


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 22

РАССМОТРЕНО


на заседании школьного методического объединения учителей естественно-научных предметов

Руководитель ШМО

 /В.Ю. Кутюрина/
Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебной деятельности

 /Е.А. Колесникова/
Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

ПРИНЯТО

Педагогическим советом

Протокол № 1

от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ СОШ № 22

 /И.Н. Смирнов/

Приказ № 190-О п.3
от «29» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Физика»

предметная область «Естественно-научные предметы»
(базовый уровень)
(среднее общее образование; 10 – 11 классы)

Срок реализации рабочей программы: 2 года

Рабочая программа разработана на основе федеральной рабочей программы среднего общего образования «Физика» (для 10 – 11 классов образовательных организаций)

Структура рабочей программы

1. Содержание учебного предмета	3
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета	23
3. Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета, и возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.	33

1. Содержание учебного предмета

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый Приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.12 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (зарегистрирован Минюстом РФ 7 июня 2012 г., регистрационный номер 24480)
- Приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования» (зарегистрирован Минюстом РФ 12 сентября 2022 г., регистрационный номер 70034)
- Федеральная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная 18.05.2023 г. № 371
- Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ СОШ № 22, принятая решением Педагогического совета, протокол № 1 от 29.08.2023 г.; утвержденная приказом № 190 от 29.08.2023 г.
- Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Физика» (базовый уровень)

Пояснительная записка

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

Содержание программы по физике направлено на формирование естественнонаучной 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 естественнонаучными 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.

Программа по физике может быть использована учителями как основа для составления своих рабочих программ. При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), реализующими дидактические возможности информационно-коммуникационных технологий, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможность для реализации различных методических подходов к организации обучения физике при условии сохранения обязательной части содержания курса.

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.

Решение расчетных и качественных задач с заданной физической моделью, позволяющее 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. 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. Наличие в кабинете физики необходимого лабораторного оборудования для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационного оборудования обязательно.

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.

Общее число часов, рекомендованных для изучения физики - 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.

Любая рабочая программа должна полностью включать в себя содержание данной программы по физике.

В отдельных случаях курс физики базового уровня может изучаться в объёме 204 часа за два года обучения (3 ч в неделю в 10 и 11 классах). В этом случае увеличивается не менее чем до 20 ч резервное время, которое используется учителем для изучения вопросов, тесно связанных с выбранным профилем обучения, и увеличивается учебная нагрузка, отводимая на изучение механики, молекулярной физики и электродинамики, за счёт расширения числа лабораторных работ исследовательского характера и уроков решения качественных и расчётных задач.

Содержание учебного предмета 10 КЛАСС

Раздел 1. Физика и методы научного познания.

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

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

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

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.

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.

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.

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 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.

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.

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.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электростатика.

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

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

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

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

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

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

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

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

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

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

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

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

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

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

Межпредметные связи

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

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

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

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

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

Практическая часть программы, 10 класс

Раздел 1. Физика и методы научного познания.	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-1.1	Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.
Раздел 2. Механика.	

Тема 1. Кинематика	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-2.1	Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.
Д10-2.2	Преобразование движений с использованием простых механизмов.
Д10-2.3	Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.
Д10-2.4	Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.
Д10-2.5	Измерение ускорения свободного падения.
Д10-2.6	Направление скорости при движении по окружности.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ10-2.1	Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.
ЭЛ10-2.2	Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю.
ЭЛ10-2.3	Изучение движения шарика в вязкой жидкости.
ЭЛ10-2.4	Изучение движения тела, брошенного горизонтально.
Тема 2. Динамика.	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-2.7	Явление инерции.
Д10-2.8	Сравнение масс взаимодействующих тел.
Д10-2.9	Второй закон Ньютона.
Д10-2.10	Измерение сил.
Д10-2.11	Сложение сил.
Д10-2.12	Зависимость силы упругости от деформации.
Д10-2.13	Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.
Д10-2.14	Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.
Д10-2.15	Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ10-2.5	Изучение движения бруска по наклонной плоскости.
ЭЛ10-2.6	Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.
ЭЛ10-2.7	Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.
Тема 3. Законы сохранения в механике.	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-2.16	Закон сохранения импульса.

Д10-2.17	Реактивное движение.
Д10-2.18	Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ10-2.8	Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.
ЭЛ10-2.9	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.	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-3.1	Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.
Д10-3.2	Опыты по диффузии жидкостей и газов.
Д10-3.3	Модель броуновского движения.
Д10-3.4	Модель опыта Штерна.
Д10-3.5	Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.
Д10-3.6	Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.
Д10-3.7	Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ10-3.1	Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.
ЭЛ10-3.2	Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.
Тема 2. Основы термодинамики.	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-3.8	Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).
Д10-3.9	Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.
Д10-3.10	Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём).
Д10-3.11	Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ10-3.3	Измерение удельной теплоёмкости.
Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-3.12	Свойства насыщенных паров.
Д10-3.13	Кипение при пониженном давлении.
Д10-3.14	Способы измерения влажности.

Д10-3.15	Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества. Демонстрация кристаллов.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ10-3.4	Измерение относительной влажности воздуха.
Раздел 4. Электродинамика.	
Тема 1. Электростатика.	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-4.1	Устройство и принцип действия электрометра.
Д10-4.2	Взаимодействие наэлектризованных тел.
Д10-4.3	Электрическое поле заряженных тел.
Д10-4.4	Проводники в электростатическом поле.
Д10-4.5	Электростатическая защита.
Д10-4.6	Диэлектрики в электростатическом поле.
Д10-4.7	Зависимость ёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.
Д10-4.8	Энергия заряженного конденсатора.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ10-4.1	Измерение ёмкости конденсатора.
Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.	
<i>Демонстрации</i>	
Д10-4.9	Измерение силы тока и напряжения.
Д10-4.10	Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.
Д10-4.11	Смешанное соединение проводников.
Д10-4.12	Прямое измерение электродвижущей силы. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.
Д10-4.13	Зависимость сопротивления металлов от температуры.
Д10-4.14	Проводимость электролитов.
Д10-4.15	Искровой разряд и проводимость воздуха.
Д10-4.16	Односторонняя проводимость диода.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ10-4.2	Изучение смешанного соединения резисторов.
ЭЛ10-4.3	Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.
ЭЛ10-4.4	Наблюдение электролиза.

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.

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.

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.

Тема 3. Оптика

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

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

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

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

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

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

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.

Тема 2. Строение атома

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

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

Спонтанное и вынужденное излучение.

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

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.

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.

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.

Практическая часть программы, 11 класс

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.

Демонстрации

Д11-4.1	Опыт Эрстеда.
Д11-4.2	Отклонение электронного пучка магнитным полем.
Д11-4.3	Линии индукции магнитного поля.
Д11-4.4	Взаимодействие двух проводников с током.
Д11-4.5	Сила Ампера.
Д11-4.6	Действие силы Лоренца на ионы электролита.
Д11-4.7	Явление электромагнитной индукции.
Д11-4.8	Правило Ленца.
Д11-4.9	Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.
Д11-4.10	Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

ЭЛ11-4.1	Изучение магнитного поля катушки с током.
ЭЛ11-4.2	Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.
ЭЛ11-4.3	Исследование явления электромагнитной индукции.

Раздел 5. Колебания и волны.

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания.

Демонстрации

Д11-5.1	Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).
Д11-5.2	Наблюдение затухающих колебаний.
Д11-5.3	Исследование свойств вынужденных колебаний.
Д11-5.4	Наблюдение резонанса.
Д11-5.5	Свободные электромагнитные колебания.
Д11-5.6	Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.
Д11-5.7	Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.
Д11-5.8	Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

ЭЛ11-5.1	Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.
ЭЛ11-5.2	Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

Тема 2. Механические и электромагнитные волны.	
<i>Демонстрации</i>	
Д11-5.9	Образование и распространение поперечных и продольных волн.
Д11-5.10	Колеблущееся тело как источник звука.
Д11-5.11	Наблюдение отражения и преломления механических волн.
Д11-5.12	Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.
Д11-5.13	Звуковой резонанс.
Д11-5.14	Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.
Д11-5.15	Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.
Тема 3. Оптика.	
<i>Демонстрации</i>	
Д11-5.16	Прямолинейное распространение, отражение и преломление света.
Д11-5.17	Оптические приборы.
Д11-5.18	Полное внутреннее отражение. Модель световода.
Д11-5.19	Исследование свойств изображений в линзах.
Д11-5.20	Модели микроскопа, телескопа.
Д11-5.21	Наблюдение интерференции света.
Д11-5.22	Наблюдение дифракции света.
Д11-5.23	Наблюдение дисперсии света.
Д11-5.24	Получение спектра с помощью призмы.
Д11-5.25	Получение спектра с помощью дифракционной решётки.
Д11-5.26	Наблюдение поляризации света.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ11-5.3	Измерение показателя преломления стекла.
ЭЛ11-5.4	Исследование свойств изображений в линзах.
ЭЛ11-5.5	Наблюдение дисперсии света.
Раздел 6. Основы специальной теории относительности.	
Раздел 7. Квантовая физика.	
Тема 1. Элементы квантовой оптики	
<i>Демонстрации</i>	
Д11-7.1	Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.
Д11-7.2	Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Д11-7.3	Светодиод.
Д11-7.4	Солнечная батарея.
Тема 2. Строение атома.	
<i>Демонстрации</i>	
Д11-7.5	Модель опыта Резерфорда.
Д11-7.6	Определение длины волны лазера.
Д11-7.7	Наблюдение линейчатых спектров излучения.
Д11-7.8	Лазер.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ11-7.1	Наблюдение линейчатого спектра.
Тема 3. Атомное ядро.	
<i>Демонстрации</i>	
Д11-7.9	Счётчик ионизирующих частиц.
<i>Ученический эксперимент, лабораторные работы</i>	
ЭЛ11-7.2	Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).
Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.	
<i>Ученические наблюдения</i>	
ЭЛ11-8.1	Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.
ЭЛ11-8.2	Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

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 технике;

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.

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 свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое 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.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом 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.

2) 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 ее 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 приобретенный 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.

3) 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 учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом 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.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчетных и качественных задач, план выполнения практической работы с учетом 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 приобретенный опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

- 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 приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибку.

Предметные результаты освоения программы по физике. В процессе изучения курса физики базового уровня в 10 классе обучающийся научится:

- 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 отсчета, абсолютно твердое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твердых 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 твердых тел, изменение объема 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, напряженность поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать

- вать 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 отсчета, 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 расчетные 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 ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
 - решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;

- 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 ученых-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, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

Предметные результаты освоения программы по физике. В процессе изучения курса физики базового уровня в 11 классе обучающийся научится:

- 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 расчетные 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 ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;
- 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 ученых-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, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

3. Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета, и возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

1. Распределение часов рабочей программы учебного предмета «Физика» по годам обучения

Класс	10	11	Итого
Количество часов в неделю	2	2	4
Количество учебных недель	34	33	67
Количество часов в год	68	66	134

2. Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Раздел 1. Физика и методы научного познания				
1.1	Физика и методы научного познания	2	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	Изучение научных (эмпирических и теоретических) методов познания окружающего мира. Обсуждение границ применимости физических законов и теорий. Работа в группе по подготовке коротких сообщений о роли и месте физики в науке и в практической деятельности людей. Демонстрация аналоговых и цифровых измерительных приборов, компьютерных датчиков. Освоение основных приёмов работы с цифровой лабораторией по физике
Итого по разделу		2		
Раздел 2. Механика				
2.1	Кинематика	5	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	Проведение эксперимента: 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. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спидометр, цепные и ремённые передачи движения; и условий их безопасного использования в повседневной жизни.

			<p>точкиот 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</p>	<p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных формул кинематики. Построение и анализ графиков зависимостей кинематических величин от времени для равномерного и равноускоренного прямолинейного движения. Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности. Описание механического движения с использованием физических величин: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение. Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информации по теме</p>
2.2	Динамика	7	<p>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 аб-</p>	<p>Сравнение масс взаимодействующих тел. Изучение зависимости силы упругости от деформации; сравнение сил трения покоя, качения и скольжения. Объяснение невесомости. Проведение эксперимента: исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации; изучение движения бруска по наклонной плоскости; исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения. Объяснение особенностей равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, свободного падения тел, движения по окружности на основе законов Ньютона, закона всемирного тяготения. Объяснение основных принципов действия подшипников и их практического применения. Объяснение движения искусственных спутников. Решение расчётных задач с явно заданной физической</p>

			<p>солютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников</p>	<p>моделью с использованием основных законов и формул динамики. Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: инерция, взаимодействие тел. Анализ физических процессов и явлений с использованием законов и принципов: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчёта</p>
2.3	Законы сохранения в механике	6	<p>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 упругодеформированной 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</p>	<p>Проведение эксперимента: изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников; исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута. Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул динамики и законов сохранения. Решение качественных задач с опорой на изученные в разделе «Механика» законы, закономерности и физические явления. Описание механического движения с использованием физических величин: импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность. Анализ физических процессов и явлений с использованием закона сохранения механической энергии, закона сохранения импульса. Объяснение основных принципов действия и практического применения технических устройств, таких как: водомёт, копёр, пружинный пистолет. Объяснение движения ракет с опорой на изученные фи-</p>

				<p>физические величины законы механики.</p> <p>Использование при подготовке сообщений о применении законов механики современных информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации, критический анализ получаемой информации Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез</p>
Итого по разделу		18		
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика				
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение.</p> <p>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.</p> <p>Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа.</p> <p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p> <p>Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа.</p> <p>Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона.</p> <p>Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества.</p> <p>Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.</p> <p>Технические устройства и практическое при-</p>	<p>Проведение эксперимента: определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней; исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.</p> <p>Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин.</p> <p>Объяснение основных принципов действий термометра и барометра и условий их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: диффузия, броуновское движение.</p> <p>Описание тепловых явлений с использованием физических величин: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул.</p> <p>Анализ физических процессов и явлений с использованием МКТ, газовых законов, связи средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных положений МКТ,</p>

			менение:термометр, барометр	законов и формулмолекулярной физики. Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информации по теме
3.2	Основы термодинамики	10	<p>Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.</p> <p>Количество теплоты и работа.</p> <p>Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества.</p> <p>Количество теплотыпри теплопередаче.</p> <p>Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики.</p> <p>Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.</p> <p>Второй закон термодинамики.</p> <p>Необратимость процессовв природе.</p> <p>Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин.</p> <p>Преобразования энергиив тепловых машинах.</p> <p>Коэффициент полезного действия тепловой машины.</p> <p>Цикл Карно и его коэффициентполезного действия.</p> <p>Экологические проблемытеплоэнергетики.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер</p>	<p>Проведение эксперимента: измерение удельной теплоёмкости вещества.</p> <p>Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин.</p> <p>Изучение моделей паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.</p> <p>Объяснение принципов действия и условий безопасного использования в повседневной жизни двигателя внутреннего сгорания, бытового холодильника, кондиционера.</p> <p>Описание свойств тел и тепловых явлений с использованием физических величин: давление газа, температура, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные в разделе «Молекулярная физика и термодинамика» законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Работа в группах при анализе дополнительных источников информации по теме</p>
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фа-	5	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение.	Проведение эксперимента: измерение относительной влажности воздуха.

	зовые переходы		<p>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</p>	<p>Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Изучение свойств насыщенных паров, способов измерения влажности. Наблюдение кипения при пониженном давлении, нагревания и плавления кристаллического вещества. Объяснение принципов действия и условий безопасного использования в повседневной жизни гигрометра, психрометра, калориметра. Изучение технологий получения современных материалов, в том числе наноматериалов. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием уравнения теплового баланса. Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме. Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: деформация твёрдых тел, нагревание и охлаждение тел, изменение агрегатных состояний вещества и объяснение их на основе законов и формул молекулярной физики. Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов молекулярной физики и термодинамики в технике и технологиях</p>
Итого по разделу		24		
Раздел 4. Электродинамика				
4.1	Электростатика	10	<p>Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. То-</p>	<p>Проведение эксперимента: измерение ёмкости конденсатора. Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Изучение принципов действия электроскопа, электро-</p>

			<p>чечный электрический заряд. Электрическое поле.</p> <p>Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор.</p> <p>Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер</p>	<p>метра, конденсатора.</p> <p>Изучение принципов действия и условий безопасного применения в практической жизни, копировального аппарата, струйного принтера.</p> <p>Рассмотрение физических оснований электростатической защиты и заземления электроприборов.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления электростатики.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электризация тел, взаимодействие зарядов и объяснение их на основе законов и формул электростатики.</p> <p>Описание изученных свойств вещества и электрических явлений с использованием физических величин: электрический заряд, напряжённость электрического поля, потенциал, разность потенциалов, электроёмкость.</p> <p>Анализ физических процессов и явлений с использованием физических законов: закона сохранения электрического заряда, закона Кулона.</p> <p>Работа в группах при анализе дополнительных источников информации и подготовке сообщений о проявлении законов электростатики в окружающей жизни и применении их в технике</p>
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	<p>Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.</p> <p>Напряжение.</p> <p>Закон Ома для участка цепи. Электрическое</p>	<p>Проведение эксперимента: изучение смешанного соединения резисторов; измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления; наблюдение электролиза.</p> <p>Оценка абсолютных и относительных погрешностей</p>

		<p>сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.</p> <p>Работа электрического тока.</p> <p>Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.</p> <p>Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.</p> <p>Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры.</p> <p>Сверхпроводимость.</p> <p>Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.</p> <p>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–п-перехода.</p> <p>Полупроводниковые приборы.</p> <p>Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Электролиз.</p> <p>Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника</p>	<p>измерений физических величин.</p> <p>Объяснение принципов действия и условий безопасного применения амперметра, вольтметра, реостата, источников тока, электронагревательных и электроосветительных приборов, термометра сопротивления, вакуумного диода, термисторов и фоторезисторов, полупроводниковых диодов, гальваники.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул темы «Постоянный электрический ток».</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока.</p> <p>Анализ электрических явлений и процессов в цепях постоянного тока с использованием законов: закон Ома, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Описание изученных свойств веществ и электрических явлений с использованием физических величин: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, мощность тока.</p> <p>Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов постоянного тока в технике и технологиях</p>
Итого по разделу	22		

Резервное время	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68		

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Раздел 1. Электродинамика				
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	<p>Постоянные магниты.</p> <p>Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле.</p> <p>Вектор магнитной индукции.</p> <p>Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.</p> <p>Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда.</p> <p>Взаимодействие проводников с током.</p> <p>Сила Ампера, её модуль и направление.</p> <p>Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.</p> <p>Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.</p> <p>Электродвижущая сила индукции.</p> <p>Закон электромагнитной индукции Фарадея.</p> <p>Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.</p>	<p>Проведение эксперимента: изучение магнитного поля катушки с током; исследование действия постоянного магнита на рамку с током; исследование явления электромагнитной индукции.</p> <p>Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин.</p> <p>Объяснение принципов действия и условий безопасного применения постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигателя, ускорителей элементарных частиц, индукционной печи.</p> <p>Решение расчётных задач на применение формул темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».</p> <p>Определение направления вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие</p>

			<p>Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электро- движущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле. Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь</p>	<p>магнитного поля на проводник с током и движу- щийся заряд. Анализ электромагнитных явлений с использо- ванием закона электромагнитной индукции. описа- ние изученных свойств веществ и электромагнит- ных явлений с использованием физических вели- чин: индукция магнитного поля, сила Ампера, си- ла Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей</p>
Итого по разделу		11		
Раздел 2. Колебания и волны				
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9	<p>Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармониче- ские колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превраще- ние энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеаль- ном колебательном контуре. Аналогия между меха- ническими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынуж- денные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные коле- бания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и дей- ствующее значение силы тока и напряжения. Трансформатор. Производство, передача и потреб- ление электрической энергии.</p>	<p>Исследование параметров колебательной системы – периода, частоты, амплитуды и фазы колебаний (пружинный и/или математический маятник). Наблюдение затухающих колебаний. Исследование свойств вынужденных колебаний. Наблюдение резонанса. Проведение эксперимента: исследование зависимости периода малых колеба- ний груза на нити от длины нити и массы груза; исследование переменного тока в цепи из последо- вательно соединённых конденсатора, катушки и резистора. Оценка абсолютных и относительных погрешно- стей измерений физических величин. Объяснение принципов действия и условий без- опасного применения электрического звонка, ге- нератора переменного тока, линий электропередач. Решение расчётных задач с явно заданной физиче- ской моделью с использованием основных законов и формул, описывающих механические и электро- магнитные колебания. Описание механических и электромагнитных ко- лебаний с использованием физических величин:</p>

			<p>Экологические риски при производстве электроэнергии.</p> <p>Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач</p>	<p>период и частота колебаний, амплитуда и фаза колебаний, заряд и сила тока в гармонических электромагнитных колебаниях.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности, описывающие механические и электромагнитные колебания.</p> <p>Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информации по теме</p>
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	<p>Механические волны, условия распространения. Период.</p> <p>Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.</p> <p>Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Электромагнитные волны.</p> <p>Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E, B, v в электромагнитной волне.</p> <p>Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.</p> <p>Скорость электромагнитных волн.</p> <p>Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.</p> <p>Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь</p>	<p>Изучение образования и распространения поперечных и продольных волн.</p> <p>Наблюдение отражения и преломления, интерференции и дифракции механических волн.</p> <p>Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний, звукового резонанса.</p> <p>Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.</p> <p>Изучение условий излучения электромагнитных волн, взаимной ориентации векторов E, B, v в электромагнитной волне.</p> <p>Изучение применения электромагнитных волн в технике и быту.</p> <p>Объяснение принципов действия и условий безопасного применения музыкальных инструментов, ультразвуковой диагностики в технике и медицине, радара, радиоприёмника, телевизора, антенны, телефона, СВЧ-печи. Решение расчётных и качественных задач с опорой на изученные законы и закономерности, описывающие распространение механических и электромагнитных волн.</p> <p>Использование информационных технологий для</p>

				<p>поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений об использовании электромагнитных волн в технике.</p> <p>Участие в дискуссии об электромагнитном загрязнении окружающей среды.</p> <p>Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информации по теме</p>
2.3	Оптика	10	<p>Геометрическая оптика.</p> <p>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.</p> <p>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.</p> <p>Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.</p> <p>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.</p> <p>Пределы применимости геометрической оптики.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники.</p> <p>Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.</p> <p>Дифракция света. Дифракционная решётка. Условия наблюдения главных максимумов при падении</p>	<p>Изучение явления полного внутреннего отражения, его применения в световоде.</p> <p>Изучение моделей микроскопа, телескопа.</p> <p>Получение спектра с помощью призмы и дифракционной решётки. Измерение показателя преломления стекла.</p> <p>Исследование свойств изображений в линзах.</p> <p>Объяснение принципов действия и условий безопасного применения очков, лупы, фотоаппарата, проекционного аппарата, микроскопа, телескопа, волоконной оптики, дифракционной решётки, поляроида.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул геометрической оптики.</p> <p>Построение и описание изображения, создаваемого плоским зеркалом, тонкой линзой.</p> <p>Рассмотрение пределов применимости геометрической оптики.</p> <p>Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света.</p>

			<p>монохроматического света на дифракционную решётку.</p> <p>Поляризация света. Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид</p>	<p>Изучение условий наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.</p> <p>Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.</p> <p>Анализ оптических явлений с использованием законов: закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света.</p> <p>Описание оптических явлений с использованием физических величин: фокусное расстояние и оптическая сила линзы</p>
Итого по разделу		24		
Раздел 3. Основы специальной теории относительности (далее – СТО)				
3.1	Основы специальной теории относительности	4	<p>Границы применимости классической механики.</p> <p>Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.</p> <p>Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.</p> <p>Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя</p>	<p>Решение качественных задач с опорой на изученные постулаты СТО.</p> <p>Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о границах применимости классической механики и основах СТО</p>
Итого по разделу		4		
Раздел 4. Квантовая физика				
4.1	Элементы квантовой оптики	6	<p>Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.</p> <p>Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>«Красная граница» фотоэффекта. Давление света. опыты П.Н. Лебедева.</p>	<p>Наблюдение фотоэффекта на установке с цинковой пластиной. Исследование законов внешнего фотоэффекта.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод; и условий их безопасного применения в практической жизни.</p>

			Химическое действие света. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул квантовой оптики. Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности квантовой оптики. Распознавание физических явлений в учебных опытах: фотоэлектрический эффект, световое давление. Описание изученных квантовых явлений и процессов с использованием физических величин: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона
4.2	Строение атома	4	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение. Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер	Изучение модели опыта Резерфорда. Проведение эксперимента по наблюдению линейчатого спектра. Оценка абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Изучение модели атома: Томсона, планетарной модели атома, модели атома Бора. Изучение спектра уровней энергии атома водорода. Объяснение принципов действия и условий безопасного применения спектроскопа, лазера, квантового компьютера. Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Строение атома». Распознавание физических явлений в учебных опытах: возникновение линейчатого спектра излучения. Анализ квантовых процессов и явлений с использованием постулатов Бора
4.3	Атомное ядро	5	Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по	Изучение экспериментов, доказывающих сложность строения атомного ядра. Исследование треков частиц (по готовым фото-

			<p>определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.</p> <p>Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко.</p> <p>Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.</p> <p>Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.</p> <p>Энергия связи нуклонов в ядре.</p> <p>Ядерные силы.</p> <p>Дефект массы ядра.</p> <p>Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.</p> <p>Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики.</p> <p>Экологические аспекты ядерной энергетики.</p> <p>Элементарные частицы. Открытие позитрона.</p> <p>Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.</p> <p>Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира. Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба</p>	<p>графиям). Изучение ядерных сил, ядерных реакций синтеза и распада, термоядерного синтеза.</p> <p>Изучение нуклонной модели ядра Гейзенберга-Иваненко.</p> <p>Объяснение устройства и применения дозиметра, камеры Вильсона, ядерного реактора, атомной бомбы.</p> <p>Решение задач с опорой на полученные знания, в т.ч. о заряде и массе ядра.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и в окружающей жизни: естественная и искусственная радиоактивность.</p> <p>Описание квантовых явлений и процессов с использованием физических величин: период полураспада, энергия связи атомных ядер, дефект массы ядра.</p> <p>Анализ процессов и явлений с использованием законов и постулатов: закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада.</p> <p>Участие в работе круглого стола «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира».</p> <p>Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов квантовой физики в технике и технологиях, экологических аспектах ядерной энергетики</p>
Итого по разделу		15		
Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики				
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	7	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.	Подготовка сообщений об этапах развития астрономии, о прикладном и мировоззренческом значе-

			<p>Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.</p> <p>Солнечная система.</p> <p>Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.</p> <p>Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности.</p> <p>Внутреннее строение звёзд.</p> <p>Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.</p> <p>Млечный Путь – наша Галактика.</p> <p>Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик.</p> <p>Радиогалактики и квазары.</p> <p>Чёрные дыры в ядрах галактик.</p> <p>Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла.</p> <p>Разбегание галактик. Теория Большого взрыва.</p> <p>Реликтовое излучение.</p> <p>Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.</p> <p>Нерешённые проблемы астрономии</p>	<p>нии астрономии, о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии.</p> <p>Изучение современных представлений о происхождении и эволюции Солнца и звёзд.</p> <p>Изучение типов галактик, радиогалактик и квазаров. Изучение движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной, процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде, масштабной структуры Вселенной. Объяснение расширения Вселенной на основе закона Хаббла.</p> <p>Подготовка к обсуждению нерешённых проблем астрономии. Проведение наблюдений невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.</p> <p>Проведение наблюдений в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.</p> <p>Участие в дискуссии о нерешённых проблемах астрономии</p>
Итого по разделу		7		
Раздел 6. Обобщающее повторение				
6.1	Обобщающее повторение	4	<p>Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».</p> <p>Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астро-</p>	<p>Участие в дискуссии о роли физики и астрономии в различных сферах деятельности человека.</p> <p>Подготовка сообщений о месте физической картины мира в ряду современных представлений о природе.</p> <p>Выполнение учебных заданий, демонстрирующих освоение основных понятий, физических величин и законов курса физики 10–11 классов</p>

			номии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	
	Итого по разделу	4		
	Резервное время	1		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	66		

3. Использование электронных (цифровых) образовательных ресурсов и учет рабочей программы воспитания при освоении тем учебного предмета

10 класс

№	Раздел. Тема	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Ключевые воспитательные задачи	Количество часов
Раздел 1. Физика и методы научного познания				2
1.1	Физика и методы научного познания	http://school-collection.edu.ru/ http://resh.edu.ru/subject/28/9 http://class-fizika.ru https://phys-oge.sdamgia.ru	Обеспечить условия по формированию сознательной дисциплины и норм поведения учащихся; Способствовать воспитанию гражданственности и патриотизма на основе представлений о развитии науки физики в России, об ее роли и значении в жизни общества и государства.	2
Раздел 2. Механика				18
2.1	Кинематика	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/ https://physics-urok.sdamgia.ru/ https://phys11-vpr.sdamgia.ru/	Содействовать воспитанию чувства товарищества, заботы о положении дел в группе и у отдельных товарищей; содействовать воспитанию бережливого отношения к собственности. Содействовать воспитанию интереса к учению; содействовать физическому воспитанию учащихся, заботиться о профилактике их утомляемости на уроке.	5
2.2	Динамика	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/ https://physics-urok.sdamgia.ru/ https://phys11-vpr.sdamgia.ru/	Воспитание воли, умения преодолевать трудности, познавательной активности и самостоятельности, настойчивости. Формировать интерес к предмету; обеспечить условия по формированию сознательной дисциплины и норм поведения учащихся. Содействовать воспитанию чувства товарищества, заботы о положении дел в группе и у отдельных товарищей; содействовать воспитанию бережливого отношения к собственности.	7
2.3	Законы сохранения в механике	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/	Воспитывать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости, соблюдение техники безопасности, санитарно-гигиенических условий труда.	6

		https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Содействовать воспитанию аккуратности, сосредоточенности, ответственности; воспитывать инициативу и самостоятельность в трудовой деятельности. Создать условия, обеспечивающие формирование у учащихся навыков самоконтроля.	
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика				24
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Способствовать формированию наблюдательности, умений делать выводы на основе наблюдений. Воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности, аккуратность при выполнении заданий, силы воли, настойчивости, упорства; добиваться систематического выполнения домашнего задания, посильности заданий, не допускающий перегрузки.	9
3.2	Основы термодинамики	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Формировать интерес к предмету; обеспечить условия по формированию сознательной дисциплины и норм поведения учащихся. Воспитание воли, умения преодолевать трудности, познавательной активности и самостоятельности, настойчивости. Воспитывать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости, соблюдение техники безопасности, санитарно-гигиенических условий труда.	10
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Содействовать воспитанию аккуратности, сосредоточенности, ответственности; воспитывать инициативу и самостоятельность в трудовой деятельности. Содействовать воспитанию интереса к учению; содействовать физическому воспитанию учащихся, заботиться о профилактике их утомляемости на уроке.	5
Раздел 4. Электродинамика				22
4.1	Электростатика	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Обеспечить условия для воспитания положительного интереса к изучаемому предмету; формирование умения работать рационально, планомерно, организованно, контролировать и анализировать итоги своей работы. Содействовать воспитанию аккуратности, сосредоточенности,	10

			ответственности; воспитывать инициативу и самостоятельность в трудовой деятельности. Способствовать формированию наблюдательности, умений делать выводы на основе наблюдений.	
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Способствовать овладению необходимыми навыками самостоятельной учебной деятельности. Содействовать развитию познавательного интереса учащихся к изучаемой теме. Содействовать воспитанию чувства товарищества, заботы о положении дел в группе и у отдельных товарищей; содействовать воспитанию бережливого отношения к собственности.	12
Резервное время				2
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ				68

11 класс

№	Раздел. Тема	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Ключевые воспитательные задачи	Количество часов
Раздел 1. Электродинамика				11
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Создать условия, обеспечивающие формирование у учащихся навыков самоконтроля. Содействовать развитию познавательного интереса учащихся к изучаемой теме. Содействовать воспитанию аккуратности, сосредоточенности, ответственности; воспитывать инициативу и самостоятельность в трудовой деятельности.	11
Раздел 2. Колебания и волны				24
2.1	Механические и электромагнитные колебания	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Способствовать овладению необходимыми навыками самостоятельной учебной деятельности.	9
2.2	Механические и электромагнитные волны	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Содействовать развитию познавательного интереса учащихся к изучаемой теме; создание благоприятных условий для развития ценностных отношений к здоровью как залогом долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения. Формировать умение ответственно и качественно выполнять профессиональные функции с высокой производительностью труда, анализируя заданные требования и инструкции.	5
2.3	Оптика	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdangia.ru/ https://physics-urok.sdangia.ru/ https://phys11-vpr.sdangia.ru/	Создать условия, обеспечивающие формирование у учащихся навыков самоконтроля. Содействовать воспитанию интереса к учению; содействовать физическому воспитанию учащихся, заботиться о профилактике их утомляемости на уроке.	10

			Воспитывать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости, соблюдение техники безопасности, санитарно-гигиенических условий труда.	
Раздел 3. Основы специальной теории относительности (далее – СТО)				4
3.1	Основы специальной теории относительности	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/ https://physics-urok.sdamgia.ru/ https://phys11-vpr.sdamgia.ru/	Воспитывать критическое отношение к существующим технологиям, желание рационализировать технологический процесс; способствовать овладению необходимыми навыками самостоятельной учебной деятельности. Содействовать воспитанию чувства товарищества, заботы о положении дел в группе и у отдельных товарищей; содействовать воспитанию бережливого отношения к собственности.	4
Раздел 4. Квантовая физика				15
4.1	Элементы квантовой оптики	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/ https://physics-urok.sdamgia.ru/ https://phys11-vpr.sdamgia.ru/	Способствовать овладению необходимыми навыками самостоятельной учебной деятельности; способствовать формированию научного мировоззрения на примере изучения элементов квантовой физики. Воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности, аккуратность при выполнении заданий, силы воли, настойчивости, упорства; добиваться систематического выполнения домашнего задания, посильности заданий, не допускающий перегрузки.	6
4.2	Строение атома	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/ https://physics-urok.sdamgia.ru/ https://phys11-vpr.sdamgia.ru/	Воспитание воли, умения преодолевать трудности, познавательной активности и самостоятельности, настойчивости. Формировать гражданскую позицию, интерес к предмету; обеспечить условия по формированию сознательной дисциплины и норм поведения учащихся.	4
4.3	Атомное ядро	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/ https://physics-urok.sdamgia.ru/ https://phys11-vpr.sdamgia.ru/	Воспитывать инициативу и самостоятельность в трудовой деятельности; создание благоприятных условий для развития ценностных отношений к здоровью как залогом долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения и оптимистичного взгляда на мир.	5

			Содействовать воспитанию чувства товарищества, заботы о положении дел в группе и у отдельных товарищей; содействовать воспитанию бережливого отношения к собственности.	
Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики				7
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/ https://physics-urok.sdamgia.ru/ https://phys11-vpr.sdamgia.ru/	Способствовать овладению необходимыми навыками самостоятельной учебной деятельности. Содействовать развитию ценностных отношений к самим себе как хозяевам своей судьбы, самоопределяющимся и самореализующимся личностям, отвечающим за свое собственное будущее.	7
Раздел 6. Обобщающее повторение				4
6.1	Обобщающее повторение	http://school-collection.edu.ru/ http://class-fizika.ru https://phys-ege.sdamgia.ru/ https://physics-urok.sdamgia.ru/ https://phys11-vpr.sdamgia.ru/	Способствовать овладению необходимыми навыками самостоятельной учебной деятельности. Воспитание воли, умения преодолевать трудности, познавательной активности и самостоятельности, настойчивости.	4
Резервное время				1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ				66

Программа воспитания школы включает модуль «Урочная деятельность», который определяет воспитательные возможности урока. Реализация педагогическими работниками воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебных предметов для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

включение учителями в рабочие программы по учебным предметам, курсам, модулям целевых ориентиров результатов воспитания, их учёт в определении воспитательных задач уроков, занятий;

включение учителями в рабочие программы учебных предметов, курсов, модулей тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы;

выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;

привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

Приоритетные задачи воспитания на уровне среднего общего образования

В воспитании обучающихся юношеского возраста (уровень среднего общего образования) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями обучающихся юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни. Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести в том числе и в школе. Важно, чтобы опыт оказался социально значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению обучающихся во взрослую жизнь окружающего их общества. Это:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

**4. Тематическое планирование (распределение тем и содержания учебного предмета по урокам)
10 класс**

№ урока	Тема урока	Практика	Количество часов
Раздел 1. Физика и методы научного познания			2
1	Инструктаж по безопасности в кабинете физики. Повторение курса физики 7-9 класса. Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира.	Д10-1.1	1
2	Повторение курса физики 7-9 класса. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.		1
Раздел 2. Механика			18
Кинематика			5
3	Входная контрольная работа за курс физики 7-9 класса.		1
4	Анализ результатов входной контрольной работы. Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение. Равномерное прямолинейное движение.	Д10-2.1, Д10-2.2, ЭЛ10-2.3	1
5	Равноускоренное прямолинейное движение.	Д10-2.4, ЭЛ10-2.1, ЭЛ10-2.2, ЭЛ10-2.4	1
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения.	Д10-2.3, Д10-2.5	1
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности.	Д10-2.6	1
Динамика			7
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.	Д10-2.7	1
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки.	Д10-2.8, Д10-2.9, Д10- 2.10, Д10-2.11	1
10	Третий закон Ньютона для материальных точек.		1
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.		1
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.	Д10-2.12, Д10-2.13, Д10-2.6	1

13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.	ЭЛ10-2.3, Д10-2.14, Д10-2.5	1
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.	Д10-2.15, Д10-2.7	1
Законы сохранения в механике			6
15	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	Д10-2.16, Д10-2.16, Д10-2.17, ЭЛ10-2.8	1
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.		1
17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.		1
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.	Д10-2.18	1
19	Инструктаж по Б. Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута».	ЭЛ10-2.9	1
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике».		1
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика			24
Основы молекулярно-кинетической теории			9
21	Анализ результатов контрольной работы. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия.	Д10-3.1, Д10-3.2, Д10-3.3	1
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел.	Д10-3.4, Д10-3.5	1
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.	ЭЛ10-3.1	1
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.		1
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ.		1
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Газовые законы.	Д10-3.6	1
27	Инструктаж по Б. Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа».	ЭЛ10-3.2	1
28	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление.	Д10-3.7	1
29	Контрольная работа по физике за первое полугодие 10 класса.		1
Основы термодинамики			10
30	Анализ результатов контрольной работы. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.	Д10-3.8	1

31	Виды теплопередачи.		1
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс.	Д10-3.9, Д10-3.10, ЭЛ10-3.3	1
33	Первый закон термодинамики и его применение к изопротессам.		1
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики.		1
35	Принцип действия и КПД тепловой машины.	Д10-3.11	1
36	Цикл Карно и его КПД.		1
37	Экологические проблемы теплоэнергетики.		1
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики».		1
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики».		1
Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.			5
40	Анализ результатов контрольной работы. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение.	Д10-3.13	1
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар.	Д10-3.12, Д10-3.14, ЭЛ10-3.4	1
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы.		1
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.	Д10-3.15	1
44	Уравнение теплового баланса.		1
Раздел 4. Электродинамика.			22
Электростатика.			10
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов.		1
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.	Д10-4.1	1
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд.	Д10-4.2	1
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости.	Д10-4.3	1
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.		1
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.	Д10-4.4, Д10-4.6	1
51	Электроёмкость. Конденсатор.		1
52	Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	Д10-4.7, Д10-4.8	1
53	Инструктаж по Б. Лабораторная работа "Измерение электроёмкости конденсатора".	ЭЛ10-4.1	1
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов.	Д10-4.5	1
Постоянный электрический ток. Токи в различных средах.			12

55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи.	Д10-4.9, Д10-4.10	1
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов».	Д10-4.11, ЭЛ10-4.2	1
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.		1
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления».	Д10-4.9, Д10-4.12, ЭЛ10-4.3	1
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	Д10-4.13	1
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.		1
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—п-перехода. Полупроводниковые приборы.	Д10-4.16	1
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.	Д10-4.14, ЭЛ10-4.4	1
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.	Д10-4.15	1
64	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности.		1
65	Обобщающий урок «Электродинамика».		1
66	Итоговая контрольная работа по физике за курс 10 класса.		1
Повторение.			2
67	Анализ итоговой контрольной работы. Повторение курса физики 10 класса.		1
68	Обобщающий урок по темам 10 класса.		1

11 класс

№ урока	Тема урока	Практика	Количество часов
Раздел 1. Электродинамика			11
Магнитное поле. Электромагнитная индукция			11
1	Инструктаж по безопасности в кабинете физики. Повторение курса физики 10 класса. Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	Д11-4.2, Д11-4.3	1
2	Повторение курса физики 10 класса. Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	Д11-4.1, Д11-4.4	1
3	Входная контрольная работа по физике за курс 10 класса.		1
4	Анализ результатов входной контрольной работы. Инструктаж по Б. Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током».	ЭЛ11-4.1	1
5	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Инструктаж по Б. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	Д11-4.5, ЭЛ11-4.2	1
6	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	Д11-4.6	1
7	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Инструктаж по Б. Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	Д11-4.7, Д11-4.8, Д11-4.9, ЭЛ11-4.3	1
8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	Д11-4.10	1
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	ЭЛ11-4.2	1
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»		1
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»		1
Раздел 2. Колебания и волны			24
Механические и электромагнитные колебания			9
12	Анализ результатов контрольной работы. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	Д11-5.1, Д11-5.2	1

13	Инструктаж по Б. Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	ЭЛ11-5.1	1
14	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	Д11-5.5	1
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре		1
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	Д11-5.3, Д11-5.4	1
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	ЭЛ11-5.2	1
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии		1
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	Д11-5.6, Д11-5.7, Д11-5.8	1
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни		1
Механические и электромагнитные волны			5
21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	Д11-5.9, Д11-5.11, Д11-5.12	1
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	Д11-5.10, Д11-5.13, Д11-5.14	1
23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	Д11-5.15	1
24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация		1
25	Контрольная работа по физике за первое полугодие 11 класса		1
Оптика			10
26	Анализ результатов контрольной работы. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	Д11-5.16	1
27	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	Д11-5.16	1
28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	Д11-5.16, Д11-5.18	1
29	Инструктаж по Б. Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	ЭЛ11-5.3	1
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	Д11-5.19	1
31	Инструктаж по Б. Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	ЭЛ11-5.4	1
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	Д11-5.23, Д11-5.24, ЭЛ11-5.5	1

33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	Д11-5.21, Д11-5.22, Д11-5.25	1
34	Поперечность световых волн. Поляризация света		1
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	Д11-5.17, Д11-5.20, Д11-5.26	1
Раздел 3. Основы специальной теории относительности			4
36	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности		1
37	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины		1
38	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя		1
39	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»		1
Раздел 4. Квантовая физика			15
Элементы квантовой оптики			6
40	Анализ результатов контрольной работы. Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона		1
41	Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А. Г. Столетова	Д11-7.1	1
42	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	Д11-7.2	1
43	Давление света. опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света		1
44	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	Д11-7.3, Д11-7.4, Д11- 7.6	1
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»		1
Строение атома			4
46	Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	Д11-7.5	1
47	Постулаты Бора		1
48	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	Д11-7.7	1
49	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	Д11-7.6, Д11-7.8, ЭЛ11-7.1	1
Атомное ядро			5
50	Открытие радиоактивности. опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения		1
51	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы		1
52	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	Д11-7.2	1
53	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики		1
54	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый	Д11-7.9	1

	стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»		
Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики			7
55	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система		1
56	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд		1
57	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	ЭЛ11-8.1	1
58	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	ЭЛ11-8.2	1
59	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика		1
60	Нерешенные проблемы астрономии		1
61	Итоговая контрольная работа по физике за курс 11 класса.		1
Обобщающее повторение			5
62	Анализ результатов итоговой контрольной работы. Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека		1
63	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира		1
64	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира		1
65	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе		1
66	Повторение курса физики 10-11 класса.		1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 283065556778247684513821978221916535412716623642

Владелец Смирнов Илья Николаевич

Действителен с 12.12.2024 по 12.12.2025