\text{C}$ .

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ кПа

6. Начальное давление газа  $2 \cdot 10^5$  Па. При изотермическом увеличении его давления на 100 кПа объем газа изменился на 5 л. Определите начальный объем газа.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ л

7. Установите соответствие между фазовыми переходами вещества и изменением поведения его молекулами.

ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД

ПОВЕДЕНИЕ МОЛЕКУЛ

А) Жидкость в твердое тело

1) увеличится расстояние между молекулами

Б) Жидкость в газ

2) молекулы начинают совершать переходы от одного положения равновесия к другому

3) увеличивается упорядоченность в расположении молекул

4) частицы вещества перестают хаотично двигаться

А	Б

8. Когда приоткрывают кран с горячей водой, поток воды постепенно уменьшается и может даже совсем прекратиться. С холодной водой подобных неприятностей не случается. Объясните, почему это происходит с точки зрения физики?

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 «Молекулярная физика. Основы термодинамики»

### 2 вариант

1. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна  $4 \cdot 10^{-21}$  Дж. Определите температуру этого газа.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ К

2. Определите плотность азота при давлении 0,11 МПа, если средняя квадратичная скорость его молекул равна 500 м/с?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

3. В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как изменится скорость, средняя кинетическая энергия его молекул, давление газа при уменьшении температуры газа в 3 раза.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

А) Скорость молекул

1) уменьшится в 9 раз

Б) Средняя кинетическая энергия молекул

2) увеличится в  $\sqrt{3}$  раз

В) Давление

3) уменьшится в 3 раза

4) увеличится в 3 раза

5) уменьшится в  $\sqrt{3}$  раз

А	Б	В

4. Давление 0,5 моль метана, занимающего объем  $20 \text{ дм}^3$ , равно 100 кПа. Определите температуру метана.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ К

5. В сосуде объемом  $20 \text{ дм}^3$  содержится 2 моля углекислого газа. Каково давление углекислого газа, если температура газа  $37^\circ\text{C}$ .

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ кПа

6. Начальное давление газа  $3 \cdot 10^5$  Па. При изотермическом увеличении его давления на 300 кПа объем газа изменился на 10 л. Определите начальный объем газа.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ л

7. Установите соответствие между фазовыми переходами вещества и изменением поведения его молекулами.

ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД

ПОВЕДЕНИЕ МОЛЕКУЛ

А) Газ в жидкость

1) увеличится расстояние между молекулами

Б) Твердое тело в жидкость

2) молекулы начинают совершать переходы от одного положения равновесия к другому

3) увеличивается упорядоченность в расположении молекул

4) частицы вещества перестают хаотично двигаться

А	Б

8. Если нагретый тонкостенный стакан поставить вверх дном на клеенку стола, слегка придавив, то через несколько минут его будет сложно снять с клеенки. Объясните, почему это трудно сделать?

# СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по теме: «Молекулярная физика. Основы термодинамики»

## БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

**10. Назначение контрольной работы** – оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности, обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме: «Молекулярная физика. Основы термодинамики»

### 11. Планируемые результаты

**Обучающийся научится:**

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

**Обучающийся получит возможность научиться:**

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

### 12. Документы, определяющие содержание контрольной работы

Содержание контрольной работы определяется на основе Федерального

- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

**Обучающийся получит возможность научиться:**

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

### 13. Документы, определяющие содержание контрольной работы

Содержание контрольной работы определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»)

### 14. Характеристика структуры и содержания контрольной работы

Задания № 1, 2, 4, 5, 6 – расчетные задачи с явно заданной физической моделью, ответ должен быть представлен в виде числа.

Задание № 3, 7 – кратким ответом на установление соответствия. Краткий ответ должен быть представлен в виде набора цифр.

Задание № 8 – качественная практико-ориентированная задача с развернутым ответом.

### 15. Распределение заданий контрольной работы по проверяемым умениям

Контрольная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих

видов деятельности:

Задания № 1 – №7 проверяют владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики и умение решать задачи различного уровня сложности.

Задание №8 проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

### 16. Распределение заданий контрольной работы по уровням сложности

В контрольной работе представлены задания базового и повышенного уровня сложности.

Задания базового уровня – это простые задания, проверяющие способность обучающихся использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины, законы и демонстрировать взаимосвязь между физическими величинами.

Задания повышенного уровня сложности направлены на проверку умения решать качественные и расчетные задачи в 2-3 действия.

В таблице 1 представлено распределение заданий по уровням сложности

Таблица 1.

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности задания	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 7
Базовый	6	9	75
Повышенный	2	3	25
Итого	8	12	100

### 17. Критерии оценивания контрольной работы.

Задания № 1,2,4,5,6 оцениваются в 1 балл, в задании на установление соответствия (№3,7) каждая верно установленная позиция соответствия оценивается в 1 балл, за решение качественной задачи – 2 балла

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 12. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале (таблица 2)

Таблица 2

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
10-12	5
9-7	4
6-4	3
Менее 4	2

### 18. Продолжительность работы

Примерное время на выполнение заданий составляет:

- Для заданий базового уровня сложности – от 2 до 4 мин
- Для заданий повышенного уровня сложности – от 7 до 10 мин

На выполнение всей контрольной работы отводится 45 минут.

## ОБОБЩЕННЫЙ ПЛАН ВАРИАНТА КИМ

Обозначение задания в	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания	Коды проверяемых	Уровень сложности	Максимальный балл за	Примерное время выполнения
-----------------------	---------------------------------	---------------------------	------------------	-------------------	----------------------	----------------------------

работе		я	умений	сти задания	выполнение задания	я задания (мин)
9.	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества	2.1	1.1, 1.4	Б	1	4
10.	Давление газа.	2.2	1.1, 1.2, 1.4	Б	1	4
11.	Давление газа.	2.2	1.1	Б	3	4
12.	Уравнение состояния идеального газа.	2.3	1.1, 1.2, 1.4	Б	1	4
13.	Уравнение состояния идеального газа	2.3	1.1, 1.2, 1.4	Б	1	4
14.	Газовые законы	2.4	1.1, 1.2, 1.4	П	1	10
15.	Агрегатные состояния вещества	2.5	1.1	Б	2	4
16.	Агрегатные состояния вещества	2.5	1.2, 1.6	П	2	10

## КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Кодификатор элементов содержания и планируемых результатов по физике является одним из документов, определяющих структуру и содержание КИМ. Кодификатор является систематизированным перечнем элементов содержания и планируемых результатов, в котором каждому объекту соответствует определенный код.

### **РАЗДЕЛ 1 Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе**

<i>код</i>	<i>Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ</i>
2.1.	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества
2. 2	Давление газа.
2. 3	Уравнение состояния идеального газа.
2. 4	Газовые законы.
2.5	Агрегатные состояния вещества

### **РАЗДЕЛ 2 Перечень планируемых результатов**

<i>код</i>	<i>Планируемые результаты</i>
1.1	использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними
1.2	использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости
1.3	решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления)
1.4	решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат
1.5	решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей

## ОТВЕТЫ

НОМЕР ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2
1	300 К	200 К
2	$0,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$1,35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
3	311	533
4	900 К	480 К
5	249,3 кПа	257,6 кПа
6	15 л	20 л
7	31	24

### Критерии оценивания задания № 8

#### Вариант 1

Когда приоткрывают кран с горячей водой, поток воды постепенно уменьшается и может даже совсем прекратиться. С холодной водой подобных неприятностей не случается. Объясните, почему это происходит с точки зрения физики?

#### Образец возможного ответа

1. Горячая вода нагревает металлические детали крана
2. При нагревании расстояние между молекулами металла увеличивается, и металлические детали расширяются, тем самым перекрывают поток воды.

#### Вариант 2

Если нагретый тонкостенный стакан поставить вверх дном на клеенку стола, слегка придавив, то через несколько минут его будет сложно снять с клеенки. Объясните, почему это трудно сделать?

#### Образец возможного ответа

1. Атмосферное давление станет прижимать клеенку к краям стакана.
2. Со временем температура воздуха в стакане понизится. При постоянном объеме это приведет к падению давления воздуха в нем. Поэтому для отрыва стакана к нему необходимо приложить силу, равную произведению площади торца стакана на разность давлений воздуха вне и внутри стакана.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержится логический недочёт. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3 «Электростатика. Постоянный электрический ток»

### 1 вариант

1. С какой силой взаимодействуют облака, проплывающие в небе над Челябинском, если среднее расстояние между двумя облаками 10 км, а электрические заряды их соответственно 10 Кл и 20 Кл?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ кН

2. Заряд 20 нКл помещен в точку поля напряженностью 0,3 кВ/м. Чему равна сила, действующая на заряд?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ мкН

3. При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов 1 кВ электрическое поле совершило работу 20 мкДж. Чему равен заряд?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ нКл

4. Напряженность однородного электрического поля между двумя параллельными пластинами 10 кВ/м, расстояние между ними 5 см. Найти напряжение между пластинами.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ В

5. Конденсатор, состоящий из двух пластин, имеет емкость 5 пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними 1 кВ?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ нКл

6. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока, после чего расстояние между обкладками конденсатора увеличили. Как изменится емкость конденсатора, напряженность электрического поля и напряжение. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Емкость конденсатора

Напряженность электрического поля

Напряжение

#### ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

1) увеличится

2) уменьшится

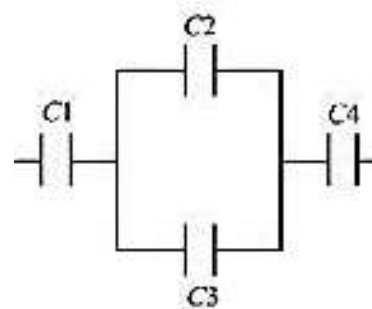
3) не изменится

Емкость конденсатора	Напряженность электрического поля	Напряжение

7. Четыре конденсатора одинаковой емкости  $C=25$  пФ соединены так, как показано на схеме. Определите емкость полученной батареи конденсаторов. Ответ выразите в пФ.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ пФ

8. Заряжается ли телевизионная антенна, когда вблизи нее проходит грозовая туча? Ответ поясните.





## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3 «Электростатика. Постоянный электрический ток»

### 2 вариант

1. С какой силой взаимодействуют заряженные тела, если среднее расстояние между ними 5 км, а электрические заряды их соответственно 10 Кл и 5 Кл?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ кН

2. Заряд 40 нКл помещен в точку поля напряженностью 0,5 кВ/м. Чему равна сила, действующая на заряд?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ мкН

3. При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов 5 кВ электрическое поле совершило работу 40 мкДж. Чему равен заряд?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ нКл

4. Напряженность однородного электрического поля между двумя параллельными пластинами 20 кВ/м, расстояние между ними 2 см. Найти напряжение между пластинами.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ В

5. Конденсатор, состоящий из двух пластин, имеет емкость 10 пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними 0,5 кВ?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ нКл

6. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока, после чего расстояние между обкладками конденсатора уменьшили. Как изменится емкость конденсатора, напряженность электрического поля и напряжение. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Емкость конденсатора

Напряженность электрического поля

Напряжение

#### ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

1) увеличится

2) уменьшится

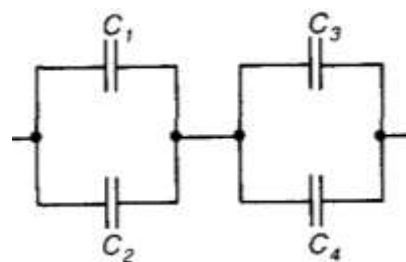
3) не изменится

Емкость конденсатора	Напряженность электрического поля	Напряжение

7. Четыре конденсатора одинаковой емкости  $C = 20$  пФ соединены так, как показано на схеме. Определите емкость полученной батареи конденсаторов. Ответ выразите в пФ.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ пФ

8. Как защитить работников лаборатории, в которой экспериментируют с большими электростатическими зарядами, от действия электрического поля этих зарядов?



# СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по теме: «Электростатика. Постоянный электрический ток»

**1 Назначение контрольной работы** – оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности, обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме: «Электростатика»

## **2 Планируемые результаты:**

### **Обучающийся научится:**

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

## **3 Документы, определяющие содержание контрольной работы**

Содержание контрольной работы определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»)

## **4 Характеристика структуры и содержания контрольной работы**

Задания №1- 5, 7 расчетные задачи, ответ должен быть представлен в виде числа.

Задание №6с кратким ответом на установление соответствия. Краткий ответ должен быть представлен в виде набора цифр.

Задание №8с развернутым ответом, является качественной задачей, представляющей собой описание явления или процесса из окружающей жизни, для которого обучающимся необходимо привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т.п.

## **5 Распределение заданий контрольной работы по проверяемым умениям**

Контрольная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих видов деятельности:

Задания №1 — №7 проверяют владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики и умение решать задачи различного уровня сложности.

Задание №8 проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

## **6 Распределение заданий контрольной работы по уровням сложности**

В контрольной работе представлены задания: базового и повышенного уровня сложности.

Задания базового уровня – это простые задания, проверяющие способность обучающихся

использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины, законы и демонстрировать взаимосвязь между физическими величинами.

Задания повышенного уровня сложности направлены на проверку умения решать качественные и расчетные задачи в 2-3 действия.

В таблице 1 представлено распределение заданий по уровням сложности

Таблица 1.

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности задания	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 10
Базовый	5	5	45,5
Повышенный	3	6	54,5
Итого	8	11	100

### 7 Критерии оценивания контрольной работы.

Задания № 1 - 5, 7 оцениваются в 1 балл, в задании на установление соответствия (№6) каждая верно установленная позиция соответствия оценивается в 1 балл, за решение качественной задачи – 2 балла

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 11. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале (таблица 2)

Таблица 2

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
11-9	5
8-6	4
5-3	3
Менее 3	2

### 8. Продолжительность работы

Примерное время на выполнение заданий составляет:

- Для заданий базового уровня сложности – от 2 до 4 мин
- Для заданий повышенного уровня сложности – от 7 до 10 мин

На выполнение всей контрольной работы отводится 45 минут.

## ОБОБЩЕННЫЙ ПЛАН ВАРИАНТА КИМ

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин)
17.	Закон Кулона	3.2	1.1; 1.2; 1.4	Б	1	4
18.	Напряженность электростатического поля.	3.3	1.1; 1.2; 1.4	Б	1	4
19.	Потенциал электростатического поля.	3.4	1.1; 1.2; 1.4	Б	1	4
20.	Напряженность электростатического поля	3.3	1.1; 1.2; 1.4	Б	1	4
21.	Конденсатор	3.6	1.1; 1.2; 1.4	Б	1	4
22.	Конденсатор	3.6	1.1; 1.2; 1.4	П	3	10
23.	Конденсатор	3.6	1.1; 1.2; 1.4	П	1	10
24.	Проводники, полупроводники и диэлектрики в электростатическом поле.	3.5	1.3; 1.5	П	2	10

## КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Кодификатор элементов содержания и планируемых результатов по физике является одним из документов, определяющих структуру и содержание КИМ. Кодификатор является систематизированным перечнем планируемых результатов, в котором каждому объекту соответствует определенный код.

### **РАЗДЕЛ 1 Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе**

<i>код</i>	<i>Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ</i>
3.1.	Электрическое поле
3.2.	Закон Кулона
3.3.	Напряженность электростатического поля.
3.4.	Потенциал электростатического поля.
3.5.	Проводники, полупроводники и диэлектрики в электростатическом поле.
3.6.	Конденсатор

### **РАЗДЕЛ 2 Перечень планируемых результатов**

<i>код</i>	<i>Планируемые результаты</i>
1.1	использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними
1.2	использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости
1.3	решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления)
1.4	решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат
1.5	решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей

## ОТВЕТЫ

Номер задания	1 вариант	2 вариант
1	18кН	18кН
2	6мкН	20мкН
3	20нКл	8нКл
4	500В	400В
5	5нКл	5нКл
6	231	132
7	10пФ	20пФ

### Критерии оценивания задания № 8

#### Вариант 1

Заряжается ли телевизионная антенна, когда вблизи нее проходит грозовая туча? Ответ поясните.

#### Образец возможного ответа

1. Телевизионная антенна – проводник, который заряжается когда вблизи нее проходит грозовая туча.
2. При прохождении заряженной грозовой тучи на поверхности Земли появляются большие индуцированные заряды, и, соответственно, у поверхности Земли возникает сильное электрическое поле. При внесении незаряженного проводника в электрическое поле носители заряда в проводнике приходят в движение. В результате у концов проводника возникают заряды противоположного знака.

#### Вариант 2

Как защитить работников лаборатории, в которой экспериментируют с большими электростатическими зарядами, от действия электрического поля этих зарядов?

#### Образец возможного ответа

3. Использовать электростатическую защиту.
4. Электростатическое поле можно экранировать «спрятавшись» от него внутри замкнутой оболочки из проводящего электричество материала (например, металла). Принцип работы электростатической защиты заключается в том, что под действием внешнего электрического поля, свободные электроны, находящиеся в металле, начинают движение и создают на поверхности клетки заряд, который полностью компенсирует это внешнее поле.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объёме, или в них содержится логический недочёт. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0

11 класс Контрольная работа №1  
по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Самоиндукция»  
Вариант 1

**Инструкция по выполнению контрольной работы**

Работа включает 12 заданий.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

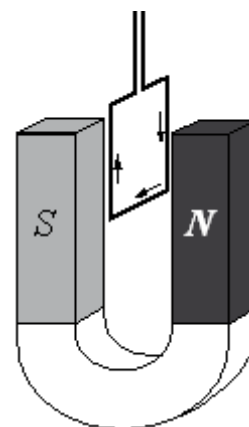
За выполнение различных по сложности заданий дается от одного до нескольких баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**При выполнении задания №1 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике**

V

1. По лёгкой проводящей рамке, расположенной между полюсами дугообразного магнита перпендикулярно магнитным линиям, пропустили электрический ток, направление которого указано на рисунке.

При этом рамка



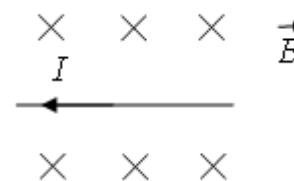
- 1) останется на месте
- 2) повернётся на  $180^\circ$
  
- 3) повернётся на  $90^\circ$ , причём передняя сторона рамки будет двигаться слева направо
- 4) повернётся на  $90^\circ$ , причём передняя сторона рамки будет двигаться справа налево

Максимальный балл 1

Фактический балл  

**При выполнении задания №2 запишите краткий ответ после слова «Ответ» в указанных терминах**

2. На рисунке изображён проводник с током, помещённый в магнитное поле. Стрелка указывает направление тока в проводнике. Вектор магнитной индукции направлен перпендикулярно плоскости рисунка от нас. Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила, действующая на проводник с током? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: \_\_\_\_\_

Максимальный балл 1

Фактический балл  

**При выполнении задания №3 на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, выберите верные ответы и запишите в таблицу**

3. Проводник длиной  $L$ , по которому течет ток силой  $I$ , помещен в магнитное поле индукцией  $B$  перпендикулярно линиям магнитного поля. Как изменится сила Ампера и модуль вектора магнитной индукции при увеличении силы тока в проводнике в 2 раза?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Сила Ампера	Модуль вектора магнитной индукции

Максимальный балл

Фактический балл

**При выполнении заданий №4-№6с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике**

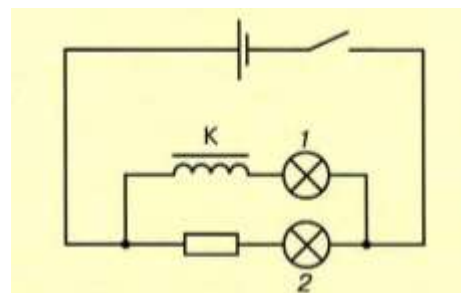
**4. Явление электромагнитной индукции заключается в**

- 1) скрещивании в пространстве векторов напряженности электрического поля и индукции магнитного поля
- 2) появлении магнитного поля при пропускании тока через катушку
- 3) появлении тока в замкнутой катушке при изменении магнитного поля вблизи нее
- 4) притягивание мелких кусочков диэлектрика (бумаги) при поднесении к ним заряженной палочки и постоянного магнита

Максимальный балл

Фактический балл

**5. На рисунке представлена схема опыта по обнаружению явления самоиндукции. В этом опыте лампа 1 включена последовательно с катушкой К, а лампа 2 включена последовательно с резистором, обладающим таким же электрическим сопротивлением, как обмотка катушки К. Как обнаруживается явление самоиндукции при замыкании цепи?**



- 1) лампа 1 загорается позже лампы 2
- 2) лампа 2 загорается позже лампы 1
- 3) лампа 2 совсем не загорается
- 4) лампа 1 совсем не загорается

Максимальный балл

Фактический балл

**6. Сердечник трансформатора набран из отдельных изолированных пластин для:**

- 1) экономии материала
- 2) уменьшения рассеяния магнитного потока
- 3) уменьшения вихревых токов
- 4) увеличения вихревых токов

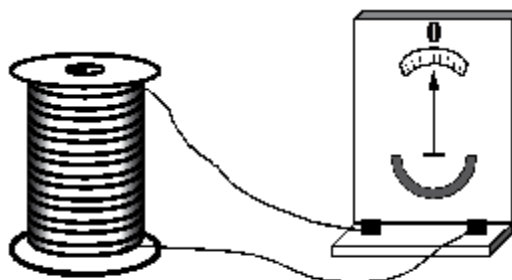
Максимальный балл

Фактический балл

**При выполнении задания №7 выберите два верных утверждения и отметьте их в квадратике**



7. Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит (см. рисунок), последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Условия проведения опытов и показания гальванометра представлены в таблице.



<p><b>Опыт 1.</b> Магнит вносят в катушку с некоторой скоростью <math>u_1</math></p>	<p><b>Опыт 2.</b> Магнит вносят в катушку со скоростью <math>u_2</math>, большей, чем <math>u_1</math> (<math>u_2 &gt; u_1</math>)</p>

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку
- 5) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку

Максимальный балл

**2**

Фактический балл

**При выполнении заданий №8-№9с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике**

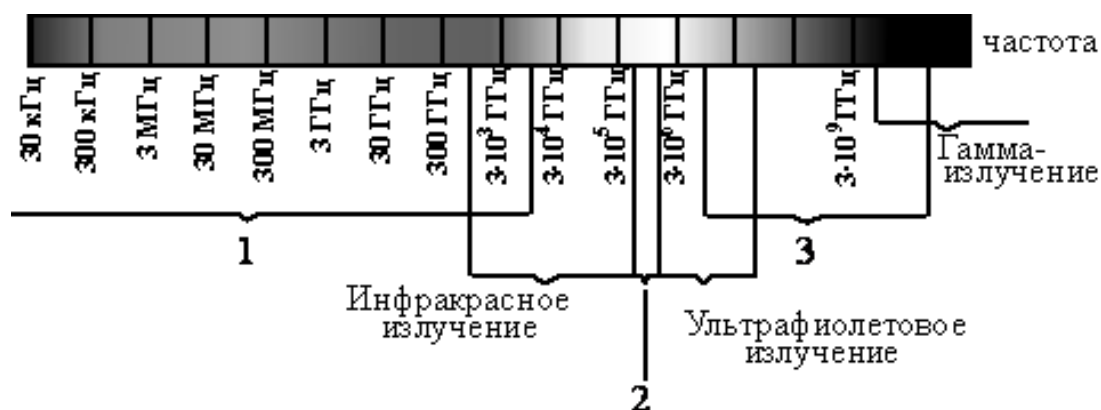
8. Как изменится энергия магнитного поля катушки индуктивности при увеличении индуктивности в нем в 4 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 16 раз
- 4) уменьшится в 4 раза

Максимальный балл

Фактический балл

9. На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Укажите, к какому виду излучения относятся области 1, 2 и 3.



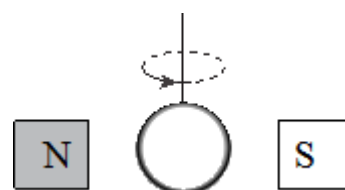
- 1) 1 – рентгеновское излучение; 2 – видимое излучение; 3 – радиоизлучение
- 2) 1 – видимое излучение; 2 – радиоизлучение; 3 – рентгеновское излучение
- 3) 1 – радиоизлучение; 2 – видимое излучение; 3 – рентгеновское излучение
- 4) 1 – радиоизлучение; 2 – рентгеновское излучение; 3 – видимое излучение

Максимальный балл

Фактический балл

**При выполнении задания №10 запишите краткий ответ к качественной задаче и поясните его**

10. Кольцо из медной проволоки быстро вращается между полюсами сильного магнита (см. рисунок). Будет ли происходить нагревание кольца? Ответ поясните.



Ответ  
Пояснение к ответу

Максимальный балл

Фактический балл

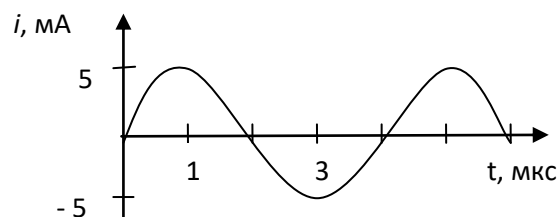
**При выполнении заданий №11–№12 приведите развернутое решение  
к расчетным задачам**

**11.** Прямолинейный проводник длиной 10 см расположен между полюсами подковообразного магнита перпендикулярно вектору магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции равен 0,4 Тл. При пропускании по проводнику электрического тока на проводник подействовала сила Ампера 0,2 Н. Каково сопротивление проводника, если напряжение на его концах 100 В? Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику.

Максимальный балл

Фактический балл

**12.** Сила тока, вырабатываемого генератором переменного тока, меняется со временем по гармоническому закону (рис.). Напряжение, вырабатываемое генератором 25 кВ, определите мощность переменного тока, вырабатываемого генератором.



Максимальный балл

Фактический балл

Максимальный балл  
за диагностическую работу

Фактический балл  
за диагностическую работу

## **СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ** **по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция.»**

**1 Назначение контрольной работы** – оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Самоиндукция».

### **2. Проверяемые планируемые результаты:**

#### **Обучающийся научится:**

— описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: магнитная индукция, сила Ампера, сила Лоренца, магнитный поток, энергия электромагнитного поля и правильно трактовать физический смысл изучаемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

— анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон электромагнитной индукции, правило Ленца.

— решать простейшие качественные и расчетные задачи с использованием формул, связывающих физические величины (магнитная индукция, сила Ампера, сила Лоренца, магнитный поток, энергия электромагнитного поля), на основе анализа условия задачи, выделенных физических величин и формул, необходимых для нахождения путем расчета неизвестной величины.

#### **Обучающийся получит возможность научиться:**

— использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.

#### **Общие предметные:**

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

#### **Частные предметные:**

- умение описывать изученные свойства тел, электромагнитные явления, используя физические величины: вектор магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитный поток, скорость электромагнитных волн; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять

значение физической величины;

- умение распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электромагнитная индукция;

- умение решать задачи, используя физические законы (закон электромагнитной индукции) и формулы, связывающие физические величины (вектор магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца), на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения;

- умение находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по электромагнитным явлениям с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины;

- владение приемами построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- умение использовать знания о электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.

### **3. Документы, определяющие содержание контрольной работы**

Содержание контрольной работы определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. N 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»).

### **4. Характеристика структуры и содержания контрольной работы**

Каждый вариант контрольной работы содержит 12 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Задания №1, №4-№6, №8-№9 с кратким ответом в виде одной цифры. К заданиям приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один.

Задание №2 с кратким ответом в указанных терминах.

Задание №3 с кратким ответом на установление соответствия. Краткий ответ должен быть представлен в виде набора цифр.

Задание № 7 с кратким ответом на множественный выбор. Краткий ответ должен быть представлен в виде набора цифр.

Задание №10 с развернутым ответом, является качественной задачей, представляющей собой описание явления или процесса из окружающей жизни, для которого обучающимся необходимо привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т.п.

Задания №11–№12 с развернутым ответом, являются расчетной задачей.

### **5. Распределение заданий контрольной работы по проверяемым умениям**

Контрольная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих видов деятельности:

1 Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики.

2 Решение задач различного типа и уровня сложности.

3 Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

## 6. Распределение заданий контрольной работы по уровням сложности

В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого.

Задания базового уровня (№1, №2, №4-№6, №8, №9) – это простые задания, проверяющие способность обучающихся применять наиболее важные физические понятия для объяснения явлений, а также умение работать с информацией физического содержания (текст, рисунок).

Задания повышенного уровня сложности №3 и №7 направлены на проверку умения анализировать и объяснять физические явления и законы.

Задания повышенного уровня сложности №10 направлено на проверку умения решать качественные.

Задание высокого уровня сложности (№11, №12) направлено на проверку умения решать расчетные задачи в 2-3 действия.

В таблице 1 представлено распределение заданий по уровням сложности.

Таблица 1

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности задания	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 19
Базовый	7	7	36,8
Повышенный	3	6	31,6
Высокий	2	6	31,6
Итого	12	19	100

## 7. Критерии оценивания контрольной работы

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный обучающимся номер ответа совпадает с верным ответом. В задании на установление соответствия каждая верно установленная позиция соответствия оценивается в 1 балл. Задание на множественный выбор оценивается в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно. За решение качественной задачи – 2 балла. Максимальный балл за задание с развернутым ответом (расчетная задача) составляет 3 балла.

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 19. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале (таблица 2).

Таблица 2

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
16-19	5
12-15	4
7-11	3
Менее 7	2

## 8. Продолжительность контрольной работы

Примерное время на выполнение заданий составляет:

- для заданий базового уровня сложности – от 2 до 5 мин;
- для заданий повышенного уровня сложности – от 5 до 10 мин;
- задания высокого уровня сложности – от 10 до 15 мин.

На выполнение всей контрольной работы отводится 45 минут.

## 9. Дополнительные материалы и оборудование

Используется непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика). При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

### ОБОБЩЕННЫЙ ПЛАН ВАРИАНТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин)
1	Магнитное поле. Направление тока и направление линий магнитного поля. Индукция магнитного поля	1.1	1.1;1.3	Б	1	2-5
2	Сила Ампера. Сила Лоренца	1.2	1.1;1.2;1.3	Б	1	2-5
3	Физические явления и законы. Анализ процессов	1.1-1.3	1.1;1.2	П	2	5-10
4	Явление электромагнитной индукции,	1.4	1.1;1.3	Б	1	2-5
5	Самоиндукции	1.6	1.1;1.3	Б	1	2-5
6	Переменный ток. Трансформаторы	1.7	1.1	Б	1	2-5
7	Физические явления и законы. Анализ процессов	1.4-1.7	1.2;1.3	П	2	5-10
8	Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.	1.8	1.1;1.2	Б	1	2-5
9	Электромагнитные волны	1.9	1.1; 1.2	Б	1	2-5
10	Качественная задача	1.1-1.9	2; 3	П	2	5-10
11	Расчетная задача	1.1-1.9	2	В	3	10-15
12	Расчетная задача	1.1-1.9	2	В	3	10-15

### КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Кодификатор элементов содержания и планируемых результатов по физике является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольной работы. Кодификатор является систематизированным перечнем планируемых результатов, в котором каждому объекту соответствует определенный код.

Кодификатор составлен на базе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. N 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»).

#### РАЗДЕЛ 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе

Код	Элементы содержания, проверяемые заданиями контрольной работы
1.1	Магнитное поле. Направление тока и направление линий магнитного поля.

	Индукция магнитного поля
1.2	Сила Ампера. Сила Лоренца
1.3	Магнитный поток
1.4	Явление электромагнитной индукции
1.5	Направление индукционного тока. Правило Ленца
1.6	Явление самоиндукции
1.7	Переменный ток. Трансформаторы
1.8	Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля
1.9	Электромагнитные волны

## РАЗДЕЛ 2 Перечень планируемых результатов

<i>Код</i>	<i>Планируемые результаты</i>
<b>1</b>	<b>Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики</b>
1.1	<i>Знание и понимание смысла понятий:</i> электрическое поле, магнитное поле, электромагнитное поле, переменный ток, трансформаторы
1.2	<i>Знание и понимание смысла физических величин:</i> магнитная индукция, сила Ампера, сила Лоренца, магнитный поток, энергия электромагнитного поля
1.3	<i>Умение описывать и объяснять физические явления:</i> действие магнитного поля на проводник с током, явление электромагнитной индукции, самоиндукции
<b>2.</b>	<b>Решение задач различного типа и уровня сложности</b>
<b>3.</b>	<b>Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни</b>
3.1	Умение приводить (распознавать) примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях
3.2	Умение применять физические знания: для обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств

## ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Контрольная работа №1

#### Тема: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция.»

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Критерии оценивания	Максимальный балл за задание
1	3	4	1 балл за верно выбранный ответ	1
2	вверх	от наблюдателя	1 балл за правильный ответ	1
3	13	23	по 1 баллу за верно установленное соответствие	2
4	3	1	1 балл за верно выбранный ответ	1
5	1	1	1 балл за верно выбранный ответ	1
6	3	2	1 балл за верно выбранный ответ	1
7	23	34	по 1 баллу за верно выбранный ответ	



8	2	3	1 балл за верно выбранный ответ	1
9	3	4	1 балл за верно выбранный ответ	1
10	<p>1. Да кольцо будет нагреваться.</p> <p>2. При изменении магнитного потока, охватывающего кольцо, в нем возникает индукционный ток. В проводнике с током по закону Джоуля-Ленца выделяется тепло.</p>	<p>1. Пружина несколько сожмётся при размыкании цепи.</p> <p>2. В каждом витке пружины ток течет в ту же сторону, что и в соседних витках. Два проводника, в которых ток течет в одну сторону, отталкиваются. Каждый виток отталкивается от двух соседних, т. е. находится в равновесии. Кроме крайних витков пружины. Они отталкиваются от предпоследних витков, то есть растягивают пружину. Поэтому при размыкании цепи пружина немного сожмётся, перейдет в нормальное состояние.</p>	<p>1 балл за верный ответ</p> <p>1 балл за пояснение</p>	2
11	20 Ом	$10^6$	<p>1 балл за верную запись всех исходных формул.</p> <p>1 балл за верное решение в общем виде.</p> <p>1 балл за получения верного ответа с единицей измерения</p>	3
12	65,5 Вт	50 Вт	<p>1 балл за верную запись всех исходных формул.</p> <p>1 балл за верное решение в общем виде.</p> <p>1 балл за получения верного числового ответа с единицей измерения</p>	3
<b>Максимальный балл за контрольную работу</b>				<b>19</b>

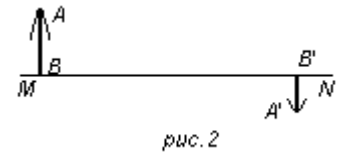
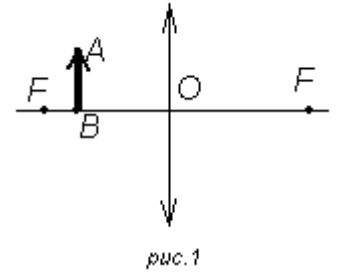
За отсутствующий или не соответствующий указанным критериям ответ задание оценивается в 0 баллов.





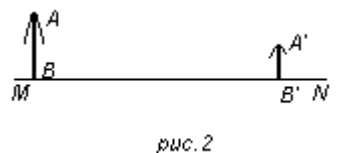
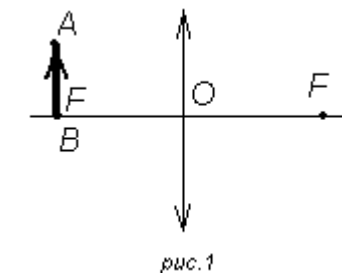
Вариант №1.

1. Человек приближается к плоскому зеркалу со скоростью 1 м/с. С какой скоростью нужно удалять зеркало от человека, чтобы расстояние между человеком и его изображением не менялось?
2. Найдите фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы, если известно, что изображение предмета, помещенного на расстоянии 30 см от линзы, получается по другую сторону линзы на том же расстоянии от нее.
3. Постройте изображение данного предмета (см. рис.1) в линзе. Какое это изображение?
4. На рисунке показаны главная оптическая ось MN линзы, предмет АВ и его изображение А'В'. Определите графически положение оптического центра и фокуса линзы.
5. Предмет расположен на расстоянии 0,15 м от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 0,3 м. На каком расстоянии от линзы получается изображение данного предмета?



Вариант №2.

1. Как изменится расстояние между предметом и его изображением в плоском зеркале, если зеркало переместить в то место, где было изображение?
2. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см получается изображение предмета, если сам предмет находится от линзы на расстоянии 15 см?
3. Постройте изображение данного предмета (см. рис.1) в линзе. Какое это изображение?
4. На рисунке показаны главная оптическая ось MN линзы, предмет АВ и его изображение А'В'. Определите графически положение оптического центра и фокуса линзы.
5. Точка S находится на главной оптической оси рассеивающей линзы. Фокусное расстояние линзы 40 см, а расстояние от линзы до изображения точки S 30 см. На каком расстоянии от линзы расположена точка S?



Критерии оценивания.

1-3 задание ---1 балл

4 задание -2 балла

5 задание—2 балла

«5»-----7 баллов

«4»-----6 баллов

«3»-----3-5 баллов

Кодификатор.

1	Изображение в плоском зеркале
2	Линзы
3	Формула тонкой линзы
4	Построение изображений в линзах
5	Определение положения линзы

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4 «КВАНТОВАЯ ФИЗИКА»

### 1 вариант

#### ЧАСТЬ 1

1. Определить энергию конечного состояния электрона, если при переходе электрона из стационарного состояния с энергией  $-4,8$  эВ излучается фотон с энергией  $3,1$  эВ.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ Дж

2. Как изменится работа выхода электронов из металла и кинетическая энергия вырываемых с поверхности электронов, если увеличить частоту падающего света

Физическая величина

Характер изменения

Работа выхода

1) увеличится

2) уменьшится

Кинетическая энергия электронов

3) не изменится

Работа выхода	Кинетическая энергия электронов

3. Найти красную границу фотоэффекта, если работа выхода электронов из металла равна  $6,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ мкм

4. Определить максимальную скорость вырываемых электронов, если работа выхода электронов  $1,125$  эВ, а поверхность металла освещается квантами света с энергией  $4$  эВ.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ км/с

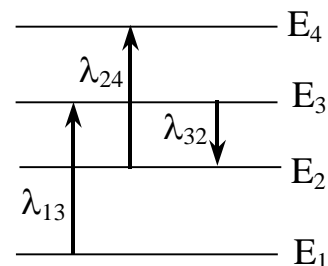
5. Работа выхода электрона из материала пластины равна  $4,5$  эВ. Пластина освещается монохроматическим светом. Чему равна энергия фотона, падающего света, если запирающее напряжение  $2,5$  В

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ эВ

#### ЧАСТЬ 2

*Для заданий 6,7 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия, запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу*

6. Используя рисунок 1, на котором показаны энергетические уровни атома и длины волн фотонов, излучаемых и поглощаемых при переходе с одного уровня на другой, определите длину волны, излучаемых при переходе с уровня  $E_4$  на уровень  $E_1$ , если  $\lambda_{13} = 300$  нм;  $\lambda_{24} = 400$  нм;  $\lambda_{32} = 500$  нм.



7. Определите модуль индукции однородного магнитного поля, в которое попадают электроны, вырванные с поверхности катода.

Если фотокатод, покрытый серебром (работа выхода  $0,69$  эВ),

освещается светом с частотой  $3 \cdot 10^{15}$  Гц и электроны в однородном магнитном поле движутся по окружности радиусом  $8$  мм

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4 «КВАНТОВАЯ ФИЗИКА»

### ЧАСТЬ 1

1. Электрон в атоме переходит со стационарной орбиты с энергией  $-4,2\text{эВ}$  на орбиту  $-7,6\text{эВ}$ . Определить энергию излучаемого при этом фотона

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ Дж

2. Как изменится работа выхода электронов из металла и скорость вырываемых с поверхности электронов, если увеличить длину волны падающего света

Физическая величина

Характер изменения

Работа выхода

1) увеличится

2) уменьшится

Скорость вырываемых электронов

3) не изменится

Работа выхода	Скорость вырываемых электронов

3. Найти красную границу фотоэффекта, если работа выхода электронов из металла равна  $8,5 \cdot 10^{-19}\text{Дж}$ .

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ мкм

4. Определите максимальную скорость вырываемых электронов, если работа выхода электронов  $1,8\text{эВ}$ , а поверхность металла освещается квантами света с энергией  $3\text{эВ}$ .

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ км/с

5. Чему равна энергия фотона, падающего света, если пластина освещается монохроматическим светом, запирающее напряжение  $1,5\text{В}$ . Работа выхода электрона из материала пластины равна  $2\text{эВ}$ .

ОТВЕТ \_\_\_\_\_ эВ

### ЧАСТЬ 2

*Для заданий 6,7 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия, запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу*

6. Используя рисунок 2, на котором показаны энергетические уровни атома и длины волн фотонов, излучаемых и поглощаемых при переходе с одного уровня на другой, определите длину волны, излучаемых при переходе с уровня  $E_4$  на уровень  $E_1$ , если, если  $\lambda_{13} = 500\text{нм}$ ;  $\lambda_{24} = 600\text{нм}$ ;  $\lambda_{32} = 700\text{нм}$ .

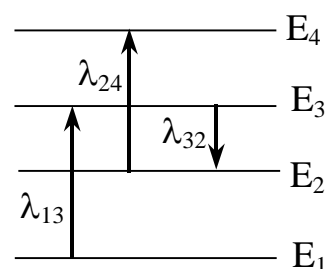


Рисунок 2

7. Определите модуль индукции однородного магнитного поля, в которое попадают электроны, вырванные с поверхности катода. Если фотокатод, покрытый кальцием (работа выхода  $4,42 \cdot 10^{-19}\text{Дж}$ ), освещается светом с длиной волны  $300\text{нм}$  и электроны в однородном магнитном поле движутся по окружности радиусом  $5\text{мм}$ .

## **СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ** **по теме: «Квантовая физика»**

**19. Назначение контрольной работы** – оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности, обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме «Квантовая физика»

### **20. Планируемые результаты:**

**Обучающийся научится:**

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

### **21. Документы, определяющие содержание контрольной работы**

Содержание контрольной работы определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»)

### **22. Характеристика структуры и содержания контрольной работы**

Задание №2 с кратким ответом на установление соответствия. Краткий ответ должен быть представлен в виде набора цифр.

Задания №1,3,4,5 расчетные задачи, ответ должен быть представлен в виде числа.

Задания №6,7 с развернутым ответом, является расчетной задачей, для которых необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия, запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу

### **23. Распределение заданий контрольной работы по проверяемым умениям**

Контрольная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих видов деятельности:

1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики
2. Решение задач различного типа и уровня сложности
3. Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни

### **24. Распределение заданий контрольной работы по уровням сложности**

В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого.

Задания базового уровня – проверяющие способность обучающихся применять наиболее важные физические понятия для объяснения явлений, а также умение работать с информацией физического содержания.

Задания повышенного и высокого уровня сложности направлены на проверку умения решать расчетные задачи.

В таблице 1 представлено распределение заданий по уровням сложности

Таблица 1.



### Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности задания	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 12
Базовый	4	4	33,3
Повышенный	1	2	16,7
Высокий	2	6	50
Итого	6	12	100

#### 25. Критерии оценивания контрольной работы.

Задания № 1,3,4,5 оцениваются в 1 балл, в задании на установление соответствия (№2) каждая верно установленная позиция соответствия оценивается в 1 балл, за решение заданий № 6,7 – 3 балла

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 12. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале (таблица 2)

Таблица 2

#### Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
11-12	5
9-10	4
7-8	3
Менее 7	2

#### 26. Продолжительность работы

Примерное время на выполнение заданий составляет:

- Для заданий базового уровня сложности – от 2 до 3 мин
- Для заданий повышенного уровня сложности – от 5 до 10 мин
- Для заданий высокого уровня сложности – от 10 до 15 мин

На выполнение всей контрольной работы отводится 45 минут.

#### 27. Дополнительные материалы и оборудование

Используется непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика). При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

#### ОБОБЩЕННЫЙ ПЛАН ВАРИАНТА КИМ

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов в содержании	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин)
25.	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой	5.3	1.1; 1.2;1.3	Б	1	2
26.	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы	5.1	1.1; 1.2;1.3	П	2	5

	фотоэффекта					
27.	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	5.1	1.1; 1.2;1.3	Б	1	2
28.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	5.2	1.1; 1.2;1.3	Б	1	2
29.	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	5.1	1.1; 1.2;1.3	Б	1	2
30.	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой	5.3	1.1; 1.2;1.3	В	3	15
31.	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	5.1	1.1; 1.2;1.3	В	3	15

### **КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.**

Кодификатор элементов содержания и планируемых результатов по физике является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольной работы. Кодификатор является систематизированным перечнем планируемых результатов, в котором каждому объекту соответствует определенный код.

#### **РАЗДЕЛ 1.Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе**

<i>код</i>	<i>Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ</i>
5.1	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
5.2	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
5.3	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой

#### **РАЗДЕЛ 2 Перечень планируемых результатов.**

<i>код</i>	<i>Планируемые результаты</i>
1.1	использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
1.2	использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
1.3	решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

