

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Гимназия №5 г. Буинска Республики Татарстан»**

**ПРИНЯТО**

На педагогическом совете  
Протокол №1 от 28 августа 2024 года

**«УТВЕРЖДЕНО»**

Директор МБОУ «Гимназия № 5  
г. Буинска Республики Татарстан»  
Р.Ф. Фахрутдинов  
Приказ № 160/ОД от 28.08.2024г.



Рабочая программа по учебному предмету

«Физика»

С использованием оборудования «Точка роста»

(Среднее общее образование)

Разработал: Караваяев С.А

Учитель высший квалификационной категории

**«Рассмотрено»**

на заседании методического совета  
Протокол №1 от 23 августа 2024 года

\_\_\_\_\_ /Абянова А.Х./

## 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, ФООП среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371), концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, а также с учётом рабочей программы воспитания гимназии.

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, тематическое планирование.

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.

#### **Формы учета рабочей программы воспитания в рабочей программе по физике**

Рабочая программа воспитания ГАОУ ТО «Гимназия российской культуры» реализуется через использование воспитательного потенциала уроков физики. Эта работа осуществляется в следующих формах:

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках физики явлений, событий через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления гуманизма;
- оценка нравственных аспектов научных открытий, изучаемых на уроке; использование на уроках информации, затрагивающей важные социальные, нравственные, этические вопросы;
- использование воспитательных возможностей содержания физики для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей через подбор соответствующих текстов для чтения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение групповой работы или работы в парах, которые способствуют развитию навыков командной работы и взаимодействия с другими обучающимися;
- выбор и использование на уроках методов, методик, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в форме включения в урок исследовательских заданий, что дает возможность обучающимся приобрести навыки самостоятельного решения проблем, генерирования и оформления собственных гипотез, уважительного отношения к чужим идеям.

## 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.

Центростремительное 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.

Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

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

*Демонстрации*

Устройство и принцип действия электрометра. Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел. Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение электроёмкости конденсатора.

### ***Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах***

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока.

Сила тока. Постоянный ток.

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

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

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

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

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

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

Плазма.

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

*Демонстрации*

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

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

Зависимость сопротивления металлов от температуры. Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха. Односторонняя проводимость диода.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдение электролиза.

**Межпредметные связи**

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

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

*Математика*: решение системы уравнений, линейная функция, парабола, гиперболола, 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. Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн. Звуковой резонанс.

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

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

### **Тема 3. Оптика**

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде.

Луч света. Точечный источник света.

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

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

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

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

#### *Демонстрации*

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода. Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света. Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света. Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки. Наблюдение поляризации света.

*Учебный 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;

#### **6) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;  
планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;  
расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

## **7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;  
осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **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.

### **СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВИДОВ РАБОТ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОЦЕНИВАНИЮ**

Система оценивания по физике включает процедуры внутренней и внешней оценки.

*Внутреннее оценивание включает:*

- текущую оценку, представляющую собой процедуру оценки индивидуального продвижения обучающихся в освоении программы по физике. В текущей оценке используются различные формы и методы проверки (устные и письменные опросы, практические работы, творческие работы, индивидуальные и групповые формы, само- и взаимооценка, рефлексия и другие).
- тематическую оценку, представляющую собой процедуру оценки уровня достижения тематических планируемых результатов по физике;
- итоговую оценку, складываемую из результатов накопленной оценки и итоговой работы по предмету. Предмет итоговой оценки: способность обучающихся решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, построенные на основном содержании физикес учетом формируемых метапредметных действий.

*Внешняя оценка включает:*

- независимую оценку качества подготовки обучающихся в ходе внешних мониторинговых процедур оценивания;
  - итоговую аттестацию в формате ГИА - 11 (по выбору обучающихся).
- ### **ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОТВЕТА**

**Нормы оценки знаний и умений учащихся по физике.**

*Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:*

- Обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.
- Дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.
- Технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.
- При ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов.
- Умеет подкрепить ответ несложными демонстрационными опытами.
- Умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отмечаемому вопросу.
- Умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

*Оценка «4»* ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

- Допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при помощи небольшой помощи учителя.
- Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой (например, ученик умеет все найти, правильно ориентируется в справочниках, но работает медленно).

*Оценка «3»* ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

- Обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.
- Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.
- Отвечает неполно на вопросы учителя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные важные положения, в этом тексте.
- Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну - две грубые ошибки.

*Оценка «2»* ставится в том случае, если учащийся:

- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.
- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов.
- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПИСЬМЕННОГО ОТВЕТА (В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ)

*Оценка лабораторных работ по физике*

*Оценка «5»* ставится в том случае, если учащийся:

- выполнил всю работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов;

- соблюдал требования безопасности труда;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;
- правильно выполнил анализ погрешностей (9 - 11 классы).  
Оценка «4» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «5», но учащийся
- допустил недочеты или негрубые ошибки.  
Оценка «3» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.  
Оценка «2» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.  
Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования безопасности труда. В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся недостатки, оценка за выполнение работы по усмотрению учителя может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

*Обобщенные планы основных элементов физических знаний*

Физическое явление

1. Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определение)
2. Условия, при которых протекает явление.
3. Связь данного явления с другими.
4. Объяснение явления на основе научной теории.
5. Примеры использования явления на практике (или проявления в природе) **Физический опыт**

1. Цель опыта

2. Схема опыта

3. Условия, при которых осуществляется опыт.

4. Ход опыта. 5. Результат опыта (его интерпретация) **Физическая величина**

1. Название величины и ее условное обозначение.

2. Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс) 3. Определение.

1. Формула, связывающая данную физическую величину с другими.

2. Единицы измерения

3. Способы измерения величины. **Физический закон**

1. Словесная формулировка закона.

2. Математическое выражение закона.

3. Опыты, подтверждающие справедливость закона.

4. Примеры применения закона на практике.

5. Условия применимости закона. **Физическая теория**

1. Опытное обоснование теории.

2. Основные понятия, положения, законы, принципы в теории.

3. Основные следствия теории.

4. Практическое применение теории.

5. Границы применимости теории. **Прибор, механизм, машина**

1. Назначение устройства.

2. Схема устройства.

3. Принцип действия устройства.

#### 4. Правила пользования и применение устройства. Физические измерения

1. Определение цены деления и предела измерения прибора. 2. Определять абсолютную погрешность измерения прибора.
3. Отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку.
4. Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения.
5. Определять относительную погрешность измерений.

##### *Оценка письменных контрольных работ.*

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов. Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Для оценки контрольных и проверочных работ по решению задач удобно пользоваться обобщенной инструкцией по проверке письменных работ, которая приведена ниже.

##### *Оценка практических работ*

Оценка «5» ставится, если

- учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование;
- все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов;
- соблюдает требования правил техники безопасности;
- правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;
- правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

##### *Перечень ошибок и недочетов*

###### *Грубые ошибки*

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе, ошибки,

показывающинеправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
  5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.
  6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
  7. Неумение определить показание измерительного прибора.
  8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента. Негрубые ошибки
1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызваны неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
  2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
  3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
  4. Нерациональный выбор хода решения. Недочеты
1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.
  2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
  3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
  4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
  5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

#### ОЦЕНИВАНИЕ ДРУГИХ ВИДОВ РАБОТ

Вид работы	Критерии оценивания
Контрольная работа с различными вариантами заданий	«5»-если учащийся понял смысл заданий, полно и правильно выполнил предложенные задания, проявил высокий уровень всех требующихся для выполнения заданий знаний и умений. На заданные вопросы ответил правильно.
	«4»- если учащийся понял смысл заданий, предложенные задания выполнил правильно, но недостаточно полно. На заданные вопросы ответил правильно. Проявил необходимый уровень всех требующихся для выполнения знаний и умений.
	«3»- если учащийся не понял смысл некоторых заданий и не смог достаточно полно и правильно выполнить эти задания. Не показал необходимый уровень всех требующихся для выполнения знаний и умений. Не справился примерно с половиной объёма заданий в работе.
	«2»- если учащийся не понял смысла заданий, не смог выполнить задания. На заданные вопросы ответил неудовлетворительно, не продемонстрировал сформированность требующихся для выполнения заданий знаний и умений.
Контроль ная работа в форме тестов	«5»-выполнено от 90% -100% объёма заданий
	«4»-выполнено от 70%-90% объёма заданий
	«3»-выполнено от 50%-70% объёма заданий
	«2»-выполнено от 0-50% объёма заданий



МИНИСТЕРСТВО  
ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ОБРАЗОВАНИЕ

НАЦИОНАЛЬНЫЕ  
ПРОЕКТЫ  
РОССИИ

**ТОЧКА РОСТА**

**Физика. 10 класс(170 ч, 5 ч в неделю)**

№урока	Тема урока	Дата	Использование оборудования центра «Точка роста»
1.	Физика – фундаментальная наука о природе	2.09	Цифровая лаборатория центра «Точка роста»
2.	Научный метод познания и методы исследования физических явлений	4.09	
3.	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике	6.09	
4.	Способы измерения физических величин	6.09	
5.	Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин	7.09	
6.	Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	9.09	
7.	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики	11.09	
8.	Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Равномерное прямолинейное движение	13.09	
9.	Сложение перемещений и скоростей. Решение задач	13.09	
10.	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением	14.09	Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера
11.	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением	16.09	
12.	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости, ускорения от времени и их графики	18.09	

13.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	20.09	
14.	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центробежное и полное ускорение	20.09	
15.	Решение задач. Подготовка к контрольной работе	21.09	
16.	Контрольная работа по теме "Кинематика"	23.09	
17.	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	25.09	Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера
18.	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса	27.09	
19.	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	27.09	
20.	Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона	28.09	
21.	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы	30.09	
22.	Сила тяжести и ускорение свободного падения	2.10	
23.	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера	4.10	
24.	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	4.10	
25.	Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды	5.10	
26.	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	7.10	
27.	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела	9.10	
28.	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	11.10	
29.	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия	11.10	
30.	Решение задач	12.10	
31.	Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"	14.10	
32.	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы	16.10	

	материальных точек. Теорема о движении центра масс		
33.	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	18.10	
34.	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	18.10	
35.	Решение задач	19.10	
36.	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	21.10	
37.	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки	23.10	
38.	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость	25.10	
39.	Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	25.10	
40.	Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	26.10	
41.	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	8.11	
42.	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	8.11	Демонстрация «Изменение давления газа с изменением объёма при постоянной температуре»: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, насос. Демонстрация «Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме»: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка
43.	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества	9.11	
44.	Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро	11.11	
45.	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия	13.11	
46.	Решение задач	15.11	
47.	Идеальный газ. Газовые законы	15.11	
48.	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач	16.11	
49.	Абсолютная температура. Закон Дальтона	18.11	
50.	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества	20.11	

51.	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	22.11	
52.	Основное уравнение МКТ	22.11	
53.	Решение задач	23.11	
54.	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	25.11	
55.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	27.11	
56.	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	29.11	
57.	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне	30.11	Демонстрация «Изменение давления газа с изменением объёма при постоянной температуре»: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, насос. Демонстрация «Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме»: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка
58.	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	2.12	
59.	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели	4.12	
60.	Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии	6.12	
61.	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы	6.12	
62.	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на $pV$ -диаграмме	7.12	
63.	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы	9.12	
64.	Конвекция, теплопроводность, излучение	11.12	
65.	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива	13.12	
66.	Расчёт количества теплоты при теплопередаче	13.12	
67.	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	14.12	
68.	Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы	16.12	

69.	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	18.12	
70.	Принципы действия тепловых машин. КПД	20.12	
71.	Максимальное значение КПД. Цикл Карно	21.12	
72.	Решение задач	23.12	
73.	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	25.12	
74.	Решение задач	27.12	
75.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	27.12	
76.	Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	28.12	
77.	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования	10.01	
78.	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости	10.01	
79.	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	11.01	
80.	Решение задач	13.01	
81.	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	15.01	
82.	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	17.01	
83.	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	17.01	
84.	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	18.01	
85.	Преобразование энергии в фазовых переходах	20.01	
86.	Уравнение теплового баланса	22.01	
87.	Решение задач	24.01	

88.	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	24.01	
89.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	25.01	
90.	Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	27.01	
91.	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	29.01	Датчик тока, амперметр двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
92.	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	31.01	
93.	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	31.01	
94.	Решение задач	1.02	
95.	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	3.02	
96.	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле	5.02	
97.	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение	7.02	
98.	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля	7.02	
99.	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля	8.02	
100.	Принцип суперпозиции электрических полей	10.02	
101.	Решение задач	12.02	
102.	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы	14.02	
103.	Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости	14.02	
104.	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	15.02	
105.	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	17.02	

106.	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора	19.02	
107.	Параллельное соединение конденсаторов	21.02	
108.	Последовательное соединение конденсаторов	21.02	
109.	Энергия заряженного конденсатора	22.02	
110.	Решение задач	24.02	
111.	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	26.02	
112.	Решение задач	28.02	
113.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	28.02	
114.	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1.03	
115.	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока	3.03	Датчик тока, амперметр двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
116.	Источники тока. Напряжение и ЭДС	5.03	
117.	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	7.03	
118.	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения	7.03	
119.	Удельное сопротивление вещества. Решение задач	8.03	
120.	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	10.03	
121.	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа	12.03	
122.	Решение задач	14.03	
123.	Работа электрического тока. Закон Джоуля — Ленца	14.03	
124.	Решение задач	15.03	
125.	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	17.03	
126.	Решение задач	19.03	
127.	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	21.03	
128.	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	21.03	
129.	Решение задач	2.04	

130.	Мощность источника тока	4.04	
131.	Короткое замыкание	4.04	
132.	Конденсатор в цепи постоянного тока	5.04	
133.	Решение задач	7.04	
134.	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	9.04	
135.	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	11.04	
136.	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	11.04	
137.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	12.04	
138.	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	14.04	
139.	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	16.04	
140.	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	18.04	
141.	Электрический ток в газах. Плазма	18.04	
142.	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	19.021.044	
143.	Электрический ток в полупроводниках	23.04	
144.	Полупроводниковые приборы	25.04	
145.	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов" или "Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков"	25.04	Датчик тока, амперметр двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
146.	Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	26.04	
147.	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости" или "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении"	28.04	
148.	Физический практикум по теме "Измерение ускорения свободного падения" или "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	30.04	

149.	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью" или "Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров"	2.05	
150.	Физический практикум по теме "Измерение равнодействующей силы при движении бруска по наклонной плоскости" или "Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"	2.05	
151.	Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации" или "Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок"	3.05	
152.	Физический практикум по теме "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ " или "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения" или "Изучение движения груза на валу с трением"	5.05	
153.	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения" или "Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости" или "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры"	7.05	
154.	Физический практикум по теме "Измерение импульса тела по тормозному пути" или "Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги" или "Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы" или "Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии" или "Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути"	9.05	
155.	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения" или "Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости" или "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры"	9.05	
156.	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости" или "Исследование процесса остывания вещества" или "Исследование адиабатного процесса" или "Изучение взаимосвязи энергии	10.05	

	межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей"		
157.	Физический практикум по теме "Изучение закономерностей испарения жидкостей" или "Измерение удельной теплоты плавления льда" или "Изучение свойств насыщенных паров" или "Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении". Измерение коэффициента поверхностного натяжения	12.05	
158.	Физический практикум по теме "Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода" или "Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор" или "Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов"	14.05	
159.	Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения резисторов" или "Измерение удельного сопротивления проводников" или "Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания"	16.05	
160.	Физический практикум по теме "Наблюдение электролиза" или "Измерение заряда одновалентного иона" или "Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры" или "Снятие вольт-амперной характеристики диода"	16.05	
161-170	Резервные уроки.	17.05- 26.05	



МИНИСТЕРСТВО  
ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ОБРАЗОВАНИЕ

НАЦИОНАЛЬНЫЕ  
ПРОЕКТЫ  
РОССИИ

Физика. 11 класс. (170 часов, 5 ч в неделю)

**ТОЧКА РОСТА**

№урока	Тема урока	Дата	Использование оборудования центра «Точка роста»
1.	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера	2.09	Демонстрация «Измерение поля постоянного магнита»: датчик магнитного поля, постоянный магнит полосовой
2.	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции	4.09	
3.	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда	6.09	
4.	Сила Ампера, её направление и модуль	6.09	
5.	Решение задач	7.09	
6.	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	9.09	
7.	Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	11.09	
8.	Решение задач	13.09	
9.	Работа силы Лоренца	13.09	
10.	Решение задач	14.09	
11.	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики	16.09	
12.	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	18.09	
13.	Решение задач по теме "Магнитное поле"	20.09	
14.	Решение задач по теме "Магнитное поле"	20.09	
15.	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции	21.09	Демонстрация «Явление электромагнитной

16.	ЭДС индукции	23.09	индукции»: датчик напряжения, соленоид, постоянный полосовой магнит, трубка ПВХ, комплект проводов
17.	Закон электромагнитной индукции Фарадея	25.09	
18.	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко	27.09	
19.	ЭДС индукции в движущихся проводниках	27.09	
20.	Решение задач	28.09	
21.	Правило Ленца	30.09	
22.	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока	2.10	
23.	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции	4.10	
24.	Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	4.10	
25.	Решение задач	5.10	
26.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"	7.10	
27.	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	9.10	
28.	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания	11.10	Демонстрации «Колебания нитяного маятника и свободные колебания груза на пружине»: датчик ускорения, штатив с крепежом, набор грузов, нить, набор пружин
29.	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений	11.10	
30.	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	12.10	
31.	Амплитуда и фаза колебаний	14.10	
32.	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	16.10	
33.	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	18.10	компьютер, датчик ускорения, груз с крючком, лёгкая и нерастяжимая нить, рулетка
34.	Автоколебания	18.10	
35.	Решение задач	19.10	
36.	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"	21.10	
37.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	23.10	

38.	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	25.10	
39.	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре	25.10	
40.	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	26.10	
41.	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания	8.11	
42.	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	8.11	Демонстрация «Измерение характеристик переменного тока»: двухканальная приставка осциллограф, звуковой генератор, набор проводов
43.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	9.11	
44.	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	11.11	
45.	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	13.11	
46.	Резонанс в электрической цепи	15.11	
47.	Решение задач	15.11	
48.	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	16.11	
49.	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	18.11	
50.	Решение задач	20.11	
51.	Решение задач	22.11	
52.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	22.11	
53.	Механические волны. Характеристики механических волн	23.11	
54.	Свойства механических волн	25.11	
55.	Звук. Характеристики звука	27.11	
56.	Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды	29.11	
57.	Решение задач	30.11	
58.	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	2.12	
59.	Энергия электромагнитных <sup>39</sup> волн. Свойства электромагнитных волн	4.12	

60.	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	6.12	
61.	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды	6.12	
62.	Контрольная работа по теме "Колебания и волны"	7.12	
63.	Свет. Закон прямолинейного распространения света	9.12	
64.	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света	11.12	
65.	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало	13.12	
66.	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	13.12	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, экран стальной, направляющая с измерительной шкалой, собирающие линзы, рассеивающая линза, слайд «Модель предмета» в рейтере
67.	Решение задач на применение законов отражения и преломления света	14.12	
68.	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет	16.12	
69.	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы	18.12	
70.	Построение изображений в линзах и их системах. Увеличение линзы	20.12	
71.	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз	21.12	
72.	Глаз как оптическая система	23.12	
73.	Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики	25.12	
74.	Скорость света и методы ее измерения	27.12	
75.	Дисперсия света	27.12	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, экран стальной, направляющая с измерительной шкалой, собирающие линзы, рассеивающая линза, слайд «Модель предмета» в рейтере
76.	Интерференция света	28.12	
77.	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов	10.01	
78.	Решение задач	10.01	
79.	Применение интерференции	11.01	
80.	Дифракция света	13.01	
81.	Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов	15.01	
82.	Решение задач	17.01	

83.	Поперечность световых волн. Поляризация света	17.01	
84.	Решение задач	18.01	
85.	Световые явления в природе	20.01	
86.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	22.01	
87.	Контрольная работа по теме «Оптика»	24.01	
88.	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности	24.01	
89.	Постулаты специальной теории относительности	25.01	
90.	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	27.01	
91.	Энергия и импульс релятивистской частицы	29.01	
92.	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	31.01	
93.	Равновесное тепловое излучение	31.01	
94.	Закон смещения Вина	1.02	
95.	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны	3.02	
96.	Энергия и импульс фотона	5.02	
97.	Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта	7.02	
98.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта	7.02	
99.	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева	8.02	
100.	Волновые свойства частиц	10.02	
101.	Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы	12.02	
102.	Корпускулярно-волновой дуализм	14.02	
103.	Дифракция электронов на кристаллах	14.02	
104.	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга	15.02	
105.	Решение графических задач	17.02	
106.	Решение расчётных задач	19.02	

107.	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"	21.02	
108.	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда	21.02	
109.	Постулаты Бора	22.02	
110.	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода	24.02	
111.	Спонтанное и вынужденное излучение света	26.02	
112.	Лазер	28.02	
113.	Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность	28.02	
114.	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия	1.03	
115.	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики	3.03	
116.	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов	5.03	
117.	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира	7.03	
118.	Этапы развития астрономии. Значение астрономии	7.03	
119.	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований	8.03	
120.	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия	10.03	
121.	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение	12.03	
122.	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	14.03	
123.	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"	14.03	
124.	Звезды главной последовательности	15.03	

125.	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд	17.03	
126.	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	19.03	
127.	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение	21.03	
128.	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика	21.03	
129.	Нерешённые проблемы астрономии	2.04	
130.	Физический практикум по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов" или "Исследование свойств ферромагнетиков" или "Исследование действия постоянного магнита на рамку с током"	4.04	
131.	Физический практикум по теме "Измерение силы Ампера" или "Изучение зависимости силы Ампера от силы тока" или "Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера"	4.04	
132.	Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции" или "Определение индукции вихревого магнитного поля"	5.04	
133.	Физический практикум по теме "Исследование явления самоиндукции" или "Сборка модели электромагнитного генератора"	7.04	
134.	Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	9.04	
135.	Физический практикум по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	11.04	
136.	Физический практикум по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор" или "Исследование работы источников света в цепи переменного тока"	11.04	
137.	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	12.04	
138.	Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла" или "Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы"	14.04	
139.	Физический практикум по теме "Исследование зависимости фокусного	16.04	

	расстояния от вещества (на примере жидких линз)" или "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"		
140.	Физический практикум по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	18.04	
141.	Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"	18.04	
142.	Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта" или "Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения"	19.021.044	
143.	Физический практикум по теме "Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"	23.04	
144.	Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра" или "Изучение поглощения бета-частиц алюминием"	25.04	
145.	Физический практикум по теме "Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды" или "Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений"	25.04	
146.	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	26.04	
147.	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	28.04	
148.	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	30.04	
149.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	2.05	
150.	Обобщение и систематизация <del>знаний</del> знаний по теме "Кинематика"	2.05	

151.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	3.05	
152.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	5.05	
153.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	7.05	
154.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	9.05	
155.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	9.05	
156.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	10.05	
157.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	12.05	
158.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	14.05	
159.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	16.05	
160.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	16.05	
161-170	Резервные уроки. Обобщение и систематизация знаний	17.05- 26.05	

