

ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ

ДЛЯ 10—11 КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

(Базовый и профильный уровни)

Авторы программы В. С. Данюшенков, О. В. Коршунова ¹

Пояснительная записка

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.

Поурочно-тематическое планирование по учебникам представлено в виде таблиц после программы. Предлагаемое планирование рассчитано на общеобразовательные школы, в которых на изучение курса физики отводится 2 ч (базовый уровень стандарта) или 5 ч (профильный уровень стандарта) в неделю (всего 68 ч /170 ч в год), и составлено с учетом практического опыта преподавания предмета в полной средней школе.

В поурочно-тематическом планировании (столбец 3 таблицы) отмечено, какие уроки проводятся при 2-часовом обучении, а какие не проводятся. Однако некоторые важнейшие дидактические элементы уроков, не включенных в сокращенный курс обучения, переносятся учителем в урок с другой темой, приобретая более краткий характер по содержанию. Это позволяет не потерять системность физического знания даже в кратком курсе. В таком контексте учащимся удобно рассматривать некоторые новые элементы знаний в виде задач. Например, суть опытов Вавилова можно изучить при решении проблемной ситуации, сформулированной в форме физической задачи (см. [9, с. 208]).

Для облегчения пользования планированием ячейки с темами уроков, обязательными при 2-часовом преподавании предмета, «залиты» серым цветом. По каждому уроку в поурочно-тематическом планировании приводится местоположение дидактических элементов в учебниках (номера параграфов, образцы решения задач, номера упражнений и задач для самостоятельной работы), а также отмечены возможные варианты демонстрационного эксперимента, поддерживающие теоретический материал урока, а в некоторых случаях и методические указания для более продуктивной организации познавательной деятельности учащихся. Большая роль в планировании уделяется этапам закрепления, обобщения, систематизации знаний, а также диагностике и коррекции, основанным на анализе ошибок школьников.

При проведении зачетных уроков примерный перечень видов деятельности учащихся может быть следующим.

Этап 1. Выявление (обнаружение) теоретических элементов знаний (дидактических единиц) в реальной демонстрации (ситуации). Например, при организации зачета по теме

«Кинематика» учащимся предлагается охарактеризовать показанный учителем вид механического движения по скорости и траектории.

Этап 2. Физический диктант «Дополни предложения».

Этап 3. Задание по графикам зависимости физических величин от времени, от других параметров. Например, во время зачета по теме «Кинематика» учащимся предлагается выполнить следующие задания по графикам скорости, содержащим несколько участков:

а) установите вид движения на каждом участке; б) определите начальную и конечную скорости движения; в) постройте график проекции ускорения; г) постройте график проекции перемещения.

Этап 4. Заполнение обобщающих таблиц. В таблицу продуктивно помещать формульную и графическую информации об изучаемых объектах или процессах. Например, при проведении зачета по теме «Электрический ток в различных средах» целесообразно заполнение таблицы по обобщению закономерностей протекания тока в различных проводящих средах при опоре на модели их микроструктуры.

Этап 5. Решение уровневых экспериментальных задач.

Этап 6. Контрольная работа по решению уровневых задач.

Для повышения интереса к физике можно включить в зачетные мероприятия дидактические игры типа «Устами квантовой физики» (или любого другого раздела), которые проводятся по правилам интеллектуальных игр типа «Устами младенца».

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 (в этом учителю помогут книги Ю. А. Саурова [8, 9]);

— сохранение большей части лабораторных работ;

— сокращение уроков решения задач;

— совмещение этапов обобщения, контроля и корректировки учебных достижений учащихся; приобретение процессом контроля интегративной функции.

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

10—11 КЛАССЫ

136 ч/340 ч за два года обучения (2 ч/5 ч в неделю)

1. Введение. Основные особенности физического метода исследования (1 ч/3 ч)

Физика как наука и основа естествознания. Экспериментальный характер физики. Физические величины и их измерение. Связи между физическими величинами. Научный метод познания окружающего мира: эксперимент — гипотеза — модель — (выводы-следствия с учетом границ модели) — критериальный эксперимент. Физическая теория. Приближенный характер физических законов. *Моделирование явлений и объектов природы. Роль математики в физике.* Научное мировоззрение. *Понятие о физической картине мира.*

2. Механика (22 ч/57 ч)

Классическая механика как фундаментальная физическая теория. Границы ее применимости.

Кинематика. Механическое движение. Материальная точка. Относительность

механического движения. Система отсчета. Координаты. *Пространство и время в классической механике*. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Движение тела по окружности. *Угловая скорость*. Центроостремительное ускорение.

Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела. Угловая и линейная скорости вращения.

Динамика. Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. *Принцип суперпозиции сил*. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. *Невесомость*. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

Статика. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Фронтальные лабораторные работы

1. Движение тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.
2. Изучение закона сохранения механической энергии.

3. Молекулярная физика. Термодинамика (21 ч/51 ч)

Основы молекулярной физики. Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Тепловое движение молекул. Модель идеального газа. *Границы применимости модели*. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.

Температура. Энергия теплового движения молекул. Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Измерение скоростей движения молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Газовые законы.

Термодинамика. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. *Изотермы Ван-дер-Ваальса. Адиабатный процесс*. Второй закон термодинамики: статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Порядок и хаос. Тепловые двигатели: двигатель внутреннего сгорания, дизель. *Холодильник: устройство и принцип действия*. КПД двигателей. *Проблемы энергетики и охраны окружающей среды*.

Взаимное превращение жидкостей и газов. Твердые тела. Модель строения жидкостей. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. *Модели строения твердых тел. Плавление и отвердевание. Уравнение теплового баланса*.

Фронтальные лабораторные работы

3. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
4. Опытная проверка закона Бойля — Мариотта.
5. Измерение модуля упругости резины.

4. Электродинамика (32 ч/74 ч)

Электростатика. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. *Сверхпроводимость.* Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников, p — n -переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

Магнитное поле. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. *Электроизмерительные приборы.* Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. *Магнитные свойства вещества.* Электромагнитное поле.

Фронтальные лабораторные работы

6. Изучение последовательного и параллельного соединений проводников.
7. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
8. *Определение заряда электрона.*
9. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
10. Изучение явления электромагнитной индукции.

5. Колебания и волны (10 ч/31 ч)

Механические колебания. Свободные колебания. *Математический маятник.* Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

Электрические колебания. Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. *Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.*

Производство, передача и потребление электрической энергии. Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Звуковые волны. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Телевидение.

Фронтальная лабораторная работа

11. Определение ускорения свободного падения с помощью маятника.

6. Оптика (10 ч/25 ч)

Световые лучи. Закон преломления света. *Полное внутреннее отражение.* Призма. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. *Оптические приборы. Их разрешающая способность.* Световые электромагнитные волны. Скорость света и методы

ее измерения. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн.

Фронтальные лабораторные работы

12. Измерение показателя преломления стекла.
13. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
14. Измерение длины световой волны.
15. Наблюдение интерференции и дифракции света.
16. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

7. Основы специальной теории относительности (3 ч/4 ч)

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. *Пространство и время в специальной теории относительности*. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии.

8. Квантовая физика (13 ч/36 ч)

Световые кванты. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Опыты Лебедева и Вавилова.

Атомная физика. Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга*. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Лазеры.

Физика атомного ядра. Методы регистрации элементарных частиц. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Физика элементарных частиц. *Статистический характер процессов в микромире. Античастицы.*

Фронтальная лабораторная работа

17. Изучение треков заряженных частиц.

9. Строение и эволюция Вселенной (10 ч/20 ч)

Строение Солнечной системы. Система Земля—Луна. Солнце — ближайшая к нам звезда. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца, звезд, галактик. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

10. Значение физики для понимания мира и развития производительных сил (1 ч/3 ч)

Единая физическая картина мира. Фундаментальные взаимодействия. Физика и научно-техническая революция. Физика и культура.

Фронтальная лабораторная работа

18. Моделирование траекторий космических аппаратов с помощью компьютера.

Обобщающее повторение — 13 ч/21 ч

Лабораторный практикум — 0 ч/15 ч

Поурочно-тематическое планирование

10 класс

Заголовки граф в таблицах:

- 1 — тема урока;
- 2 — номер урока с начала года и в теме при 5-часовом преподавании (профильный уровень стандарта);
- 3 — номер урока с начала года и в теме при 2-часовом преподавании (базовый уровень стандарта);
- 4 — соответствующие компоненты учебника (параграфы, задачи) и книг для учителя;
- 5 — методические рекомендации и варианты демонстрационного эксперимента.

1	2	3	4	5
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 кинематики	5(2)	2(1)	§ 3—8	Опыт 3. Относительность движения. 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 (РУПД)	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]
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)	17(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-повторительное занятие по теме «Кинематика» (II часть)	18(15)		См. [8, с. 21]	Решение задач на использование 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.	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].

			См. [8, с. 25, табл. 2, 3]	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 закрутлению)
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. <i>Причины ее возникновения.</i> 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. <i>Движение тел под действием данной силы</i>
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 законов динамики для объяснения движения небесных тел и развития космических исследований	31(8)			Расчет радиусов орбит искусственных 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 закрутленной поверхности, по наклонной плоскости без учета сил трения
Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести	34(11)	14(6)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 1 в	Сравнение результатов и получение вывода о точности измерений и об использовании различных методов исследования для изучения одного и того же явления

(лабораторная работа 1)			учебнике	
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 динамике	36, 37 (13, 14)		Краткие итоги главы 4	Решение качественных, количественных, экспериментальных и графических задач 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 главы 5. См. [8, с. 77, 78]	Особое внимание — необходимости 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 изучение закона сохранения механической энергии (лабораторная работа 2)	52(9)	22(6)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 2 в учебнике	Повторение законов сохранения в 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]	
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	63(3)		§ 59; рассмотреть	Опыт 67. Оценка размеров и массы молекул [4,

молекул и их систем			примеры решения задач 1, 2 на с. 171, 172 и упражнение 11, вопросы 1—7	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 МКТ идеального газа	66(6)	26(3)	§ 63—65; рассмотреть пример решения задачи 3 на с. 172	Постановка модельного эксперимента по доказательству зависимости давления газа 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 — Клапейрона и газовые законы	73, 74 (13, 14)	30(7)	Упражнение 13, вопросы 1—13. См. [8, с. 122, 123]	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)
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)	76(16)			Самостоятельная разработка плана проведения эксперимента учащимися и его осуществление

4)				
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, вопросы 1—7; краткие итоги главы 11. См. [8, с. 127, 128]	Опыт 79. Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объема [4, с. 113, 114]. 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	88(8)		Краткие итоги главы 12	

тела»				
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 термодинамической системы	94(4)	39(3)		Разбор задач на графический смысл работы в термодинамике
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. Второй закон термодинамики	101(11)	42(6)	§ 82, 83. См. [8, с. 159, табл. 27]	Статистический смысл второго закона термодинамики. Вероятностное 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). 3. Как обнаруживается (индикатор поля). 4. Основная характеристика, количественный закон.

				<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 характеристики электростатического поля	118(7)	50(6)	§ 98—100; упражнение 17, вопросы 3, 6. См. [8, с. 194—198]	<p>Заполнение сравнительной таблицы, отражающей особенности энергетических характеристик электростатического и гравитационного полей.</p> <p>Опыт 113. Измерение разности потенциалов [4, с. 142—144]</p>
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]	<p>Опыт 115. Измерение электроемкости [4, с. 144].</p> <p>Опыт 116. Электроемкость плоского конденсатора [4, с. 145, 146].</p> <p>Опыт 118. Устройство конденсатора переменной емкости [4, с. 147].</p> <p>Опыт 122. Энергия заряженного конденсатора [4, с. 151]</p>
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;	Опыт 124. Условия, необходимые для

Условия его существования			упражнение 19, 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 соединений проводников (лабораторная работа 6)	133(8)	56(4)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 7 в учебнике	Организация работы в исследовательском режиме
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 (лабораторная работа 7)	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 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	152(8)			Использование компьютерной модели или дидактических карточек (например,

в электроннолучевой трубке				дидактического материала по физике автора Л. И. Скредина)
Закономерности протекания тока в проводящих жидкостях	153(9)	65(5)	§ 122, 123. См. [8, с. 247—249]	Опыт 148. Электропроводность 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		

Поурочно-тематическое планирование 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 (лабораторная работа 9/1)	4(4)	3(3)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 1 в учебнике	
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]
Обобщающе-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	13(1)	7(1)	§ 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)	14(2)		§ 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	15(3)	8(2)	§ 10. См. [9, с. 24—26]	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	16(4)		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)	17(5)	9(3)	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	18(6)		§ 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	19(7)		Упражнение 2, вопросы 8—10. См. [9, с. 33—36]	
Вихревые токи и их использование в технике	20(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	21(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»	22(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	23(11), 24(12)	10(4)		
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (31 ч/10 ч)				
Механические колебания (7 ч/1 ч)				
Свободные и вынужденные	25(1)		§ 18, 19. См. [9, с. 49—53, табл. 10, 11]	Опыт 46. Примеры колебательных движений [4, с. 77, 78].

механические колебания				Опыт 53. Примеры вынужденных колебаний [4, с. 84]
Динамика колебательного движения. Уравнения движения маятников	26(2)		§ 21, 22 (часть параграфа до заголовка «Гармонические колебания»)	См. [9, с. 54—57]
Гармонические колебания	27(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	28(4)		Рассмотреть примеры решения задач 1—3 на с. 77, 78	
Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника (лабораторная работа 11/3)	29(5)	11(1)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 3 в учебнике. См. [9, с. 57—59]	Задача для наиболее интересующихся учащихся: с помощью маятника оценить свой рост
Превращение энергии при гармонических колебаниях	30(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	31(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 вынужденные электромагнитные колебания	32(1)		§ 27, 28. См. [9, с. 69—71]	Опыт 1. Колебательные системы [3, с. 7—9]. 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	33(2)	12(1)	§ 29. См. [9, с. 71—74]	Целесообразно заполнение обобщающей таблицы
Уравнение свободных электромагнитных колебаний в закрытом контуре	34(3)		§ 30	Количественная теория процессов в колебательном контуре

Решение задач на характеристики электромагнитных свободных колебаний	35(4)	13(2)	Упражнение 4, вопросы 1—3; рассмотреть пример решения задачи 1 на с. 110	
Переменный электрический ток	36(5)	14(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	37, 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	39, 40 (8, 9)		Упражнение 4, вопрос 6; рассмотреть примеры решения задач 3, 4 на с. 111, 112	
Резонанс в электрической цепи	41(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	42(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	43(1)	15(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	44(2)	16(2)	§ 39—41; краткие итоги главы 5. См. [9, с. 95—97]	Урок-конференция, к которому учащиеся готовят доклады, используя доступные источники информации
Механические волны (4 ч/1 ч)				
Волна. Свойства волн и основные характеристики	45, 46 (1, 2)	17(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

				<p>волн) при параллельной постановке демонстрационных и фронтальных экспериментов.</p> <p>Опыт 58. Наблюдение поперечных волн [4, с. 86—88].</p> <p>Опыт 59. Наблюдение продольных волн [4, с. 89].</p> <p>Опыт 60. Волны на поверхности воды [4, с. 89, 90].</p> <p>Опыт 61. Отражение поверхностных волн [4, с. 90].</p> <p>Опыты 104—106. Отражение волн [3, с. 79, 80].</p> <p>Опыты 116, 117. Преломление волн [3, с. 85, 86].</p> <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	47(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	48(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	49(1)	18(1)	§ 49, 50	Опыт 96. Электромагнитные волны [3, с. 75]
Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи	50(2)	19(2)	§ 51—53. См. [9, с. 124—126]	<p>Изучение материала статьи: Р а н д о ш к и н В . В . , Г у с е в а 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	51, 52 (3, 4)		§ 55—58; упражнение 7, вопросы 2, 3; краткие итоги главы 7. См. [9, с. 126—131]	<p>Урок-семинар, к которому учащиеся готовят сообщения по доступным источникам информации.</p> <p>Опыт 181. Радиолокация [3,</p>

				с. 139]. Опыт 186. Передача информации на расстояние с помощью лазера [4, с. 143, 144]
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Колебания и волны»	53(5)		Краткие итоги глав 3—7	Организация решения задач
Зачет по теме «Колебания и волны», коррекция	54(6), 55(7)	20(3)		
ОПТИКА (29 ч/13 ч)				
Световые волны (18 ч/7 ч)				
Введение в оптику	56, 57 (1, 2)	21(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	58(3)	§ 60		
Основные законы геометрической оптики	59(4)	22(2)	§ 60—62; рассмотреть примеры решения задач 1—6 на с. 187—191. См. [9, с. 135—138, табл. 24]	<p>Опыт 123. Преломление света в призме [3, с. 89, 90].</p> <p>Опыт 67. Одновременное отражение и преломление света на границе раздела двух сред [1, с. 158].</p> <p>Опыт 68. Законы отражения света [1, с. 158, 159].</p> <p>Опыт 69. Изображение в плоском зеркале [1, с. 159, 160].</p>

				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	60(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	61(6)		Упражнение 8; вопросы 1—3, 5—11, 13, 14	См. [9, с. 140, 141]
Линзы	62(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	63(8)		§ 65; рассмотреть пример решения задачи 2 на с. 202 и упражнение 9, вопрос 7	Линейное увеличение линзы. <i>Оптические приборы: микроскоп, кодоскоп, телескоп, лупа, фотоаппарат, глаз человека, проекционный фонарь</i>
Решение задач по геометрической оптике	64(9)		Упражнение 9, вопросы 1—4, 6, 8—11	
Экспериментальное измерение показателя преломления стекла (лабораторная работа 12/4)	65(10)	23(3)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 4 в учебнике	Определение относительного показателя преломления двумя методами: а) без помощи транспортира; б) с помощью транспортира
Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы (лабораторная работа 13/5)	66(11)	24(4)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 5 в учебнике	
Дисперсия света	67(12)	25(5)	§ 66. См. [9, с. 144—148, табл. 25]	Опыты 173—179. Явление дисперсии [3, с. 132—137]
Интерференция волн	68(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	69(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	70(15)		§ 73, 74. См. [9, с. 158—163, табл. 26]	Опыты 167—169. Поляризация света [3, с. 126—129]
Решение задач на	71(16)		Упражнение 10, вопросы	См. [9, с. 163, 164]

волновые свойства света			1,2; рассмотреть примеры решения задач 1, 2 на с. 231, 232	
Измерение длины световой волны (лабораторная работа 14/6)	72(17)	26(6)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 6 в учебнике	Освоение экспериментального метода оценки длины световой волны с помощью дифракционной решетки
Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света (лабораторная работа 15/7)	73(18)	27(7)	См. [9, с. 155—157]	Экспериментальное наблюдение волновых свойств света. <i>Определение длины волны по интерференционной картине (кольца Ньютона) с использованием формулы</i> $r_n = \sqrt{n\lambda R}$, 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	74(1)	28(1)	§ 75—78; упражнение 11, вопросы 1, 4. См. [9, с. 164—170]	Выстраивание материала урока согласно логической схеме цикла познания: факты (наличие противоречия) → проблема → гипотеза-модель → следствия → эксперимент
Элементы релятивистской динамики	75(2)	29(2)	§ 79, 80; упражнение 11, вопросы 2, 3	
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Элементы специальной теории относительности»	76(3)	30(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»	77(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	78, 79 (1, 2)	31(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»	80(3)	32(2)	Изучить инструкцию к лабораторной работе 7 в учебнике	
Обобщающе-повторительное занятие по теме «Оптика»	81(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	82—84 (5—7)	33(3)		
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (36 ч/13 ч)				
Световые кванты (7 ч/3 ч)				
Зарождение науки, объясняющей квантовые свойства света	85(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	86(2)	34(1)	§ 88, 89. См. [9, с. 195—198]	Опыт 197. Законы внешнего фотоэффекта [3, с. 150, 151]. При 2 ч в неделю приведение цепочки научного познания, поясняющей возникновение квантовой физики; рассмотрение вопросов применения фотоэффекта на практике
Решение задач на законы фотоэффекта	87, 88 (3, 4)		Упражнение 12, вопросы 1, 2, 4—6. См. [9, с. 198—200]	
Фотоны. Гипотеза де Бройля	89(5)	35(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. Понятие о квантовой и

				релятивистской механике
Применение фотоэффекта на практике	90(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	91(7)	36(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	92(1)		§ 94; упражнение 13, вопрос 2. См. [9, с. 218—221]	
Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом	93(2)	37(1)	§ 95, 96. См. [9, с. 221—226]	Опыт 208. Дискретность энергетических состояний атомов [3, с. 158—163]
Решение задач на модели атомов и постулаты Бора	94, 95 (3, 4)		Упражнение 13, вопросы 1, 3. См. [9, с. 226]	
Лазеры	96(5)	38(2)	§ 97. См. [9, с. 234, 235]	Рассмотрение в сравнении свойств лазерного излучения и излучения обычного источника света
Обобщающе-повторительное занятие по темам «Световые кванты», «Атомная физика»	97(6)		Краткие итоги главы 11 и главы 12. См. [9, с. 235—237]	
Зачет по темам «Световые кванты», «Атомная физика», коррекция	98, 99 (7, 8)	39(3)		
Физика атомного ядра. Элементарные частицы (21 ч/7 ч)				
Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц	100(1)		§ 98. См. [9, с. 248—250]	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, с. 170]
Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям (лабораторная работа 17/9)	101(2)	40(1)	Идентификация элементарной частицы по ее треку. Определение по трекам микрообъектов их	Р о д и н а Н. А. Инструкции к проведению работ практикума «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»

			некоторых свойств: энергии, импульса, заряда, удельного заряда. Роль физической теории для интерпретации результатов эксперимента. См. [9, с. 250]	(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: Еженедельное приложение к газете «Первое сентября». — 1998. — № 24
Радиоактивность	102, 103 (3, 4)	41(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	104(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	105(6)		См. [9, с. 251, 252]	
Состав ядра атома	106(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	107(8)	42(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	108(9)		§ 107, 108, 111; упражнение 14, вопрос 6. См. [9, с. 245—248]	<i>Принцип действия ускорителей элементарных частиц</i>
Цепная ядерная реакция. Атомная электростанция	109(10)	43(4)	§ 109, 110; упражнение 14, вопрос 7. См. [9, с. 254—256]	<i>И. В. Курчатов — выдающийся ученый России</i>
Решение задач на законы физики ядра	110(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	111(12)	44(5)	§ 112—114. См. [9, с. 252, 253, 256, 257]	Область использования достижений физики ядра на практике (медицина, энергетика,

радиоактивных излучений				транспорт будущего, космонавтика, сельское хозяйство, археология, промышленность, в том числе и военная)
Элементарные частицы	112, 113 (13, 14)	45(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»	114(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
Законы Кеплера	126(3)	49(2)	[11], § 8; [10], § 9	
Определение расстояний в астрономии (расстояний)	127(4)		[10], § 11	

до тел Солнечной системы и их размеров)				планированию
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)				

Библиография

1. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе: пособие для учителей / В. А. Буров, Б. С. Зворыкин, А. П. Кузьмин и др.; под ред. А. А. Покровского. — 3-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1979. — 287 с.
2. Кабардин О. Ф. Экспериментальные задания по физике. 9—11 кл.: учеб. пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов. — М.: Вербум-М, 2001. — 208 с.
3. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе: колебания и волны. Квантовая физика / Н. М. Шахмаев, Н. И. Павлов, В. И. Тыщук. — М.: Просвещение, 1991. — 223 с.
4. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе: механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Н. М. Шахмаев, В. Ф. Шилов. — М.:

Просвещение, 1989. — 255 с.

5. Сауров Ю. А. Молекулярная физика. Электродинамика / Ю. А. Сауров, Г. А. Бутырский. — М.: Просвещение, 1989. — 255 с.

6. Мякишев Г. Я. Физика: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. — 14-е изд. — М.: Просвещение, 2005. — 366 с.

7. Мякишев Г. Я. Физика: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. — 14-е изд. — М.: Просвещение, 2005. — 382 с.

8. Сауров Ю. А. Физика в 10 классе: модели уроков: кн. для учителя / Ю. А. Сауров. — М.: Просвещение, 2005. — 256 с.

9. Сауров Ю. А. Физика в 11 классе: модели уроков: кн. для учителя / Ю. А. Сауров. — М.: Просвещение, 2005. — 271 с.

10. Левитан Е. П. Астрономия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Е. П. Левитан. — 10-е изд. — М.: Просвещение, 2005. — 224 с.

11. Порфирьев В. В. Астрономия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / В. В. Порфирьев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Просвещение, 2003. — 174 с.

¹ Программа составлена на основе программы автора Г. Я. Мякишева (см.: Программы общеобразовательных учреждений: Физика. Астрономия: 7—11 кл. / Сост. Ю. И. Дик, В. А. Коровин. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2002. — С. 115—120).