

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»

Обсуждено	Принято	Утверждено
на заседании ШМО	на педагогическом совете	Приказ № <u>202</u> от <u>31.08.18г.</u>
Протокол № <u>1</u> от <u>28.08.18г.</u>	МБОУ «СОШ № 7»	Директор МБОУ «СОШ № 7»
Руководитель: <u>В.С.</u>	Протокол № <u>1</u> от <u>31.08.18</u>	Лямина А.В. <u>Лямина А.В.</u>



ФИЗИКА
(базовый и профильный уровни)
рабочая программа
(10-11 класс)

Составитель:
Ошуркова Т.Ф.,
учитель физики
МБОУ «СОШ № 7»

Кемерово
2018

Содержание

Введение.....	3
Содержание программы	9
Учебно-тематический план	15

Введение

Рабочая программа по предмету «Физика» (базовый и профильный уровни) составлена в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования по физике, утверждённого приказом Минобрнауки России № 1089 от 5 марта 2004 г. (с изменениями и дополнениями)

Изучение физики на **базовом уровне** среднего общего образования направлено на достижение **следующих целей:**

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды

Изучение физики на **профильном уровне** среднего общего образования направлено на достижение **следующих целей:**

- освоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий - классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, элементов квантовой теории;

- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять

эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;

- применение знаний для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения информации физического содержания и оценки достоверности, использования современных информационных технологий с целью поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

- воспитание убежденности в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного выполнения задач; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;

- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Разделы программы традиционны: механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, квантовая физика (атомная физика и физика атомного ядра).

Главная особенность программы заключается в том, что объединены механические и электромагнитные колебания и волны. В результате облегчается изучение первого раздела «Механика» и демонстрируется еще один аспект единства природы.

Программа имеет универсальный характер, так как может быть использована при построении процесса обучения физике при 2- и 5-часовом преподавании, т. е. при реализации базового и профильного уровней стандарта. Информация, относящаяся к базовому уровню, набрана прямым шрифтом, относящаяся же только к профильному выделена *курсивом*. В скобках указывается число часов при 2- и 5-часовом вариантах обучения. Таким образом, созданы условия для вариативного обучения физике.

При переходе от 5-часового варианта к 2-часовому варианту преподавания следует опираться на следующие идеи:

- выделение ядра фундаментальных знаний за счет генерализации в виде физических теорий и применения принципа цикличности;
- сохранение большей части лабораторных работ;
- сокращение уроков решения задач;

- совмещение этапов обобщения, контроля и корректировки учебных достижений учащихся; приобретение процессом контроля интегративной функцию

Таким образом, при использовании УМК возможна вариативная организация процесса обучения физике в старшем звене школы — на базовом и профильном уровнях.

Требования к уровню подготовки выпускников.

В результате изучения физики на **базовом уровне** ученик должен:

знать/понимать:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, Солнечная система, галактика, Вселенная;

- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

В результате изучения физики **на профильном уровне** ученик должен: знать/понимать:

- смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;

- смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь:

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

- применять полученные знания для решения физических задач;

- определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

- измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

- приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных

базах данных и сетях (сети Интернета);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды;

- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;

- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

Содержание программы (базового уровня)

Физика и методы научного познания

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. **МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ.** Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. **ГРАНИЦЫ ПРИМЕНИМОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ И ТЕОРИЙ.** **ПРИНЦИП СООТВЕТСТВИЯ.** Основные элементы физической картины мира.

Механика

Механическое движение и его виды. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Всемирное тяготение. Законы сохранения в механике. **ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНАЯ СИЛА ЗАКОНОВ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКОНОВ МЕХАНИКИ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ И ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.** **ГРАНИЦЫ ПРИМЕНИМОСТИ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.**

Проведение опытов, иллюстрирующих проявление принципа относительности, законов классической механики, сохранения импульса и механической энергии.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.

Молекулярная физика

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. **МОДЕЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА.** Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел.

Законы термодинамики. **ПОРЯДОК И ХАОС. НЕОБРАТИМОСТЬ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ.** Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

Проведение опытов по изучению свойств газов, жидкостей и твердых тел, тепловых процессов и агрегатных превращений вещества.

Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел; об охране окружающей среды.

Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

Проведение опытов по исследованию явления электромагнитной индукции, электромагнитных волн, волновых свойств света.

Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни:

- при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона;

- для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой.

Квантовая физика и элементы астрофизики

ГИПОТЕЗА ПЛАНКА О КВАНТАХ. Фотоэффект. Фотон. ГИПОТЕЗА ДЕ БРОЙЛЯ О ВОЛНОВЫХ СВОЙСТВАХ ЧАСТЕЙ. КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ. СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ ГЕЙЗЕНБЕРГА.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

МОДЕЛИ СТРОЕНИЯ АТОМНОГО ЯДРА. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. ДОЗА ИЗЛУЧЕНИЯ. ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА И ЕГО СТАТИСТИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОИСХОЖДЕНИИ И ЭВОЛЮЦИИ СОЛНЦА И ЗВЕЗД. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. ПРИМЕНИМОСТЬ ЗАКОНОВ ФИЗИКИ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ ПРИРОДЫ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.

Наблюдение и описание движения небесных тел.

Проведение исследований процессов излучения и поглощения света, явления фотоэффекта и устройств, работающих на его основе, радиоактивного распада, работы лазера, дозиметров.

Содержание программы (профильного уровня)

Физика как наука. Методы научного познания

Физика - фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ФИЗИКЕ. Физические законы и теории, границы их применимости. ПРИНЦИП СООТВЕТСТВИЯ. Физическая картина мира.

Механика

Механическое движение и его относительность. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Движение по окружности с

постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

Принцип суперпозиции сил. Законы динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ.

Силы в механике: тяжести, упругости, трения. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость. Законы сохранения импульса и механической энергии. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКОНОВ МЕХАНИКИ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ И ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, ФАЗА колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. АВТОКОЛЕБАНИЯ. Механические волны. Длина волны. УРАВНЕНИЕ ГАРМОНИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ.

Наблюдение и описание различных видов механического движения, равновесия твердого тела, взаимодействия тел и объяснение этих явлений на основе законов динамики, закона всемирного тяготения, законов сохранения импульса и механической энергии.

Проведение экспериментальных исследований равноускоренного движения тел, свободного падения, движения тел по окружности, колебательного движения тел, взаимодействия тел.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для учета: инертности тел и трения при движении транспортных средств, резонанса, законов сохранения энергии и импульса при действии технических устройств.

Молекулярная физика

Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. ГРАНИЦЫ ПРИМЕНИМОСТИ МОДЕЛИ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА.

Модель строения жидкостей. ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Модель строения твердых тел. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ. Изменения агрегатных состояний вещества.

Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики И ЕГО СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИСТОЛКОВАНИЕ. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

Наблюдение и описание броуновского движения, поверхностного натяжения жидкости, изменений агрегатных состояний вещества, способов изменения внутренней энергии тела и объяснение этих явлений на основе

представлений об атомно-молекулярном строении вещества и законов термодинамики.

Проведение измерений давления газа, влажности воздуха, удельной теплоемкости вещества, удельной теплоты плавления льда; выполнение экспериментальных исследований изопроцессов в газах, превращений вещества из одного агрегатного состояния в другое.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни: при оценке теплопроводности и теплоемкости различных веществ; для использования явления охлаждения жидкости при ее испарении, зависимости температуры кипения воды от давления.

Объяснение устройства и принципа действия паровой и газовой турбин, двигателя внутреннего сгорания, холодильника.

Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов.

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля.

Электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, жидкостях, газах и вакууме. Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ.

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. КОНДЕНСАТОР И КАТУШКА В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. ВИХРЕВОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных излучений. ПРИНЦИПЫ РАДИОСВЯЗИ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ.

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. КОГЕРЕНТНОСТЬ. Дифракция света. Дифракционная решетка. ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Формула тонкой линзы.

Оптические приборы. РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ.

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ В СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. СВЯЗЬ ПОЛНОЙ ЭНЕРГИИ С ИМПУЛЬСОМ И МАССОЙ ТЕЛА. Дефект массы и энергия связи.

Наблюдение и описание магнитного взаимодействия проводников с током, самоиндукции, электромагнитных колебаний, излучения и приема электромагнитных волн, отражения, преломления, дисперсии, интерференции, дифракции и поляризации света; объяснение этих явлений.

Проведение измерений параметров электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, емкости конденсатора, индуктивности катушки, показателя преломления вещества, длины световой волны; выполнение экспериментальных исследований законов электрических цепей постоянного и переменного тока, явлений отражения, преломления, интерференции, дифракции, дисперсии света.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для сознательного соблюдения правил безопасного обращения с электробытовыми приборами.

Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: мультиметра, полупроводникового диода, электромагнитного реле, динамика, микрофона, электродвигателя постоянного и переменного тока, электрогенератора, трансформатора, лупы, микроскопа, телескопа, спектрографа.

Квантовая физика

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. ОПЫТЫ П.Н. ЛЕБЕДЕВА И С.И. ВАВИЛОВА.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ ГЕЙЗЕНБЕРГА. СПОНТАННОЕ И ВЫНУЖДЕННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ СВЕТА. Лазеры.

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ. Радиоактивность. ДОЗИМЕТРИЯ. Закон радиоактивного распада. СТАТИСТИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ПРОЦЕССОВ В МИКРОМИРЕ. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МИКРОМИРЕ.

Наблюдение и описание оптических спектров излучения и поглощения, фотоэффекта, радиоактивности; объяснение этих явлений на основе

квантовых представлений о строении атома и атомного ядра.

Проведение экспериментальных исследований явления фотоэффекта, линейчатых спектров.

Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: фотоэлемента, лазера, газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры.

Строение Вселенной

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. "Красное смещение" в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

Наблюдение и описание движения небесных тел.

Компьютерное моделирование движения небесных тел.

**Учебно-тематический план
10 класс**

Тема урока	Номер урока с начала года и в теме при 5- часовом преподавании (профильный уровень стандарта) ²	Номер урока с начала года и в теме при 2- часовом преподавании (базовый уровень стандарта) ³	Соответствующие компоненты учебника (параграфы, задачи) и книг для учителя	Методические рекомендации и варианты демонстрационного эксперимента.
ВВЕДЕНИЕ. Основные особенности физического метода исследования (3 ч/1ч)				
Физика и познание мира	1(1)	1(1)	Введение до заголовка «Физические величины и их измерение»	Раскрытие цепочки научный эксперимент → физическая гипотеза-модель → физическая теория → критериальный эксперимент
Физические величины	2(2)		Введение; § 29	Знакомство с категориями физического знания. Обобщенный план характеристики физической величины
Физическая теория. Физическая картина мира	3(3)			Структура фундаментальной физической теории. Принцип соответствия
МЕХАНИКА (57 ч/22 ч)				
Введение. Что такое механика	4(1)		§ 1, 2, 23	Опыт 1. Механическое движение [4]. Классическая механика как физическая теория с выделением ее оснований, ядра и выводов
КИНЕМАТИКА (20 ч/7 ч)				
Основные понятия	5(2)	2(1)	§ 3—8	Опыт 3. Относительность движения.

кинематики				Система отсчета» (4, с. 28]
Решение задач по теме «Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение»	6(3)		§ 5—8 (повторение)	Графическое построение векторов перемещения по заданной траектории, вектора суммы или разности двух или нескольких векторов; определение составляющих векторов по вектору суммы или по вектору разности при заданных направлениях. Расчет модуля перемещения по заданным проекциям
Скорость. Равномерное прямолинейное движение (РПД)	7(4)	3(2)	§ 9, 10; рассмотреть примеры решения задач на с. 26 и упражнение 1	Опыт 6. Прямолинейное равномерное движение [4, с. 27, 28]. Опыт 7. Скорость равномерного движения (вариант Б) [4, с. 32]
Относительность механического движения. Принцип относительности в механике	8(5)	4(3)	§ 11, 12, 30; рассмотреть примеры решения задач на с. 30, 31	Опыт 6. Прямолинейное и криволинейное движение [4, с. 27, 28]. Опыт 4. Относительность перемещения и траектории [4, с. 28, 29]
Решение задач на относительность механического движения	9(6)		Упражнение 2	Классический закон сложения скоростей для двух случаев: а) перемещения параллельны; б) перемещения перпендикулярны. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности в механике
Аналитическое описание равноускоренного прямолинейного движения	10(7)	5(4)	§ 13—16; рассмотреть примеры решения задач на с. 39, 40	Опыт 8. Прямолинейное равноускоренное движение [4, с. 34, 35]. Опыт 10. Измерение ускорения. Акселерометр [4, с. 37, 38]

(РУПД)				
Решение задач по теме «Характеристики РПД и РУПД»	11, 12 (8, 9)		§ 9—16 (повторение); рассмотреть упражнение 3	Подбор разнообразных задач: количественных, графических, экспериментальных
Свободное падение тел — частный случай РУПД	13(10)	6(5)	§ 17, 18; рассмотреть примеры решения задач на с. 45—47	Опыт 11. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве [4, с. 38]. Опыт 26. Траектория движения тела, брошенного горизонтально [4, с. 56]. Опыт 27. Время движения тела, брошенного горизонтально [4, с. 56, 57]
Решение задач на свободное падение тел	14(11)		Упражнение 4	Движение в вертикальном направлении, под углом к горизонту и с начальной горизонтальной скоростью. Аналитическое описание указанных случаев
Равномерное движение точки по окружности (РДО)	15 (12)	7(6)	§ 19—21; рассмотреть пример решения задачи на с. 56 и упражнение 5	Опыт 13. Равномерное движение по окружности. Линейная скорость [4, с. 41]
Элементы кинематики твердого тела	16 (13)		См. [8, с. 16, 17]	Угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Кинематика» (I часть)	7(14)		Краткие итоги главы 1 и главы 2	Повторение и систематизация учебного материала по кинематике. Построение обобщающей схемы, отражающей связь понятий в теме. Повторение основных видов движения и способов их аналитического и графического описания
Обобщающе-	18(15)		См. [8, с. 21]	Решение задач на использование

повторительное занятие по теме «Кинематика» (II часть)				формул для основных видов движения. Чтение графиков, определение видов движения на практике
Зачет по теме «Кинематика»	19, 20 (16, 17)	8(7)		Рекомендации к организации зачетных уроков в пояснительной записке к программе
Урок коррекции по теме «Кинематика», резерв	21—23 (18—20)			
Динамика и силы в природе (20 ч/ 8 ч)				
Масса и сила. Законы Ньютона, их экспериментальное подтверждение	24, 25 (1, 2)	9(1)	§ 22, 24—28; рассмотреть примеры решения задач на с. 80—83. См. [8, с. 25, табл. 2, 3]	Опыт 14. Примеры механического взаимодействия [4, с. 42, 43]. Опыт 15. Сила. Измерение силы [4, с. 43, 44]. Опыт 16. Сложение сил [4, с. 44]. Опыт 17. Масса тел [4, с. 45]. Опыт 19. Первый закон Ньютона [4, с. 48, 49]. Опыт 20. Второй закон Ньютона [4, с. 49— 51]. Опыт 21. Третий закон Ньютона [4, с. 52, 53]
Решение задач на законы Ньютона (I часть)	26(3)	10(2)	Повторить параграфы прошлого урока; упражнение 6, вопросы 1—6	Качественные и графические задачи на относительное направление векторов скорости, ускорения и силы, а также на ситуации, описывающие движение тел для случаев, когда силы, приложенные к телу, направлены вдоль одной прямой.

				Алгоритм решения задач по динамике. Равнодействующая сила
Решение задач на законы Ньютона (II часть)	27(4)		Упражнение 6, вопросы 7—9; краткие итоги главы 3	Задачи на движение связанных тел и движение тел под действием сил, направленных под углом друг к другу (в том числе по наклонной плоскости и по закруглению)
Силы в механике. Гравитационные силы	28(5)	11(3)	§ 31—34; упражнение 7, вопрос 1. См. [8, с. 50—53]	Знакомство учащихся с силами по обобщенному плану ответа: 1. Название, определение и единица силы. 2. Причины ее возникновения. 3. Точка приложения, направление силы и ее графическое изображение. 4. Факторы, от которых зависит модуль силы. Расчетная формула. 5. Способ измерения силы. 6. Примеры проявления силы в природе, технике и быту. 7. Движение тел под действием данной силы
Сила тяжести и вес	29(6)	12(4)	§ 35. См. [8, с. 53—55]	Особое внимание — различию силы тяжести и весу тела: их природа, изображение на чертеже и действие в состоянии невесомости
Решение задач по теме «Гравитационные силы. Вес тела»	30(7)		Повторить § 35. См. [8, с. 68—70, табл. 12]	Опыт 24. Центр тяжести [4, с. 55]. Опыт 28. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали [4, с. 57, 58]. Опыт 29. Невесомость [4, с. 58, 59]
Использование	31(8)			Расчет радиусов орбит искусственных

законов динамики для объяснения движения небесных тел и развития космических исследований				спутников Земли, периода их обращения, характеристик других планет Солнечной системы
Силы упругости — силы электромагнитной природы	32(9)	13(5)	§ 36, 37; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 104, 105 и упражнение 7, вопрос 2	Опыт 31. Закон Гука [4, с. 61]. См. [8, с. 44—47, табл. 7]
Решение задач по теме «Движение тел под действием сил упругости и тяжести»	33(10)		Повторить § 35—37. См. [8, с. 67, 68]	Решение комбинированных задач на движение тела под действием сил упругости и тяжести: конический маятник, нитяной маятник, движение тел по закругленной поверхности, по наклонной плоскости без учета сил трения
Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести (лабораторная работа 1)	34(11)	14(6)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 1 в учебнике	Сравнение результатов и получение вывода о точности измерений и об использовании различных методов исследования для изучения одного и того же явления
Силы трения	35(12)	15(7)	§ 38—40; рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 105, 106 и упражнение 7, вопросы 3, 4	Опыт 32. Силы трения покоя и скольжения [4, с. 62, 63]. Опыт 33. Законы сухого трения [4, с. 63, 64]. Опыт 34. Трение качения [4, с. 64]. См. [8, с. 56—60]
Решение комплексных задач по	36, 37 (13, 14)		Краткие итоги главы 4	Решение качественных, количественных, экспериментальных и графических задач

динамике				по динамике с использованием кинематических уравнений движения тел
Повторительно-обобщающее занятие по теме «Динамика и силы в природе»	38(15)		См. [8, с. 42—62, табл. 5—10]	Заполнение таблиц «Силы в природе» и «Законы Ньютона». Сравнение сил. Приемы изображения на чертежах и способы нахождения проекций сил на оси выбранной системы координат (системы отсчета). Межпредметные связи с математикой (соотношения в прямоугольном треугольнике, проекции вектора и др.)
Зачет по теме «Динамика. Силы в природе»	39, 40 (16, 17)	16(8)		Рекомендации по организации зачетов в пояснительной записке в программе
Коррекция, резерв учителя	41—43 (18—20)			
Законы сохранения в механике. Статика (17 ч/7 ч)				
Закон сохранения импульса (ЗСИ)	44(1)	17(1)	Введение к главе 5; § 41, 42; рассмотреть примеры решения задач на с. 117, 118	Опыт 36. Импульс силы [4, с. 66, 67]. Опыт 37. Импульс тела [4, с. 67, 68]. Опыт 35. Квазиизолированные системы [4, с. 65, 66]. Опыт 38. Закон сохранения импульса [4, с. 68, 69]
Реактивное движение	45(2)	18(2)	§ 43, 44	Опыт 30. Ракета. Реактивное движение. Космические полеты [4, с. 60, 61]. Опыт 39. Реактивные двигатели [4, с. 69, 70]
Решение задач на ЗСИ	46, 47 (3, 4)		Упражнение 8; краткие итоги	Особое внимание — необходимости

			главы 5. См. [8, с. 77, 78]	выделения физического состояния системы до и после взаимодействия, а также выполнению схематического рисунка и перехода от векторной записи закона сохранения импульса к записи в проекциях. Закон для абсолютно упругого и неупругого взаимодействий. Алгоритм решения задач на ЗСИ
Работа силы (механическая работа)	48(5)	19(3)	§ 45—47; упражнение 9, вопросы 1—3	
Теоремы об изменении кинетической и потенциальной энергии	49(6)	20(4)	§ 48; рассмотреть примеры решения задач 1, 2 на с. 136	Опыт 40. Превращение одних видов движения в другие [4, с. 70, 71]
Закон сохранения энергии в механике	50(7)	21(5)	§ 52, 53; рассмотреть примеры решения задач 3, 4 на с. 137	Опыт 41. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую энергию и обратно [4, с. 71, 72]. Опыт 42. Изменение механической энергии при совершении работы [4, с. 72]
Решение задач на теоремы о кинетической и потенциальной энергиях и закон сохранения полной механической энергии	51(8)		Упражнение 9, вопросы 4 — 9. См. [8, с. 85, 86]	Анализ комплексных задач с использованием закона сохранения полной механической энергии. Нарушение закона сохранения полной механической энергии, если в системе действуют неконсервативные силы (силы трения) и механическая энергия переходит в другие формы
Экспериментальное	52(9)	22(6)	Изучить инструкцию к	Повторение законов сохранения в

изучение закона сохранения механической энергии (лабораторная работа 2)			лабораторной работе 2 в учебнике	механике и основных понятий темы с помощью обобщающей схемы. Повторение основных типов задач по теме на закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии в замкнутых системах при отсутствии неконсервативных сил
Обобщение и систематизация знаний по законам сохранения в механике	53(10)		Краткие итоги главы 6	
Зачет по теме «Законы сохранения в механике», коррекция	54, 55 (11, 12)	23(7)	См. [8, с. 86, 87]	Рекомендации по организации зачета в пояснительной записке к программе
Элементы статики	56(13)		§ 54—56; рассмотреть примеры решения задач на с. 146—148 и упражнение 10, вопросы 1—8; краткие итоги главы 7	Вследствие комплексного характера задач по статике возможно повторение основных закономерностей и понятий механики в целом. См. [8, с. 89, табл. 13]
Решение экспериментальных задач на равновесие твердых тел	57(14)		См. [2]. См. [8, с. 90, 91, 93, 94]	Решение экспериментальных задач: определение центра тяжести плоской пластины; определение коэффициента трения скольжения деревянного бруска по поверхности стола, используя в качестве измерительного прибора только линейку; проверка условия равновесия рычага
Контроль и коррекция знаний по теме «Механика», резерв	58—60 (15—17)		См. [8, с. 94, табл. 14]	Выполнение комплексного теста по механике, заданий типа ЕГЭ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА (51 ч/21 ч)

Основы МКТ (20 ч/9ч)				
МКТ — фундаментальная физическая теория	61(1)		См. [8, с. 124, табл. 19]	Общий обзор МКТ как физической теории с выделением ее оснований, ядра, выводов-следствий, границ применимости
Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) и их опытное обоснование	62(2)	24(1)	§ 57, 58, 60—62. См. [8, с. 96—100]	Опыт 68. Броуновское движение [4, с. 98—100]. Опыт 69. Диффузия газов [4, с. 102, вариант Б]. Опыт 71. Притяжение молекул [4, с. 105—107]. При 2 ч в неделю рассмотрение вопроса о свойствах вещества в различных агрегатных состояниях
Характеристики молекул и их систем	63(3)		§ 59; рассмотреть примеры решения задач 1, 2 на с. 171, 172 и упражнение 11, вопросы 1—7	Опыт 67. Оценка размеров и массы молекул [4, с. 96—98]. См. [8, с. 100—105, табл. 16]
Решение задач на характеристики молекул и их систем	64(4)	25(2)		Установление межпредметных связей с химией: относительная атомная масса (M_r), молярная масса вещества (M), масса молекулы (атома) — m_0 , количество вещества (ν), число молекул (N), постоянная Авогадро (N_a)
Статистические закономерности	65(5)		См. [8, с. 105—110]	Показ особенностей статистических закономерностей по сравнению с динамическими, раскрытие их значения в науке
Идеальный газ. Основное уравнение	66(6)	26(3)	§ 63—65; рассмотреть пример решения задачи 3 на	Постановка модельного эксперимента по доказательству зависимости давления газа

МКТ идеального газа			с. 172	от числа частиц и их средних кинетических энергий
Опыты Штерна по определению скоростей молекул газа	67(7)		§ 69; рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 187. См. [8, с. 118, 119]	Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Постановка модельного эксперимента по получению распределения молекул по энергиям [8, с. 108]
Решение задач на основное уравнение МКТ идеального газа	68, 69 (8, 9)		Упражнение 11, вопросы 8—12; краткие итоги главы 8, с. 160, 161	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)
Температура	70(10)	27(4)	§ 66—68; рассмотреть примеры решения задач 1, 3 на с. 186, 187 и упражнение 12, вопросы 1—6	Опыт 72. Определение постоянной Больцмана [4, с. 107, 108]. Опыт 77. Газовый термометр [4, с. 111]
Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева — Клапейрона)	71(11)	28(5)	§ 70. См. [8, с. 120, 121]	Экспериментальное подтверждение уравнения Клапейрона с помощью прибора для демонстрации газовых законов. Опыт 73. Зависимость между объемом, давлением и температурой для данной массы газа [4, с. 108, 109]
Газовые законы	72(12)	29(6)	§ 71; рассмотреть примеры решения задач 1—3 на с. 195, 196	Опыт 74. Изотермический процесс [4, с. 109]. Опыт 75. Изобарный процесс [4, с. 110]. Опыт 76. Изохорный процесс [4, с. 110, 111]
Решение задач на уравнение Менделеева —	73, 74 (13, 14)	30(7)	Упражнение 13, вопросы 1—13. См. [8, с. 122, 123]	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)

Клапейрона и газовые законы				
Опытная проверка закона Гей-Люссака (лабораторная работа 3)	75(15)	31(8)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 3 в учебнике	
Опытная проверка закона Бойля — Мариотта (лабораторная работа 4)	76(16)			Самостоятельная разработка плана проведения эксперимента учащимися и его осуществление
Повторительно-обобщающее занятие по теме «Основы МКТ идеального газа»	77(17)		Краткие итоги главы 10. См. [8, с. 124, табл. 19]	Систематизация информации темы на основе знаний о цикле теоретического познания по цепочке факты → модель → следствия → эксперимент. Распределение обобщенных элементов по структурным блокам МКТ как физической теории (основание, ядро, выводы (следствия), интерпретация)
Зачет по теме «Основы МКТ идеального газа», коррекция	78—80 (18—20)	32(9)		Включение в содержание контрольной работы заданий на установление категории физического знания и отнесение того или иного дидактического элемента к основанию, ядру или выводам МКТ
Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела (10 ч/4 ч)				
Реальный газ. Воздух. Пар	81(1)	33(1)	§ 72—74; рассмотреть примеры решения задач на с. 205, 206 и упражнение 14,	Опыт 79. Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объема [4, с. 113, 114].

			вопросы 1—7; краткие итоги главы 11. См. [8, с. 127, 128]	Опыт 80. Кипение воды при пониженном давлении [4, с. 114]. Опыт 81. Влажность воздуха (принцип устройства и работы гигрометра) [4, с. 115]
Свойства вещества с точки зрения молекулярно-кинетических представлений	82(2)		См. [8, с. 111—113]	Демонстрация моделей кристаллической решетки
Жидкое состояние вещества. Свойства поверхности жидкости	83(3)	34(2)		Из-за отсутствия в учебнике информации об особенностях жидкого состояния вещества рекомендуется форма лекции. Опыт 82. Свойства поверхности жидкости [4, с. 115]. Опыт 83. Изучение свойств поверхности жидкости с помощью мыльных пленок [4, с. 115—117]. Опыт 86. Капиллярные явления [4, с. 118, 119]
Решение задач на свойства жидкости	84(4)		См. [8, с. 134]	
Твердое состояние вещества	85(5)	35(3)	§ 75, 76. См. [8, с. 135, табл. 23, 24]	Представление результатов сравнения кристаллических и аморфных тел в виде таблицы. Опыт 87. Рост кристаллов [4, с. 119—122]. Опыт 89. Пластическая деформация твердого тела [4, с. 123]

Решение задач на механические свойства твердых тел	86(6)		См. [8, с. 137—139]	
Экспериментальное определение модуля упругости резины (лабораторная работа 5)	87(7)		См. [8, с. 139]	Самостоятельная разработка учащимися плана выполнения эксперимента и его осуществление
Обобщающее повторение по теме «Жидкие и твердые тела»	88(8)		Краткие итоги главы 12	
Зачет по теме «Жидкие и твердые тела», коррекция	89, 90 (9, 10)	36(4)		
Термодинамика (21 ч/8 ч)				
Термодинамика как фундаментальная физическая теория	91(1)	37(1)		Представление термодинамики как физической теории с выделением ее оснований, ядра и выводов-следствий
Термодинамическая система и ее параметры	92(2)		§ 77; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 239 и упражнение 15, вопрос 1	См. [8, с. 140—143]
Работа в термодинамике	93(3)	38(2)	§ 78; рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 239 и упражнение 15, вопросы 2, 4	См. [8, с. 143—146]
Решение задач на расчет работы	94(4)	39(3)		Разбор задач на графический смысл работы в термодинамике

термодинамической системы				
Теплопередача. Количество теплоты	95(5)	40(4)	§ 79; упражнение 15, вопросы 5, 8	Проведение урока как повторительно-обобщающего: увеличение доли самостоятельной работы учащихся на уроке (организация самостоятельной деятельности с учебником, справочниками, таблицами-схемами фазовых переходов первого рода, графиком изменения температуры вещества при тепловом процессе)
Решение задач на уравнение теплового баланса	96, 97 (6, 7)		§ 79 (повторение); упражнение 15, вопросы 13, 14; § 81 (рассмотреть теплообмен в замкнутой системе, с. 225)	
Первый закон (начало) термодинамики	98(8)	41(5)	§ 80, 81; рассмотреть пример решения задачи 3 на с. 239 и упражнение 15, вопросы 3, 7	Представление в виде таблицы вопроса «Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам в газе». См. [8, с. 147—149]
Адиабатный процесс. Его значение в технике	99(9)		См. [8, с. 149—153, табл. 26]	
Решение задач по теме «Первый закон термодинамики»	100(10)		§ 80, 81 (повторение); таблица в тетради; упражнение 15, вопросы 10—12	См. [8, с. 153—159]
Необратимость процессов в природе.	101(11)	42(6)	§ 82, 83. См. [8, с. 159, табл. 27]	Статистический смысл второго закона термодинамики. Вероятностное

Второй закон термодинамики				толкование равновесного состояния системы
Тепловые двигатели и охрана окружающей среды	102(12)	43(7)	§ 84; упражнение 15, вопросы 15, 16	См. [8, с. 168]
Принцип действия холодильной установки	103(13)		См. [8, с. 169]	
Решение задач на характеристики тепловых двигателей	104, 105 (14, 15)		Упражнение 15, вопрос 6. См. [8, с. 169—171]	
Тепловые двигатели и их роль в жизни человека (конференция)	106(16)		См. [8, с. 171, 172]	Урок-конференция [3, с. 141, 142]. Демонстрация моделей тепловых двигателей, сконструированных школьниками
Повторительно-обобщающее занятие по теме «Термодинамика»	107(17)		Краткие итоги главы 13	
Зачет по теме «Термодинамика»	108(18)	44(8)		
Зачет по теме «Молекулярная физика. Термодинамика», коррекция, резерв	109—111 (19—21)			
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (50 ч/21 ч)				

Электростатика (14 ч/8 ч)				
Введение в электродинамику. Электростатика. Электродинамика как фундаментальная физическая теория	112(1)	45(1)	§ 85—88. См. [8, с. 174—177]. См. [9, с. 186, табл. 34]	Опыт 94. Электризация тел [4, с. 127, 128]. Опыт 95. Притяжение наэлектризованным телом ненаэлектризованных тел [4, с. 128, 129]. Опыт 97. Взаимодействие наэлектризованных тел [4, с. 130]. Опыт 98. Устройство и принцип действия электрометра [4, с. 130]. Опыт 99. Делимость электричества [4, с. 131]. Опыт 102. Два рода электрических зарядов [4, с. 132]. Опыт 103. Одновременная электризация обоих соприкасающихся тел [4, с. 132, 133]
Закон Кулона	113(2)	46(2)	§ 89, 90. См. [8, с. 177—180, табл. 30]	Изучение закона Кулона в сравнении с законом всемирного тяготения. Опыт 108. Иллюстрация справедливости закона Кулона [4, с. 137—139]
Решение задач на закон Кулона	114(3)		Рассмотреть примеры решения задач на с. 253, 254 и упражнение 16, вопросы 1, 5, 6	Использование алгоритма решения задач по электростатике
Электрическое поле. Напряженность. Идея близкодействия	115(4)	47(3)	§ 91—94; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 278, 279. См. [8, с. 181—183]	Характеристика поля по обобщенному плану: 1. Существование и экспериментальное доказательство. 2. Источники поля (чем порождается).

				<p>3. Как обнаруживается (индикатор поля).</p> <p>4. Основная характеристика, количественный закон.</p> <p>5. Графическое представление поля (линии поля, их особенности).</p> <p>6. Виды полей (однородное, неоднородное, потенциальное, непотенциальное).</p> <p>Опыт 109. Проявления электростатического поля [4, с. 139—141]</p>
Решение задач на расчет напряженности электрического поля и принцип суперпозиции	116(5)	48(4)	Упражнение 17, вопросы 1, 5. См. [8, с. 183—188]	Включение в систему задач урока качественных заданий на определение результирующего вектора напряженности
Проводники и диэлектрики в электрическом поле	117(6)	49(5)	§ 95—97. См. [8, с. 188—194]	<p>Опыт 96. Проводники и диэлектрики [4, с. 129, 130].</p> <p>Опыт 100. Распределение зарядов на проводнике [4, с. 131].</p> <p>Опыт 101. Полная передача заряда проводником [4, с. 131, 132].</p> <p>Опыт 104. Явление электростатической индукции [4, с. 133, 134].</p> <p>Опыт 106. Распределение зарядов на поверхности проводника [4, с. 135, 136].</p> <p>Опыт 110. Экранирующее действие проводников [4, с. 141].</p> <p>Опыт 110. Поляризация диэлектриков [4, с. 141, 142]. Рассмотрение особенностей проводников и диэлектриков в сравнении</p>
Энергетические	118(7)	50(6)	§ 98—100; упражнение 17,	Заполнение сравнительной таблицы,

характеристики электростатического поля			вопросы 3, 6. См. [8, с. 194—198]	отражающей особенности энергетических характеристик электростатического и гравитационного полей. Опыт 113. Измерение разности потенциалов [4, с. 142—144]
Решение задач на расчет энергетических характеристик электростатического поля	119, 120 (8, 9)		Упражнение 17, вопросы 4, 9	Изучение данных вопросов в сравнении с движением тела в поле силы тяжести Земли (движение с начальной горизонтальной скоростью)
Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора	121 (10)	51(7)	§ 101—103; рассмотреть примеры решения задач 1, 2 на с. 287, 288 и упражнение 18, вопросы 1—3. См. [8, с. 201 — 207, табл. 34]	Опыт 115. Измерение емкости [4, с. 144]. Опыт 116. Емкость плоского конденсатора [4, с. 145, 146]. Опыт 118. Устройство конденсатора переменной емкости [4, с. 147]. Опыт 122. Энергия заряженного конденсатора [4, с. 151]
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Электростатика»	122 (11)		Краткие итоги главы 14. См. [8, с. 198—200]	Систематизация знаний с помощью таблицы по логической схеме познания
Зачет по теме «Электростатика», коррекция	123—125 (12—14)	52(8)	См. [8, с. 200, 201]	
Постоянный электрический ток (19 ч/7 ч)				
Электрический ток.	126(1)		§ 104, 105; упражнение 19,	Опыт 124. Условия, необходимые для

Условия его существования			вопрос 3	существования постоянного электрического тока в проводнике [4, с. 153, 154]
Стационарное электрическое поле	127(2)	53(1)		Характеристика и сравнение полей с помощью обобщенного плана ответа (см. урок 4 по теме «Электростатика»). При 2 ч в неделю рассмотрение вопроса об условиях существования электрического тока. Опыт 125. Электрическое поле в цепи постоянного тока [4, с. 155]. Опыт 129. Одновременное существование в цепи постоянного тока как электрического поля, так и магнитного поля [4, с. 161, 162]
Закон Ома для участка цепи	128(3)		§ 106; упражнение 19, вопросы 1, 2. См. [8, с. 208—210]	Экспериментальная задача «Определение удельного сопротивления реостата»
Схемы электрических цепей. Решение задач на закон Ома для участка цепи	129(4)	54(2)	См. [8, с. 211, 212]	Решение разнообразных задач: методологических, количественных, качественных, графических, по рисунку
Типы соединений проводников	130(5)		§ 107	Изучение каждого способа соединений по обобщенному плану
Решение задач на расчет электрических цепей	131, 132 (6, 7)	55(3)		Построение эквивалентных схем электрических цепей
Изучение последовательного и параллельного	133(8)	56(4)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 7 в учебнике	Организация работы в исследовательском режиме

соединений проводников (лабораторная работа 6)				
Работа и мощность постоянного тока	134(9)	57(5)	§ 108; упражнение 19, вопрос 4. См. [8, с. 213—215]	Организация урока как урока-повторения с обязательным применением метода решения задач на использование формул для расчета энергетических характеристик тока и законов соединения проводников
Решение задач на расчет работы и мощности тока	135(10)			
Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	136(11)	58(6)	§ 109, 110; рассмотреть примеры решения задач на с. 307	Опыт 127. Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока [4, с. 158, 159]. Опыт 128. Закон Ома для полной цепи [4, с. 159—161]
Решение задач на закон Ома для полной цепи (I часть)	137(12)		Упражнение 19. См. [8, с. 215—218]	Качественные ситуации, подтверждающие тот факт, что в замкнутой цепи при изменении сопротивления какого-либо проводника напряжение перераспределяется между внешним и внутренним участками; между всеми проводниками цепи. Потенциометр
Решение задач на закон Ома для полной цепи (II часть)	138(13)		Упражнение 19, вопросы 9, 10	Решение количественных задач на закон Ома для полной цепи и участка цепи, а также на законы соединения проводников, на метод эквивалентных схем
Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	139(14)	59(7)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 6 в учебнике	Для наиболее подготовленных учеников выполнение второго варианта работы «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника по току

(лабораторная работа 7)				короткого замыкания (графический метод)»
Решение экспериментальных комбинированных задач по теме «Постоянный электрический ток»	140(15)		Краткие итоги главы 15. См. [8, с. 219, табл. 37]	Для выбора экспериментальных задач по теме см. [2]
Зачет по теме «Постоянный электрический ток», коррекция, резерв	141—144 (16—19)			
Электрический ток в различных средах (17 ч/6 ч)				
Вводное занятие по теме «Электрический ток в различных средах»	145(1)	60(1)	§ 111	Использование обобщенного плана характеристики закономерностей протекания тока в среде
Электрический ток в металлах	146(2)	61(2)	§ 112. См. [8, с. 223—226]	
Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры. Сверхпроводимость	147(3)		§ 114; упражнение 20, вопросы 1—3. См. [8, с. 226—229, табл. 38]	Опыт 140. Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры [4, с. 175]
Закономерности протекания электрического тока в полупроводниках	148(4)	62(3)	§ 115, 116. См. [8, с. 229—231]	Опыт 162. Зависимость сопротивления полупроводника от температуры [4, с. 197]. Опыт 164. Зависимость сопротивления

				полупроводника от освещенности [4, с. 199, 200]
Полупроводниковые приборы	149(5)		§ 117—119. См. [8, с. 232—240]	Опыт 163. Терморезисторы [4, с. 198]. Опыт 165. Электронное фотореле [4, с. 200, 201]. Опыт 166. Электронно-дырочный переход [4, с. 201, 202]. Опыт 168. Устройство полупроводникового триода [4, с. 204—206]. Опыт 170. Работа транзистора в схеме усиления (с общей базой) [4, с. 208]
Закономерности протекания тока в вакууме	150(6)	63(4)	§ 120. См. [8, с. 241—246]	Опыт 141. Явление термоэлектронной эмиссии [4, с. 175—177]. Опыт 142. Односторонняя проводимость диода [4, с. 178]. Опыт 143. Вольт-амперная характеристика диода [4, с. 178, 179]
Электроннолучевая трубка (ЭЛТ)	151(7)		§ 121; упражнение 20, вопросы 8, 9	Опыт 144. Электронный прожектор в ЭЛТ [4, с. 179—181]. Опыт 145. Управление электронным пучком [4, с. 181, 182]. Опыт 147. Электронно-лучевая трубка с магнитным управлением луча [4, с. 183]
Решение задач на движение электронов в электроннолучевой трубке	152(8)			Использование компьютерной модели или дидактических карточек (например, дидактического материала по физике автора Л. И. Скредина)
Закономерности	153(9)	65(5)	§ 122, 123. См. [8, с. 247—	Опыт 148. Электропроводность

протекания тока в проводящих жидкостях			249]	дистиллированной воды [4, с. 184]. Опыт 149. Электропроводность раствора серной кислоты [4, с. 184, 185]. Опыт 150. Электролиз раствора сульфата меди [4, с. 185]
Решение задач на закон электролиза	154(10)		Упражнение 20, вопросы 4—7	
Определение заряда электрона (лабораторная работа 8)	155(11)		§ 123, пункт «Определение заряда электрона», с. 336	См. [8, с. 249, 250]
Закономерности протекания электрического тока в газах. Плазма	156(12)		§ 124—126. См. [8, с. 250—253, 254, 255]	Опыт 151. Разряд электрометра под действием внешнего ионизатора [4, с. 186]. Опыт 152. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газе [4, с. 187, 188]. Тлеющий разряд [4, с. 190—192]. Опыт 161. Люминесцентная лампа [4, с. 196, 197]
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Электрический ток в различных средах»	157(13)		Краткие итоги главы 16	Систематизация и обобщение знаний по данной теме при заполнении обобщающей таблицы, форма которой отражает обобщенный план, характеристики закономерностей протекания тока в среде
Зачет по теме «Электрический ток в различных средах», коррекция, резерв	158—161 (14—17)	66(6)		

Повторение (резерв) (9 ч/2 ч)

9

2

11 класс

1	2	3	4	5
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение) (24 ч/10 ч)				
Магнитное поле (12 ч/6 ч)				
Стационарное магнитное поле	1(1)	(1)	1 § 1, 2. См. [9, с. 5—9]	Опыт 130. Магнитное поле постоянного тока [4, с. 162, 163]. Опыт 131. Магнитное поле постоянных магнитов [4, с. 162, 163]. Опыт 133. Наблюдение картин магнитных полей [4, с. 165, 166]. Опыт 135. Взаимодействие параллельных токов [4, с. 167—170]
Решение задач на применение правила буравчика	2(2)		§ 2 (повторение)	Использование сравнительной характеристики полей (см. урок 4 по теме «Электростатика») Опыт 134. Индикатор магнитной индукции [4, с. 166, 167]. Опыт 137. Магнитное поле катушки. Электромагнит [4, с. 171—173]
Сила Ампера	3(3)	(2)	2 § 3—5; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 24, 25	Действие прибора магнитоэлектрической системы
Наблюдение действия магнитного поля на ток	4(4)	(3)	3 Изучить инструкцию к лабораторной работе 1 в учебнике	

(лабораторная работа 9/1)				
Сила Лоренца	5(5)	4 (4)	Рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 25 и упражнение 1, вопрос 4	Опыт 132. Действие магнитного поля на электрические заряды [4, с. 164, 165]. Опыт 138. Движение электронов в магнитном поле [4, с. 173, 174]
Решение задач по теме «Силы Ампера и Лоренца»	6(6)		Упражнение 1, вопросы 2, 3	Применение правила буравчика и правила левой руки для анализа экспериментальных ситуаций и графических задач
Магнитные свойства вещества	7(7)	5 (5)	§ 7. См. [9, с. 14—17, табл. 1]	Опыт 139. Магнитная запись информации [4, с. 174, 175]. Опыт 190. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры [4, с. 226]
Обобщающее-повторительное занятие по теме «Магнитное поле»	8(8)		Краткие итоги главы 1. См. [9, с. 17—19, табл. 2—4]	
Зачет по теме «Стационарное магнитное поле»	9, 10 (9, 10)	6 (6)		
Коррекция знаний по теме. Резерв учителя	11(11), 12(12)			

Электромагнитная индукция (12 ч/4 ч)					
Явление электромагнитной индукции	3(1)	1 (1)	7 24]	§ 8, 9. См. [9, с. 21— 24]	Опыты Фарадея. Установление причинно-следственных связей и объяснение возникновения индукционного тока во всех случаях. Опыт 171. Получение индукционного тока при движении постоянного магнита относительно контура [4, с. 209, 210]. Опыт 172. Получение индукционного тока при изменении магнитной индукции поля, пронизывающего контур [4, с. 210, 211]. При 2 ч в неделю рассмотрение на уроке особенностей вихревого электрического поля и явления самоиндукции
Индукционное электрическое поле (вихревое)	4(2)	1		§ 12 до заголовка «Индукционные токи в массивных проводниках»	Сравнение с помощью обобщенного плана характеристик видов электрических полей. Опыт 186. Вихревой характер индукционного электрического поля [4, с. 223]
Направление индукционного тока. Правило Ленца	5(3)	1 (2)	8 26]	§ 10. См. [9, с. 24—	Опыт 175. Демонстрация правила Ленца [4, с. 213]. При 2 ч в неделю разбор вопроса о вихревых токах и их применении на практике
Решение задач на применение правила Ленца	6(4)	1		Рассмотреть примеры решения задач 1, 2 на с. 49, 50 и упражнение 2, вопросы 1—6	Алгоритм использования правила Ленца для определения направления тока I в контуре при анализе графических и экспериментальных задач
Изучение явления электромагнитной индукции (лабораторная работа 10/2)	7(5)	1 (3)	9	Изучить инструкцию к лабораторной работе 2 в учебнике	Использование компьютерной модели явления (электронный ресурс «Открытая физика»). При 2 ч в неделю рассмотрение закона электромагнитной индукции
Закон электромагнитной индукции	8(6)	1		§ 11, 13. См. [9, с. 28—32]	Опыт 173. Получение индукционного тока при изменении площади контура, находящегося в постоянном магнитном поле [4, с. 211, 212]

Решение задач на закон электромагнитной индукции	1 9(7)		Упражнение 2, вопросы 8—10. См. [9, с. 33—36]	
Вихревые токи и их использование в технике	2 0(8)		§ 12, индукционные токи в массивных проводниках и применение ферритов, § 14. См. [9, с. 36—39, табл. 6]	Опыт 184. Индукционные токи в массивных проводниках [4, с. 221, 222]. Опыт 185. Принцип работы магнитного тахометра и спидометра [4, с. 222, 223]
Явление самоиндукции. Индуктивность	2 1(9)		§ 15, 16. См. [9, с. 39—43, табл. 7]	Опыт 176. Самоиндукция при замыкании цепи [4, с. 214, 215]. Опыт 178. Самоиндукция при размыкании цепи [4, с. 216]. Опыт 182. Энергия магнитного поля катушки [4, с. 219]
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Электромагнитная индукция»	2 2(10)		§ 17; краткие итоги главы 2. См. [9, с. 45—47]	Электромагнитное поле и гипотеза Максвелла. <i>Принцип симметрии в природе.</i> Электрическое и магнитное поля — проявление единого целого — электромагнитного поля. <i>Уравнения Максвелла — Лоренца (их качественные формулировки) как основа классической электродинамики</i>
Зачет по теме «Электромагнитная индукция», коррекция	2 3(11), 24(12)	1 0(4)		
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (31 ч/10 ч)				
Механические колебания (7 ч/1 ч)				
Свободные и вынужденные механические колебания	2 5(1)		§ 18, 19. См. [9, с. 49—53, табл. 10, 11]	Опыт 46. Примеры колебательных движений [4, с. 77, 78] Опыт 53. Примеры вынужденных колебаний [4, с. 84]
Динамика	2		§ 21, 22 (часть	См. [9, с. 54—57]

колебательного движения. Уравнения движения маятников	6(2)		параграфа до заголовка «Гармонические колебания»)	
Гармонические колебания	2 7(3)		§ 22, 23	Опыт 47. Осциллограмма колебаний [4, с. 78, 79]. Опыт 49. Амплитуда свободных колебаний [4, с. 80]. Опыт 50. Частота и период свободных колебаний [4, с. 80, 81]. Опыт 51. Период колебаний пружинного маятника [4, с. 81, 83]
Решение задач на характеристики пружинного и математического маятников	2 8(4)		Рассмотреть примеры решения задач 1— 3 на с. 77, 78	
Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника (лабораторная работа 11/3)	2 9(5)	1 1(1)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 3 в учебнике. См. [9, с. 57—59]	Задача для наиболее интересующихся учащих: с помощью маятника оценить свой рост
Преобразование энергии при гармонических колебаниях	3 0(6)		Рассмотреть пример решения задачи 4 на с. 78 и упражнение 3, вопросы 7, 8. См. [9, с. 59—61]	Опыт 48. Преобразование энергии в процессе свободных колебаний [4, с. 79, 80]. Опыт 52. Затухание свободных колебаний [4, с. 83, 84]
Вынужденные механические колебания. Резонанс	3 1(7)		§ 25, 26, 36, основные элементы автоколебательной системы; примеры двух автоколебательных систем; упражнение 3, вопрос 9; краткие итоги главы 3	Сравнение свободных и вынужденных колебаний удобно выполнить в форме таблицы. Опыт 56. Явление резонанса [4, с. 85]. Опыт 65. Маятниковые часы как пример автоколебательной системы [3, с. 50, 51]
Электромагнитные колебания (11 ч/3 ч)				
Свободные и	3		§ 27, 28. См. [9, с.	Опыт 1. Колебательные системы [3, с. 7—9].

вынужденные электромагнитные колебания	2(1)		69—71]	Опыты 3, 4. Осциллограмма колебаний [3 (варианты 1, 3), с. 10, 11]. Опыты 14, 15. Затухание колебаний в реальных колебательных системах [3 (вариант 2), с. 18, 19]
Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	3 3(2)	1 2(1)	§ 29. См. [9, с. 71— 74]	Целесообразно заполнение обобщающей таблицы
Уравнение свободных электромагнитных колебаний в закрытом контуре	3 4(3)		§ 30	Количественная теория процессов в колебательном контуре
Решение задач на характеристики электромагнитных свободных колебаний	3 5(4)	1 3(2)	Упражнение 4, вопросы 1—3; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 110	
Переменный электрический ток	3 6(5)	1 4(3)	§ 31, 37; упражнение 4, вопросы 4, 5 и упражнение 5, вопросы 1, 2	Опыты 18—21 (вариант 4) [3, с. 102]. Опыт 38. Устройство и принцип работы индукционного генератора [3, с. 30—32]
Сопротивления в цепи переменного тока	3 7, 38 (6, 7)		§ 32—34. См. [9, с. 81—85]	При рассмотрении трех видов сопротивлений в цепи переменного тока методически целесообразна организация информации в виде таблицы. Опыт 41. Демонстрация активного сопротивления [3, с. 33, 34]. Опыт 45. Демонстрация емкостного сопротивления [3, с. 36, 37]. Опыт 48. Демонстрация индуктивного сопротивления [3, с. 39, 40]
Решение задач на различные типы сопротивлений в цепи переменного тока	3 9, 40 (8, 9)		Упражнение 4, вопрос 6; рассмотреть примеры решения задач 3, 4	

			на с. 111, 112	
Резонанс в электрической цепи	4 1(10)		§ 35. См. [9, с. 86—91, табл. 15]	Сравнение типов резонансов с помощью таблицы. Опыты 26, 27. Амплитуда вынужденных колебаний. Резонанс (вариант 2) [3, с. 22—24]. Опыт 28. Резонанс в последовательном контуре [3, с. 24]
Электрические автоколебания. Генератор на транзисторе	4 2(11)		§ 36; краткие итоги главы 4. См. [9, с. 76—79, табл. 14]	Сравнение свободных колебаний и автоколебаний с помощью таблицы. Опыты 66—68. Автогенератор электромагнитных колебаний [3, с. 51—54]
Производство, передача и использование электрической энергии (2 ч/2 ч)				
Трансформаторы	4 3(1)	1 5(1)	§ 38; упражнение 5, вопросы 3—7. См. [9, с. 93—95]	Опыт 60. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора [3, с. 47, 48]. Опыты 61—64. Выпрямление переменного тока [3, с. 48—50]
Производство, передача и использование электрической энергии	4 4(2)	1 6(2)	§ 39—41; краткие итоги главы 5. См. [9, с. 95—97]	Урок-конференция, к которому учащиеся готовят доклад, используя доступные источники информации
Механические волны (4 ч/1 ч)				
Волна. Свойства волн и основные характеристики	4 5, 46 (1, 2)	1 7(1)	§ 42—46, 48, 54. См. [9, с. 97—103, табл. 17, с. 116—123]	Организация изучения материала как процесса заполнения сравнительной таблицы (для механических и электромагнитных волн) при параллельной постановке демонстрационных и фронтальных экспериментов. Опыт 58. Наблюдение поперечных волн [4, с. 86—88]. Опыт 59. Наблюдение продольных волн [4, с. 89]. Опыт 60. Волны на поверхности воды [4, с. 89, 90]. Опыт 61. Отражение поверхностных волн [4, с. 90]. Опыты 104—106. Отражение волн [3, с. 79, 80]. Опыты 116, 117. Преломление волн [3, с. 85, 86].

				<p>Опыты 118, 119. Прохождение волн через треугольную призму [3, с. 86].</p> <p>Опыты 134—138. Интерференция волн [3, с. 97—100].</p> <p>Опыты 151—153. Бегущие волны [3, с. 112—115].</p> <p>Опыты 154—156. Дифракция волн [3, с. 115—119].</p> <p>Опыты 164—166. Поляризация волн [3, с. 125, 126]</p>
Звуковые волны	4 7(3)		§ 47. См. [9, с. 103—108, табл. 18—20]	<p>Опыт 62. Источники звука [4, с. 91, 92].</p> <p>Опыт 63. Приемники звука [4, с. 92, 93].</p> <p>Опыт 64. Необходимость упругой среды для передачи звуковых колебаний [4, с. 93].</p> <p>Опыт 65. Звуковой резонанс [4, с. 93, 94].</p> <p>Опыт 66. Характеристики звука [4, с. 95]</p>
Решение задач на свойства волн	4 8(4)		Упражнение 6, вопросы 1—5; краткие итоги главы 6; упражнение 7, вопрос 1	Решение графических и качественных задач. См. [9, с. 108—110]
Электромагнитные волны (7 ч/3 ч)				
Опыты Герца	4 9(1)	1 8(1)	§ 49, 50	Опыт 96. Электромагнитные волны [3, с. 75]
Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи	5 0(2)	1 9(2)	§ 51—53. См. [9, с. 124—126]	<p>Изучение материала статьи: Рандошкин В. В., Гусева Л. Е. Кто изобрел радио? // Физика: Еженедельное приложение к газете «Первое сентября». — 1997. — № 16.</p> <p>Опыт 180. Радиоуправление [3, с. 137—139].</p> <p>Опыт 185. Устройство и принцип работы простейшего радиоприемника [3, с. 142, 143]</p>
Современные средства связи	5 1, 52		§ 55—58; упражнение 7, вопросы 2, 3;	Урок-семинар, к которому учащиеся готовят сообщения по доступным источникам информации.

	(3, 4)		краткие итоги главы 7. См. [9, с. 126—131]	Опыт 181. Радиолокация [3, с. 139]. Опыт 186. Передача информации на расстояние с помощью лазера [4, с. 143, 144]
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Колебания и волны»	5 3(5)		Краткие итоги глав 3—7	Организация решения задач
Зачет по теме «Колебания и волны», коррекция	5 4(6), 55(7)	2 0(3)		
ОПТИКА (29 ч/13 ч)				
Световые волны (18 ч/7 ч)				
Введение в оптику	5 6, 57 (1, 2)	2 1(1)	Введение в оптику. См. [9, с. 132—135, табл. 23]	<p>Главная цель вводной лекции — создание общего (целостного) представления о современных воззрениях на природу света и корпускулярно-волновом дуализме. Результат лекции — заполнение обзорной таблицы, ориентирующей на изучение явлений темы. Заполнение таблицы при параллельной демонстрации физических явлений.</p> <p>Опыт 61. Получение тени и полутени [1, с. 148—150].</p> <p>Опыты 120—122. Преломление света [3, с. 86—89].</p> <p>Опыт 148. Кольца Ньютона [3, с. 108, 109].</p> <p>Опыт 149. Интерференция света в тонких пленках [3, с. 110, 111].</p> <p>Опыты 161, 162. Получение дифракционного спектра [3, с. 122—124].</p> <p>Опыты 167—169. Поляризация света [3, с. 126—129].</p> <p>Опыты 173—179. Явление дисперсии (варианты 3, 4, 5—7 (А, Б) [3, с. 132—137].</p> <p>Опыт 196. Обнаружение внешнего фотоэффекта [3, с. 148—150].</p> <p>Опыт 198. Обнаружение внутреннего фотоэффекта и демонстрация работы фоторезистора [3, с. 151—153]</p>

Методы определения скорости света	5 8(3)	§ 60		
Основные законы геометрической оптики	5 9(4)	2 2(2)	§ 60—62; рассмотреть примеры решения задач 1—6 на с. 187—191. См. [9, с. 135—138, табл. 24]	Опыт 123. Преломление света в призме [3, с. 89, 90]. Опыт 67. Одновременное отражение и преломление света на границе раздела двух сред [1, с. 158]. Опыт 68. Законы отражения света [1, с. 158, 159]. Опыт 69. Изображение в плоском зеркале [1, с. 159, 160]. Опыт 72. Законы преломления света [1, с. 164—167]. При 2 ч в неделю рассмотрение вопроса «Формула тонкой линзы»
Явление полного отражения света. Волоконная оптика	6 0(5)		§ 62; упражнение 8, вопрос 12. См. [9, с. 138—139]	Опыты 124—126. Полное отражение света [3, с. 90—92]. Опыты 127—129. Модель световода [3, с. 92—94]. Опыт 130. Передача изображения по световоду [3, с. 94, 95]. Опыт 132. Освещение при помощи световода [3, с. 96]
Решение задач по геометрической оптике	6 1(6)		Упражнение 8; вопросы 1—3, 5—11, 13, 14	См. [9, с. 140, 141]
Линзы	6 2(7)		§ 63, 64. См. [9, с. 141—143]	Демонстрация основных точек и линз с помощью прибора по геометрической оптике и хода лучей в линзах. Опыт 75 [1, с. 172—175]. Опыт 76 [1, с. 175—177]
Формула тонкой линзы	6 3(8)		§ 65; рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 202 и упражнение 9, вопрос 7	Линейное увеличение линзы. <i>Оптические приборы: микроскоп, кодоскоп, телескоп, луна, фотоаппарат, глаз человека, проекционный фонарь</i>
Решение задач по геометрической оптике	6 4(9)		Упражнение 9, вопросы 1—4, 6, 8—11	
Экспериментальное измерение показателя	6 5(10)	2 3(3)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 4 в	Определение относительного показателя преломления двумя методами:

преломления стекла (лабораторная работа 12/4)			учебнике	а) без помощи транспорта; б) с помощью транспорта
Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы (лабораторная работа 13/5)	6 6(11)	2 4(4)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 5 в учебнике	
Дисперсия света	6 7(12)	2 5(5)	§ 66. См. [9, с. 144— 148, табл. 25]	Опыты 173—179. Явление дисперсии [3, с. 132—137]
Интерференция волн	6 8(13)		§ 67—69. См. [9, с. 148—153]	Опыт 148. Кольца Ньютона [3, с. 108, 109]. Опыт 149. Интерференция света в тонких пленках [3, с. 110, 111]
Дифракция механических и световых волн	6 9(14)		§ 70, 71; упражнение 10, вопросы 3, 4	Опыты 154—165. Дифракция волн [3, с. 115—119]. Опыты 159, 160. Дифракция света на щели [3, с. 120—122]. Опыты 161, 162. Получение дифракционного спектра [3, с. 122— 124]
Поперечность световых волн. Поляризация света	7 0(15)		§ 73, 74. См. [9, с. 158—163, табл. 26]	Опыты 167—169. Поляризация света [3, с. 126—129]
Решение задач на волновые свойства света	7 1(16)		Упражнение 10, вопросы 1,2; рассмотреть примеры решения задач 1, 2 на с. 231, 232	См. [9, с. 163, 164]
Измерение длины световой волны (лабораторная работа 14/6)	7 2(17)	2 6(6)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 6 в учебнике	Освоение экспериментального метода оценки длины световой волны с помощью дифракционной решетки
Наблюдение интерференции, дифракции и	7 3(18)	2 7(7)	См. [9, с. 155—157]	Экспериментальное наблюдение волновых свойств света. <i>Определение длины волны по интерференционной картине</i>

поляризации света (лабораторная работа 15/7)				(кольца Ньютона) с использованием формулы $r_n = \sqrt{n\lambda R}$, где r_n — радиус кольца; n — его порядковый номер; R — радиус кривизны
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (4 ч/3 ч)				
Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна	7 4(1)	2 8(1)	§ 75—78; упражнение 11, вопросы 1, 4. См. [9, с. 164—170]	Выстраивание материала урока согласно логической схемы цикла познания: факты (наличие противоречия) → проблема → гипотеза-модель → следствия → эксперимент
Элементы релятивистской динамики	7 5(2)	2 9(2)	§ 79, 80; упражнение 11, вопросы 2, 3	
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Элементы специальной теории относительности»	7 6(3)	3 0(3)	Краткие итоги главы 9. См. [9, с. 171—174]	Систематизация материала по данной теме путем повторения цепочки научного познания. Заполнение таблицы с формулами для случаев: а) релятивистские соотношения между массой, энергией и импульсом для объекта с ненулевой массой покоя; б) то же для объекта с нулевой массой покоя
Зачет и коррекция знаний по теме «Элементы специальной теории относительности»	7 7(4)		См. [9, с. 174, табл. 27]	Представление СТО как физической теории с выделением ее оснований, ядра и выводов-следствий
Излучение и спектры (7 ч/3 ч)				
Излучение и спектры. Шкала электромагнитных излучений	7 8, 79 (1, 2)	3 1(1)	§ 81—87; краткие итоги главы 10. См. [9, с. 179—185, табл. 30—33, с. 231—234]	Опыты 187—191. Приемники теплового излучения [3, с. 145, 146]. Опыт 192. Обнаружение инфракрасного излучения в сплошном спектре нагретого тела [3, с. 146, 147]. Опыт 197. Обнаружение ультрафиолетового излучения [3, с. 147, 148]. Опыт 119. Зависимость люминесценции от частоты

				возбуждающего света [1, с. 251—253]. Опыт 120. Зависимость фосфоресценции от температуры [3, с. 253, 254]. Демонстрация рентгеновских снимков
Решение задач по теме «Излучение и спектры» с выполнением лабораторной работы 16/8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	8 0(3)	3 2(2)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 7 в учебнике	
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Оптика»	8 1(4)		Краткие итоги главы 11. См. [9, с. 175—178, 187—190, табл. 35—37]	Свет как квантовый электромагнитный процесс, проявляющий волновые или корпускулярные свойства в зависимости от экспериментальной ситуации. Систематизация основных понятий, правил, закономерностей темы методом использования обобщающих таблиц. Классификация основных типов задач по теме «Оптика»
Зачет по теме «Оптика», коррекция	8 2—84 (5—7)	3 3(3)		
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (36 ч/13 ч)				
Световые кванты (7 ч/3 ч)				
Зарождение науки, объясняющей квантовые свойства света	8 5(1)		Введение в квантовую физику. См. [9, с. 111—195]	Характеристика (с помощью цепочки научного познания) революционной ситуации, сложившейся в физике на рубеже XIX—XX вв., — «ультрафиолетовой катастрофы», способа разрешения возникшего противоречия и соответствующей проблемы излучения абсолютно черного тела. Зарождение квантовой физики. Идея Планка о квантах. Энергия кванта $E = h\nu$
Законы фотоэффекта	8	3	§ 88, 89. См. [9, с.	Опыт 197. Законы внешнего фотоэффекта [3, с. 150, 151].

	6(2)	4(1)	195—198]	При 2 ч в неделю приведение цепочки научного познания, поясняющей возникновение квантовой физики; рассмотрение вопросов применения фотоэффекта на практике
Решение задач на законы фотоэффекта	8 7, 88 (3, 4)		Упражнение 12, вопросы 1, 2, 4—6. См. [9, с. 198—200]	
Фотоны. Гипотеза де Бройля	8 9(5)	3 5(2)	§ 90; упражнение 12, вопросы 3, 7. См. [9, с. 200—204, 214—218]	Опыты Вавилова. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Гипотеза де Бройля (1923). Вероятностно-статистический смысл волн де Бройля. <i>Принцип неопределенностей Гейзенберга (соотношения неопределенностей)</i> . Корпускулярно-волновой дуализм. Понятия о квантовой и релятивистской механике
Применение фотоэффекта на практике	9 0(6)		§ 91. См. [9, с. 204—207, табл. 41]	Опыт 198. Обнаружение внутреннего фотоэффекта и демонстрация работы фоторезистора [3, с. 152]. Опыт 199. Демонстрация принципа работы фотоэлемента [3, с. 152, 153]. Опыты 200, 201. Демонстрация принципа работы фотореле [3, с. 153—155]
Квантовые свойства света: световое давление, химическое действие света	9 1(7)	3 6(3)	§ 92, 93. См. [9, с. 209—211]	Опыты 205, 206. Фотохимические реакции [3, с. 157, 158]. При 2 ч в неделю рассмотрение в начале урока опытов Резерфорда
Атомная физика (8 ч/3 ч)				
Строение атома. Опыты Резерфорда	9 2(1)		§ 94; упражнение 13, вопрос 2. См. [9, с. 218—221]	
Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение	9 3(2)	3 7(1)	§ 95, 96. См. [9, с. 221—226]	Опыт 208. Дискретность энергетических состояний атома [3, с. 158—163]

света атомом				
Решение задач на модели атомов и постулаты Бора	9 4, 95 (3, 4)			Упражнение 13, вопросы 1, 3. См. [9, с. 226]
Лазеры	9 6(5)	3 8(2)		§ 97. См. [9, с. 234, 235]
Обобщающе-повторительное занятие по темам «Световые кванты», «Атомная физика»	9 7(6)			Краткие итоги главы 11 и главы 12. См. [9, с. 235—237]
Зачет по темам «Световые кванты», «Атомная физика», коррекция	9 8, 99 (7, 8)	3 9(3)		
Физика атомного ядра. Элементарные частицы (21 ч/7 ч)				
Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц	1 00(1)			§ 98. См. [9, с. 248—250]
Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям (лабораторная работа 17/9)	1 01(2)	4 0(1)		Идентификация элементарной частицы по ее треку. Определение по трекам микрообъектов их некоторых свойств:
				Характеристика измерительных устройств по ядерной физике в соответствии с обобщенным планом ответа о техническом устройстве. Опыт 223. Демонстрация треков альфа-частиц в камере Вильсона [4, с. 176—178]. Опыты 214, 215. Счетчик Гейгера — Мюллера [3, с. 167—170]. Опыт 216. Обнаружение естественного радиационного фона [3, 170]
				Р о д и н а Н. А. Инструкции к проведению работ практикума «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» (М.: Просвещение, 1976). П о л о н с к а я Л. М. Изучение треков заряженных частиц по фотографиям, полученным в камере Вильсона // Физика:

			энергии, импульса, заряда, удельного заряда. Роль физической теории для интерпретации результатов эксперимента. См. [9, с. 250]	Еженедельное приложение к газете «Первое сентября». — 1998. — № 24
Радиоактивность	1 02, 103 (3, 4)	4 1(2)	§ 99—101. См. [9, с. 250, 251]	Правила смещения для всех видов распада. Механизм осуществления процессов распада. Естественная и искусственная радиоактивность (<i>история открытия</i>). Трансурановые химические элементы. <i>Мария Кюри — великая женщина-ученый</i> . При 2 ч в неделю изучение закона радиоактивного распада
Закон радиоактивного распада	1 04(5)		§ 102; упражнение 14, вопросы 2, 3	Вывод закона радиоактивного распада и его графическое представление. Границы применимости закона и его статистический характер. Задачи на применение формул для закона радиоактивного распада
Решение задач на закон радиоактивного распада	1 05(6)		См. [9, с. 251, 252]	
Состав ядра атома	1 06(7)		§ 103—105; упражнение 14, вопрос 4. См. [9, с. 238—241]	Из истории создания протонно-нейтронной модели ядра (Мозли, Боте, Чедвиг, Резерфорд, Иваненко, Содди, Гейзенберг)
Энергия связи атомных ядер	1 07(8)	4 2(3)	§ 106; упражнение 14, вопрос 5. См. [9, с. 241—244]	При 2 ч в неделю — рассмотрение состава ядра атома, вопроса о ядерных реакциях и их энергетическом выходе. Ознакомление с двумя способами расчета энергии связи
Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций	1 08(9)		§ 107, 108, 111; упражнение 14, вопрос 6. См. [9, с. 245—248]	<i>Принцип действия ускорителей элементарных частиц</i>
Цепная ядерная реакция.	1	4	§ 109, 110;	<i>И. В. Курчатов — выдающийся ученый России</i>

Атомная электростанция	09(10)	3(4)	упражнение 14, вопрос 7. См. [9, с. 254—256]	
Решение задач на законы физики ядра	1 10(11)		Упражнение 14, вопрос 1. См. [9, с. 257—259].	Применение правила смещения для записей уравнений ядерных реакций радиоактивного распада. Задачи на закон радиоактивного распада. Способы расчета энергетического выхода ядерных реакций. Задачи на законы сохранения массового числа и заряда. Запись уравнений ядерных реакций различных видов
Применение физики ядра на практике. Биологическое действие радиоактивных излучений	1 11(12)	4 4(5)	§ 112—114. См. [9, с. 252, 253, 256, 257]	Область использования достижений физики ядра на практике (медицина, энергетика, транспорт будущего, космонавтика, сельское хозяйство, археология, промышленность в том числе и военная)
Элементарные частицы	1 12, 113 (13, 14)	4 5(6)	§ 115—117. См. [9, с. 261—265, табл. 50, 51]	<i>Примеры записей уравнений, моделирующих процессы взаимопревращений и распадов частиц. Метод Фейнмана</i>
Обобщающе-повторительное занятие по темам «Физика атомного ядра», «Элементарные частицы»	1 14(15)		Краткие итоги главы 13 и главы 14	
Зачет по теме «Физика ядра и элементы ФЭЧ», коррекция	115— 117 (16—18)	46(7)		
Резерв учителя	118— 120 (19—21)			
ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА				

(3 ч/1 ч)				
Физическая картина мира	121(1)	47(1)	§ 117. См. [9, с. 269]	Физическая картина мира как составная часть естественно-научной картины мира. Эволюция физической картины мира. Временные и пространственные масштабы Вселенной. Предмет изучения физики; ее методология. Физические теории: классическая механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, квантовая физика
Физика и научно-техническая революция	122(2)		§ 118	Понятие о научно-технической революции (НТР). Физика — лидирующая наука в естествознании. Связь физики с другими науками. Интернет
Физика как часть человеческой культуры	123(3)			Общечеловеческие ценности и физика. Проблемы современности: экология, экономика, энергетика; их связь с физикой. Наука — зло или благо для человеческой цивилизации?
СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (20 ч/10 ч)				
Небесная сфера. Звездное небо	124, 125 (1, 2)	48(1)	[11], § 1—3, 5; [10], § 2—4	Данный раздел изучается в курсе физики при условии, что уроки астрономии в школе не проводятся. При этом материал возможно заимствовать из учебников по астрономии, указанных в списке литературы к планированию
Законы Кеплера	126(3)	49(2)	[11], § 8; [10], § 9	
Определение расстояний в астрономии (расстояний до тел Солнечной системы и их размеров)	127(4)		[10], § 11	
Строение Солнечной системы	128(5)	50(3)	[11], § 11; [10], § 8	
Система Земля — Луна	129(6)	51(4)	[10], § 12, 13	
Физика планет земной группы	130(7)		[10], § 14	

Физика планет-гигантов	131(8)		[10], § 15	
Общие сведения о Солнце, его источники энергии и внутреннее строение	132(9)	52(5)	[10], § 18, 20	
Физическая природа звезд	133(10)	53(6)	[10], § 24, 25	
Наша Галактика	134(11)	54(7)	[10], § 28	
Происхождение и эволюция галактик. Красное смещение	135(12)	55(8)	[10], § 29, 30—32	
Жизнь и разум во Вселенной	136(13)	56(9)	[10], § 33	
Применение законов физики в астрономических процессах. Развитие космических исследований. Моделирование орбит космических объектов с помощью компьютера (лабораторная работа 18/10)	137, 138 (14, 15)		Доступные источники информации	Уроки организуются как конференция, на которой учащиеся выступают с докладами, подготовленными при помощи доступных средств информации
Планируется в резерв учителя	139— 143 (16—20)	57(10)		
Лабораторный практикум (15 ч/0 ч)				
Обобщающее повторение (12 ч/11 ч)				

