

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

«Ефремовский физико-математический лицей»

Рассмотрена и согласована
методическим объединением

Протокол № 1
от «28» августа 2020 г.

Принята на педагогическом совете

Протокол № 1
от «28» августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МКОУ «ЕФМЛ»
 В.А.
Валентьева
от «31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике

для 10-11 классов

среднего общего образования

профильный уровень

Составитель: С.Н. Клыков

Ефремов

2020

1. Планируемые результаты освоения учебного курса.

Личностные:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем;
- формирование экологического мышления, приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности ; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- формирование умений продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников, эффективно разрешать конфликты;
- овладение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения задач, применению различных методов познания;
- способность и готовность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности;
- умение использовать средства информационно- коммуникационных технологий в решение когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, правовых и этических норм;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершенных действий и мыслительных процессов, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные:

- понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действиях во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями;
- владение основными методами научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент), умение обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты, делать выводы;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний основополагающих физических закономерностей, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследований;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- владение методами самостоятельного планирования и проведения экспериментов, описание и анализа полученной информации, определение достоверности полученного результата;
- сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

2. Тематическое планирование

2.1 Учебно-тематический план: физика 10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	В том числе	
			Лабораторные, практические	Контрольные работы
1.	Введение	4		
2.	Механика	44	8	1
3.	Молекулярная физика и термодинамика	34	6	2
4.	Электродинамика	58	8	3
5.	Итоговое повторение	24	3	1
	Итого:	164	25	7

2.2 Учебно-тематический план: физика 11 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	В том числе	
			Лабораторные, практические	Контрольные работы
1	Электромагнитные колебания и волны	82	6	3
2	Квантовой физики	44	2	2
3	Строение и эволюция Вселенной	14		
4	Итоговое повторение	24	3	1
	Итого:	164	11	6

3. Содержание учебного предмета

3.1. 10 класс (170ч, 5 ч в неделю, резерв 6ч)

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА (4ч)

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Эксперимент и теория в физике. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. Научные гипотезы. Причины и следствия. Динамические и статистические закономерности. Научные факты. Физические величины. Физические законы и границы их применения. Принцип соответствия. Физическая картина мира. Механическая, электромагнитная и современная картины мира. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира. Роль физики в практической деятельности людей. Физика и культура.

МЕХАНИКА (44ч)

Кинематика. Система отсчёта. Механическое движение. Материальная точка как модель движущегося тела. Виды движения. Закон движения, уравнение движения. Мгновенная скорость. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное движение. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение. Угловая скорость. Инвариантные и относительные величины в кинематике. Закон сложения скоростей.

Динамика. Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Инерция и инертность. Инерциальные системы отсчёта. Масса. Сила. Виды сил. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применения классической механики.

Прямая и обратная задача механики. Движение небесных тел. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила всемирного тяготения и сила тяжести. Гравитационная постоянная. Определение масс небесных тел.

Принцип относительности и система отсчёта. Классический принцип относительности. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчёта.

Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Кинематика вращательного движения. Равномерное вращательное движение. Угловое ускорение. Основной закон вращательного движения. Момент силы. Момент инерции.

Статика. Пара сил. Центр тяжести и центр масс. Условия равновесия тел. Устойчивое и неустойчивое равновесие.

Импульс точки и системы тел. Закон сохранения и изменения импульса. Движение тел переменной массы. Реактивное движение. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Энергия. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа силы. Мощность. Связь работы и энергии. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Полная механическая энергия.

Гидростатика. Равновесие жидкостей и газа. Давление жидкости и газа. Законы гидростатики. Гидродинамика. Идеальная жидкость. Закон Бернулли.

Механические колебания. Колебательная система. Внутренние силы. Свободные незатухающие колебания и условия их возникновения. Затухающие колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Гармонические колебания. Маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при свободных колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Механическая волна. Поперечные и продольные волны. Звук. Длина волны. Уравнение волны. Скорость распространения волны. Суперпозиция волн. Интерференция волн.

Лабораторная работа

Измерение массы тела.

Исследование равноускоренного движения.

Измерение ускорения, сил импульса.

Изучение движения тел по окружности.

Изучение движения связанных тел.

Исследование закона сохранения импульса.

Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.

Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (34ч)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Атомы и молекулы. Количество вещества. Молярная масса. Размеры атомов и молекул. Эксперименты, лежащие в основе мкт. Тепловое движение частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Идеальный газ. Законы идеального газа. Параметры газа. Давление идеального газа. Основное уравнение мкт идеального газа. Распределение молекул по скоростям. Наиболее вероятная скорость. Средняя квадратичная скорость. Температура. Теплопередача. Тепловое равновесие. Термометры. Абсолютная температурная шкала. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Состояние идеального газа. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Постоянная Больцмана. Изопроцессы. Изотермический, изобарный и изохорный процессы. Графики процессов.

Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Средняя длина свободного пробега молекулы. Фаза. Фазовый переход. Пары и «постоянные» газы. Критическая температура. Сжижение газов. Ближний порядок. Дальний порядок. Диаграмма состояний вещества. Тройная точка. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение. Влажность. Относительная влажность. Точка росы. Измерение влажности. Свойства поверхности жидкости. Поверхностная энергия. Удельная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Явление смачивания и несмачивания. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Изотропия и анизотропия кристаллов. Монокристаллы и поликристаллы. Полиморфизм. Аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Упругая и неупругая деформации. Напряжение. Модуль упругости. Предел упругости. Предел текучести. Предел прочности. Остаточные и пластические деформации. Получение и применение кристаллов. Жидкие кристаллы.

Термодинамика. Термодинамическая система. Равновесное и неравновесное состояния. Изолированная термодинамическая система. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики. Вечный двигатель первого рода. Циклические процессы. Работа в циклических процессах. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Изотермический, изобарный и изохорный процессы. Адиабатный процесс. Количество теплоты и удельная теплоёмкость. Уравнение теплового баланса. Теплоёмкость идеального газа при постоянном объёме. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Теплоёмкость многоатомных газов. Теплоёмкость идеального газа при постоянном давлении. Молярная теплоёмкость. Уравнение Майера. Работа при адиабатном процессе.

Уравнение Пуассона. Тепловой двигатель. Рабочее тело. Термостат. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Необратимые и обратимые процессы. Вероятность события. Второй закон термодинамики. Устройство и принципы действия тепловых машин. Холодильные машины. Рабочий цикл холодильной машины. Холодильный коэффициент. Тепловой насос. Отопительный коэффициент. Тепловые машины и охрана природы. Парниковый эффект.

Лабораторные работы

Измерение атмосферного давления.

Измерение давления газа.

Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении.

Определение влажности воздуха.

Измерение модуля упругости резины.

Наблюдение роста кристаллов из раствора.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Измерение модуля упругости резины.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (58ч)

Предмет и задачи электродинамики. Электрический заряд. Два вида электрического заряда. Электростатическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Кулоновские силы. Электрическая постоянная. Принцип суперпозиции. Электрическое поле: статическое и переменное. Теория дальнего действия. Теория ближнего действия. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Силовые линии поля. Однородное и неоднородное электрическое поле. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Поверхностная плотность заряда. Применение теоремы Гаусса к расчету электрических полей.

Работа по перемещению заряда в однородном электрическом поле. Работа в поле точечного заряда. Потенциальная энергия заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов.

Электризация тел. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле заряженного проводящего шара. Электростатическая индукция. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическая емкость. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия заряженного конденсатора. Применение диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект.

Электрический ток. Электрическая цепь. Источники постоянного тока. Сила тока. Электродвижущая сила (ЭДС) источника. Условия существования электрического тока. Сопротивление проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Тепловое действие электрического тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Короткое замыкание. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Правила Кирхгофа.

Электрический ток в металлах. Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения тока в проводниках. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон Фарадея. Электролиз. Электролитическая диссоциация. Применение электролиза.

Ток в газах. Виды ионизации. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Виды самостоятельного разряда. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия. Термоэлектронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Электрон. Открытие электрона. Удельный заряд электрона. Катодные лучи.

Полупроводники. Зависимость сопротивления полупроводников от внешних условий. Терморезисторы и фоторезисторы. Природа электрического тока в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Односторонняя проводимость контактного слоя. $p - n$ переход. Скорость распространения тока в проводниках. Электронная проводимость металлов.

Полупроводниковый диод. Коэффициент выпрямления. Транзистор, его устройство. Интегральная схема.

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Однородное магнитное поле. Магнитный поток. Вихревое магнитное поле. Магнитное поле тока. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Циклотрон. Магнитное поле в веществе. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Парамагнетики и диамагнетики. Ферромагнетики. Домены. Температура Кюри. Гистерезис. Электроизмерительные приборы. Электрический двигатель постоянного тока.

Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Индукционный ток. Индукционное электрическое поле. Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия электромагнитного поля. Энергия магнитного поля катушки с током. Плотность энергии магнитного поля. Электрический генератор постоянного тока. Превращение механической энергии в электрическую. Электродвигатель. Микрофон и громкоговоритель. Магнитная запись информации. Магнитная память ЭВМ. Индукционный генератор электрического тока.

Лабораторные работы

Измерение силы тока и напряжения.

Измерение электрического сопротивления проводников.

Экспериментальная проверка законов последовательного и параллельного соединения проводников.

Измерение мощности электрического тока.

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Измерение элементарного электрического заряда.

Измерение индуктивности катушки.

Изучение явления электромагнитной индукции.

3.2. 11 класс (170ч, 5 ч в неделю, резерв 6ч)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (82ч)

Колебательная система. Гармонические колебания и их характеристики. Сложение колебаний. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре. Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Закон Ома в цепях переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях переменного тока. Трансформатор. Элементарная теория трансформатора. Генератор трёхфазного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитные волны. Открытие эвм. Генерация эвм. Свойства эвм. Отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация эвм. Эффект Доплера. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиотелефонной связи. Телевидение. Развитие средств связи. Радиоастрономия.

Электромагнитная природа света. Развитие представлений о природе света. Корпускулярная и волновая теории света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Интерференция света в тонких плёнках. Применение интерференции. Дифракция света. Теория Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция от круглого отверстия и круглого экрана. Дифракция от одной щели. Дифракционная решетка. Голография. Дисперсия света. Сплошной и линейчатый спектры излучения. Спектральный анализ. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Применение поляризации.

Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Прямолинейность распространения света. Преломление и отражение света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Волоконная оптика. Зеркала. Мнимое изображение. Плоское зеркало. Сферические зеркала и их основные параметры. Формула сферического зеркала. Построение изображений в зеркалах. Линзы и их основные параметры. Построение изображений в линзах. Формула линзы. Глаз как оптическая система. Световые величины. Сила света. Освещённость. Законы освещённости. Оптические приборы. Лупа. Микроскоп. Телескоп. Разрешающая способность.

Экспериментальные основания теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Предельность и абсолютность скорости света. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Основные понятия. Пространство – время в специальной теории относительности. Релятивистский закон преобразования скоростей. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия специальной теории относительности. Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Полная энергия. Энергия покоя. Принцип соответствия. Релятивистские законы сохранения. Закон взаимосвязи массы и энергии для системы частиц.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (44ч)

Предмет и задачи квантовой физики. Возникновение учения о квантах. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты А.Г.Столетова. Законы фотоэффекта. Фотон. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Химическое действие света. Фотохимические процессы. Основной закон фотохимии. Фотосинтез. Световое давление. Опыты Лебедева. Квантовая теория светового давления. Опыты, обнаруживающие корпускулярные свойства света. Эффект Комптона. Опыт Боте. Опыты С.И.Вавилова. Единство корпускулярных и волновых свойств света.

Доказательства сложной структуры атомов. Периодический закон Д.И.Менделеева. Линейчатые спектры. Радиоактивность. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Стационарные состояния. Условие частот. Энергетические уровни. Энергетический спектр атома. Объяснение происхождения линейчатых спектров. Спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Главное квантовое число. Принцип соответствия. Опыт Франка и Герца. Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Дифракция электронов. Интерференция волн де Бройля и корпускулярно-волновой дуализм. Волновая функция. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера. Квантование энергии. Состояния атома водорода. Квантовые числа. Главное квантовое число. Квантование момента импульса. Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Электронные оболочки. Атомные и молекулярные спектры. Линейчатый спектр газов. Соотношение неопределённостей и время жизни возбуждённых атомов. Сплошные спектры испускания газов. Рентгеновские спектры. Характеристическое рентгеновское излучение. Молекулярные спектры. Лазер. Спонтанное и вынужденное излучения. Состояния с нормальной и инверсной населённостью энергетических уровней. Метастабильные состояния. Оптический квантовый генератор.

Атомное ядро. Изотопы. Протон. Нейтрон. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Квантование энергии ядра. Гамма-излучение. Модели строения атомного ядра. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Естественная и искусственная

радиоактивность. Эффект Мессбауэра. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом. Поглощенная доза. Относительная биологическая эффективность. Эквивалентная доза. Предельно допустимые дозы. Методы регистрации ионизирующих излучений. Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях. Реакции деления и синтеза. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Критическая масса. Атомная бомба. Ядерная энергетика. Ядерные реакторы на быстрых и медленных нейтронах. Термоядерные реакции. Атомные электростанции и защита окружающей среды.

Элементарные частицы. Электрон. Протон. Нейтрон. Нейтрино. Античастицы. Ускорители элементарных частиц. Превращения элементарных частиц. Космическое излучение. Мюоны. Мезоны. Гипероны. Классификация элементарных частиц. Лептоны. Адроны. Фундаментальные взаимодействия. Сильное взаимодействие. Слабое взаимодействие. Законы сохранения в микромире. Фундаментальные элементарные частицы.

СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (14ч)

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Планеты Солнечной системы и их спутники. Методы исследования тел Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы. Солнце. Солнечная активность. Солнечный ветер. Хромосфера. Солнечная корона. Солнечные пятна. Протуберанцы. Космогония. Происхождение Солнечной системы.

Звёзды и источники их энергии. Классификация звёзд. Физические характеристики звёзд. Видимая звёздная величина. Абсолютная звёздная величина. Спектральный класс. Диаграмма Герцшпрунга – Рессела. Белый карлик. Эволюция Солнца и звёзд. Планетарные туманности. Гравитационный коллапс. Нейтронные звёзды и чёрные дыры. Переменные звёзды. Новые и сверхновые звёзды. Галактика. Строение Галактики. Состав и структура Галактики. Туманность. Млечный путь. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Большая Вселенная. Мегагалактика. Спиральные галактики. Эллиптические галактики. Радиогалактики и чёрные дыры. «Тёмная материя» и «тёмная энергия». Закон Хаббла. Представление об эволюции Вселенной. Большой взрыв. Происхождение химических элементов.

Лабораторная работа

Измерение индуктивного сопротивления катушки.

Изучение волновых свойств света.

Оценка длины световой волны с помощью дифракционной решётки.

Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.

Измерение показателя преломления стекла.

Измерение фокусного расстояния и оптической силы тонкой линзы.

Качественный спектральный анализ.

Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

4. Приложение

4.1 Календарно-тематическое планирование

Физика 10 класс

№ урока	Содержание (тема урока)	Количество часов
	МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА	4
1	Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Эксперимент и теория в физике. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы.	1
2	Роль математики в физике. Научные гипотезы. Причины и следствия. Динамические и статистические закономерности. Научные факты. Физические величины. Физические законы и границы их применения. Принцип соответствия.	1
3	Физическая картина мира. Механическая, электромагнитная и современная картины мира.	1
4	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира. Роль физики в практической деятельности людей. Физика и культура.	1
	МЕХАНИКА	44
5	Кинематика. Система отсчёта. Механическое движение. Материальная точка как модель движущегося тела.	1
6	Виды движения. Закон движения, уравнение движения.	1
7	Мгновенная скорость. Равномерное прямолинейное движение.	1
8	Неравномерное движение. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.	1
9	Решение задач по теме «Равномерное и равнопеременное движение».	1
10	Свободное падение как пример равнопеременного движения. Ускорение свободного падения.	1
11	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1
12	Решение задач по теме «Движение тела в поле тяготения».	1
13	Основные понятия и определения кинематики вращательного движения: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение, частота и период обращения. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.	1
14	Движение по окружности с тангенциальным ускорением. Связь между линейными и угловыми характеристиками при описании вращательного движения.	1
15	Решение задач по теме «Кинематика вращательного движения».	1
16	Инвариантные и относительные величины в кинематике. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. Пространство и время в классической механике. Границы применения классической механики.	1
17	Динамика. Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Инерция и инертность. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Масса. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	1
18	Виды сил. Закон всемирного тяготения. Сила всемирного тяготения и сила тяжести. Гравитационная постоянная. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения.	1
19	Решение задач по теме «Динамика».	1
20	Прямая и обратная задача механики. Движение небесных тел. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел.	1
21	Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции.	1

	Основное уравнение динамики вращательного движения.	
22	Решение задач по теме «Динамика поступательного и вращательного движения».	1
23	Статика. Пара сил. Центр тяжести и центр масс. Условия равновесия тел. Устойчивое и неустойчивое равновесие.	1
24	Решение задач по теме «Статика».	1
25	Импульс точки и системы тел. Закон сохранения и изменения импульса. Движение тел переменной массы. Реактивное движение.	1
26	Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Третий закон Кеплера.	1
27	Работа силы. Мощность. Связь работы и энергии. Потенциальная энергия.	1
28	Кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося тела. Механическая энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии. Закон сохранения энергии.	1
29	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии».	1
30	Гидростатика. Равновесие жидкостей и газа. Давление жидкости и газа. Законы гидростатики. Гидродинамика. Идеальная жидкость. Закон Бернулли.	1
31	Решение задач по теме «Элементы гидродинамики».	1
32	Механические колебания. Колебательная система. Внутренние силы. Свободные незатухающие колебания и условия их возникновения. Амплитуда, период и частота колебаний. Гармонические колебания. Маятник.	1
33	Период колебаний математического и пружинного маятника. Превращение энергии при свободных колебаниях.	1
34	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Решение задач по теме «Механические колебания».	1
35	Механическая волна. Поперечные и продольные волны. Звук. Длина волны. Уравнение волны. Скорость распространения волны. Суперпозиция волн. Интерференция волн.	1
36	Решение задач по теме «Механические колебания и волны».	1
37	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение массы тела».	
38	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Исследование равноускоренного движения».	1
39	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение ускорения, сил, импульса».	1
40	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изучение движения тел по окружности».	1
41	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изучение движения связанных тел».	1
42	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Исследование закона сохранения импульса».	1
43	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости».	1
44	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника».	1
45	Разбор расчёта погрешностей лабораторных работ. Решение задач по теме «Механика».	1
46	Решение комбинированных задач по теме «Механика».	1
47	Зачёт по теме «Механика». Разбор заданий зачёта. Решение задач по теме «Механика».	1
48	Контрольная работа по теме «Механика».	1
	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	34
49	Разбор контрольной работы. Основные положения молекулярно-	1

	кинетической теории. Атомы и молекулы. Количество вещества.	
50	Размеры атомов и молекул. Эксперименты, лежащие в основе мкт. Тепловое движение частиц. Диффузия. Броуновское движение. Распределение молекул по скоростям. Наиболее вероятная скорость. Средняя квадратичная скорость.	1
51	Температура. Теплопередача. Тепловое равновесие. Термометры. Абсолютная температурная шкала. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц.	1
52	Идеальный газ. Законы идеального газа. Параметры газа. Давление идеального газа. Основное уравнение мкт идеального газа.	1
53	Состояние идеального газа. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Постоянная Больцмана.	1
54	Изопроцессы. Изотермический, изобарный и изохорный процессы. Графики процессов. Газовые смеси. Уравнения Дальтона. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение атмосферного давления».	1
55	Решение задач по теме «МКТ».	1
56	Решение задач по теме «Законы идеального газа».	1
57	Зачёт по теме «МКТ. Идеальный газ». Разбор заданий зачёта. Решение задач по теме «Молекулярная физика».	1
58	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси».	1
59	Контрольная работа по теме «МКТ. Законы идеального газа».	1
60	Разбор контрольной работы. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Средняя длина свободного пробега молекулы. Фаза. Фазовый переход.	1
61	Пары и «постоянные» газы. Критическая температура. Сжижение газов.	1
62	Ближний порядок. Дальний порядок. Диаграмма состояний вещества. Тройная точка. Испарение и конденсация.	1
63	Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение. Влажность. Относительная влажность. Точка росы. Измерение влажности. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение влажности воздуха». Решение задач по теме «Влажность».	1
64	Свойства поверхности жидкости. Поверхностная энергия. Удельная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Явление смачивания и несмачивания.	1
65	Капиллярные явления. Формула Лапласа. Решение задач по теме «Поверхностные явления».	1
66	Кристаллические тела. Изотропия и анизотропия кристаллов. Монокристаллы и поликристаллы. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Наблюдение роста кристалла из раствора». Полиморфизм. Аморфные тела.	1
67	Механические свойства твердых тел. Упругая и неупругая деформации. Напряжение. Модуль упругости. Предел упругости. Предел текучести. Предел прочности. Остаточные и пластические деформации.	1
68	Тепловое расширение твёрдых тел и жидкостей. Получение и применение кристаллов. Жидкие кристаллы.	1
69	Решение задач по теме «Свойства твёрдых тел, жидкостей и газов».	1
70	Зачёт по теме «Свойства твёрдых тел, жидкостей и газов». Разбор заданий зачёта.	1
71	Термодинамика. Термодинамическая система. Равновесное и неравновесное состояния. Изолированная термодинамическая система. Внутренняя энергия. Термодинамическая работа. Циклические процессы. Работа в циклических процессах. Количество теплоты. Закон сохранения энергии.	1
72	Первый закон термодинамики. Вечный двигатель первого рода. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Работа при адиабатном процессе. Уравнение	1

	Пуассона.	
73	Количество теплоты и удельная теплоёмкость. Теплоёмкость идеального газа при постоянном объёме и давлении. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Теплоёмкость многоатомных газов. Молярная теплоёмкость. Уравнение Майера.	1
74	Необратимые и обратимые процессы. Вероятность события. Второй закон термодинамики. Устройство и принципы действия тепловых машин.	1
75	Тепловой двигатель. Рабочее тело. Термостат. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Холодильные машины. Рабочий цикл холодильной машины. Холодильный коэффициент.	1
76	Тепловой насос. Отопительный коэффициент. Тепловые машины и охрана природы. Парниковый эффект.	1
77	Решение задач по теме «Термодинамика. Тепловой баланс».	1
78	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение давления газа. Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении».	1
79	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение модуля упругости резины».	1
80	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение удельной теплоты плавления льда».	1
81	Разбор расчёта погрешностей лабораторных работ. Решение задач по теме «Термодинамика».	1
82	Контрольная работа по теме «Термодинамика».	1
	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	58
83	Разбор контрольной работы. Предмет и задачи электродинамики. Электрический заряд. Два вида электрического заряда. Электростатическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда.	1
84	Закон Кулона. Кулоновские силы. Электрическая постоянная. Принцип суперпозиции. Электрическое поле: статическое и переменное. Теория дальнего действия. Теория ближнего действия.	1
85	Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Силовые линии поля. Однородное и неоднородное электрическое поле. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса. Поверхностная плотность заряда.	1
86	Применение теоремы Гаусса к расчёту электрических полей.	1
87	Решение задач по теме «Напряжённость электрического поля».	1
88	Работа по перемещению заряда в однородном электрическом поле. Работа в поле точечного заряда. Потенциальная энергия заряда в электрическом поле.	1
89	Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов.	1
90	Электризация тел. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле заряженного проводящего шара. Электростатическая индукция.	1
91	Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества.	1
92	Электрическая емкость. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора	1
93	Применение диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект.	1
94	Решение задач по теме «Работа электрического поля. Потенциал».	1
95	Решение задач по теме «Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля».	1
96	Зачёт по теме «Электростатика». Разбор заданий зачёта. Решение задач	1

	по теме «Электростатика».	
97	Контрольная работа по теме «Электростатика».	1
98	Разбор контрольной работы. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Электрическая цепь. Источники постоянного тока.	1
99	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.	1
100	ЭДС. Закон Ома для полной электрической цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Короткое замыкание.	1
101	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.	1
102	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Тепловое действие электрического тока.	1
103	Решение задач по теме «Законы постоянного тока».	1
104	Решение задач по теме «Работа и мощность электрического тока».	1
105	Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока».	1
106	Разбор контрольной работы. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Магнитное поле тока. Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Однородное магнитное поле.	1
107	Сила Лоренца. Циклотрон. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	1
108	Решение задач по теме «Расчёт индукции магнитного поля».	1
109	Решение задач по теме «Сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитных полях».	1
110	Электроизмерительные приборы. Электрический двигатель постоянного тока.	1
111	Магнитное поле в веществе. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Парамагнетики и диамагнетики. Ферромагнетики. Домены. Температура Кюри. Гистерезис.	1
112	Магнитный поток. Вихревое магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Индукционный ток. Индукционное электрическое поле. Электромагнитное поле.	1
113	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко.	1
114	Явление самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия электромагнитного поля. Энергия магнитного поля катушки с током. Плотность энергии магнитного поля.	1
115	Электрический генератор постоянного тока. Превращение механической энергии в электрическую. Электродвигатель. Индукционный генератор электрического тока.	1
116	Микрофон и громкоговоритель. Магнитная запись информации. Магнитная память ЭВМ.	1
117	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».	1
118	Решение задач по теме «Энергия магнитного поля».	1
119	Зачёт по теме «Магнитное поле. ЭМИ». Разбор заданий зачёта. Решение задач по теме «Электромагнетизм».	1
120	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. ЭМИ».	1
121	Разбор контрольной работы. Электрический ток в металлах. Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения тока в проводниках.	1
122	Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	1
123	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон Фарадея. Электролиз. Электролитическая диссоциация. Применение электролиза.	1
124	Ток в газах. Виды ионизации. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Виды самостоятельного разряда. Плазма.	1
125	Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия. Термоэлектронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Электрон. Открытие электрона.	1

	Удельный заряд электрона. Катодные лучи.	
126	Полупроводники. Зависимость сопротивления полупроводников от внешних условий. Терморезисторы и фоторезисторы. Природа электрического тока в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость.	1
127	Односторонняя проводимость контактного слоя. $p - n$ переход . Полупроводниковый диод. Коэффициент выпрямления. Транзистор, его устройство. Интегральная схема.	1
128	Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах».	1
129	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение силы тока и напряжения».	1
130	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение электрического сопротивления проводников».	1
131	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «экспериментальная проверка законов последовательного и параллельного соединения проводников».	1
132	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение мощности электрического тока».	1
133	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	1
134	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение элементарного электрического заряда».	1
135	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение индуктивности катушки».	1
136	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции».	1
137	Разбор расчёта погрешностей лабораторных работ. Решение задач по теме «Электрический ток в проводниках».	1
138	Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах».	1
139	Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах».	1
140	Зачёт по теме «Электрический ток в различных средах». Разбор заданий зачёта.	1
	Итоговое повторение. Физический практикум	24
141	Решение задач по теме «Кинематика».	1
142	Решение задач по теме «Динамика».	1
143	Решение задач по теме «Статика».	1
144	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса».	1
145	Решение задач по теме «Закон сохранения энергии».	1
147	Решение задач по теме «Термодинамика».	1
148	Решение задач по теме «Электростатика».	1
149	Решение задач по теме «Постоянный ток».	1
150	Решение задач по теме «Магнитное поле».	1
151	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».	1
152-154	Физический практикум. Инструктаж по ТБ. Исследование равновесия системы тел.	3
155-157	Физический практикум. Инструктаж по ТБ. Измерение КПД нагревателя.	3
158-160	Физический практикум. Инструктаж по ТБ. Расчёт и изготовление шунта.	3
161	Физический практикум. Разбор методик проведения экспериментов и расчёт погрешностей.	1
162-163	Итоговая контрольная работа за 10 класс.	2
164	Разбор контрольной работы.	1

Календарно-тематическое планирование

Физика 11 класс

№ урока	Содержание (тема урока)	Количество часов
	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	82
	Электромагнитные колебания и физические основы электротехники	
1	Колебательные движения: основные понятия и определения. Свободные колебания: уравнение, график, формулы.	1
2	Колебательные системы: пружинный маятник.	1
3	Колебательные системы: математический маятник.	1
4	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Использование резонанса.	1
5	Гармонические колебания и их характеристики. Сложение колебаний.	1
6	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре.	1
7	Решение задач по теме «Механические и электромагнитные колебания».	1
8	Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний.	1
9	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения.	1
10	Резистор в цепи переменного тока.	1
11	Конденсатор в цепи переменного тока.	1
12	Катушка в цепи переменного тока.	1
13	Закон Ома в цепях переменного тока. Мощность в цепи переменного тока	1
14	Решение задач по теме «Переменный ток. Нагрузка в цепях переменного тока».	1
15	Резонанс в электрических цепях переменного тока.	1
16	Трансформатор. Элементарная теория трансформатора.	1
17	Генератор трёхфазного тока.	1
18	Производство, передача и потребление электрической энергии.	1
19	Решение задач по теме «Механические колебательные системы».	1

20	Решение задач по теме «Идеальный колебательный контур».	1
21	Решение задач по теме «Переменный ток».	1
22	Решение задач по теме «Динамика поступательного и вращательного движения».	1
23	Решение задач по теме «Нагрузка в цепях переменного тока».	1
24	Зачёт по теме «Электромагнитные колебания». Разбор зачёта.	1
25	Решение задач по теме «Электромагнитные и механические колебания».	1
26	Контрольная работа по теме «Электромагнитные и механические колебания».	1
	Электромагнитные волны и физические основы радиотехники	
27	Разбор контрольной работы. Электромагнитные волны. Открытие эвм.	1
28	Генерация эвм. Свойства эвм.	1
29	Отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация эвм	1
30	Эффект Доплера. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	1
31	Изобретение радио. Принципы радиотелефонной связи.	1
32	Телевидение. Развитие средств связи.	1
33	Радиоастрономия.	1
34	Решение задач по теме «Электромагнитные волны».	1
35	Зачёт по теме «Электромагнитные волны». Разбор зачёта.	1
	Световые волны	
36	Электромагнитная природа света. Развитие представлений о природе света.	1
37	Корпускулярная и волновая теории света. Скорость света.	
38	Интерференция света. Когерентность. Интерференция света в тонких плёнках.	1
39	Применение интерференции.	1
40	Дифракция света. Теория Френеля.	1
41	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция от круглого отверстия и круглого экрана.	1
42	Дифракция от одной щели. Дифракционная решетка.	1

43	Голография.	1
44	Решение задач по теме «Интерференция света».	1
45	Решение задач по теме «Дифракция света».	1
46	Дисперсия света.	1
47	Сплошной и линейчатый спектры излучения. Спектральный анализ.	1
48	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Применение поляризации.	1
49	Решение задач по теме «Волновая оптика».	1
50	Решение задач ЕГЭ по теме «Волновая оптика».	1
51	Контрольная работа по теме «Волновая оптика».	1
52	Разбор контрольной работы. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма	1
53	Прямолинейность распространения света.	1
54	Отражение света. Законы отражения света.	1
55	Преломление света. Законы преломления света.	1
56	Полное отражение. Волоконная оптика.	1
57	Решение задач по теме «Законы отражения и преломления света».	1
58	Зеркала. Мнимое изображение. Плоское зеркало. Построение изображений в зеркалах.	1
59	Сферические зеркала и их основные параметры. Формула сферического зеркала. Построение изображений в зеркалах.	1
60	Решение задач по теме «Зеркала».	1
61	Линзы и их основные параметры. Построение изображений в линзах.	1
62	Формула тонкой линзы. Решение задач по теме «Линзы».	1
63	Глаз как оптическая система.	1
64	Световые величины. Сила света. Освещённость. Законы освещённости.	1
65	Оптические приборы. Лупа. Микроскоп. Телескоп. Разрешающая способность.	1
66	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение индуктивного сопротивления катушки».	
67	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изучение волновых свойств света».	1

68	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Оценка длины световой волны с помощью дифракционной решётки».	1
69	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза».	1
70	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла».	1
71	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Измерение фокусного расстояния и оптической силы тонкой линзы».	1
72	Решение задач ЕГЭ по теме «Геометрическая оптика».	1
73	Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика».	1
	Элементы теории относительности	
74	Разбор контрольной работы. Экспериментальные основания теории относительности. Основные понятия.	1
75	Постулаты СТО. Предельность и абсолютность скорости света. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.	1
76	Пространство – время в специальной теории относительности. Релятивистский закон преобразования скоростей. Преобразования Лоренца.	1
77	Кинематические следствия специальной теории относительности.	1
78	Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы.	1
79	Полная энергия. Энергия покоя. Принцип соответствия. Релятивистские законы сохранения.	1
80	Закон взаимосвязи массы и энергии для системы частиц.	1
81	Решение задач по теме «СТО».	1
82	Зачёт по теме «СТО». Разбор зачёта.	1
	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	44
	Световые кванты	
83	Предмет и задачи квантовой физики. Возникновение учения о квантах. Тепловое излучение.	1
84	Законы теплового излучения. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза Планка. Формула Планка.	1
85	Фотоэлектрический эффект. Опыты А.Г.Столетова. Законы фотоэффекта.	1

86	Фотон. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	1
87	Применение фотоэффекта.	1
88	Химическое действие света. Фотохимические процессы. Основной закон фотохимии. Фотосинтез.	1
89	Световое давление. Опыты Лебедева. Квантовая теория светового давления.	1
90	Опыты, обнаруживающие корпускулярные свойства света. Эффект Комптона.	1
91	Опыт Боте. Опыты С.И.Вавилова. Единство корпускулярных и волновых свойств света.	1
92	Решение задач по теме «Кванты. Фотоэффект».	1
93	Решение задач по теме «Световое давление».	1
94	Решение задач ЕГЭ по теме «Квантовая физика».	1
95	Контрольная работа по теме «Световые кванты».	1
Физика атома		
96	Разбор контрольной работы. Доказательства сложной структуры атомов. Периодический закон Д.И.Менделеева. Линейчатые спектры. Радиоактивность.	1
97	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.	1
98	Квантовые постулаты Бора. Стационарные состояния. Условие частот. Энергетические уровни. Энергетический спектр атома. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Качественный спектральный анализ. Наблюдение линейчатых спектров».	1
99	Объяснение происхождения линейчатых спектров. Спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера.	1
100	Главное квантовое число. Принцип соответствия. Опыт Франка и Герца. Волновые свойства частиц вещества.	1
101	Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Дифракция электронов. Интерференция волн де Бройля и корпускулярно-волновой дуализм.	1
102	Волновая функция. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера. Квантование энергии.	1
103	Состояния атома водорода. Квантовые числа. Главное квантовое число. Квантование момента импульса. Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули.	1

	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	
104	Электронные оболочки. Атомные и молекулярные спектры. Линейчатый спектр газов. Соотношение неопределённостей и время жизни возбуждённых атомов. Сплошные спектры испускания газов.	1
105	Рентгеновские спектры. Характеристическое рентгеновское излучение. Молекулярные спектры.	1
106	Лазер. Спонтанное и вынужденное излучения. Состояния с нормальной и инверсной населённостью энергетических уровней. Метастабильные состояния. Оптический квантовый генератор.	1
107	Решение задач по теме «Атомная физика».	1
108	Зачёт по теме «Атомная физика». Разбор зачёта.	1
	Физика атомного ядра	
109	Атомное ядро. Изотопы. Протон. Нейтрон. Состав атомных ядер.	1
110	Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Квантование энергии ядра. Гамма-излучение. Модели строения атомного ядра.	1
111	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Естественная и искусственная радиоактивность. Эффект Мессбауэра. Закон радиоактивного распада.	1
112	Свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом. Поглощенная доза. Относительная биологическая эффективность. Эквивалентная доза. Предельно допустимые дозы.	1
113	Методы регистрации ионизирующих излучений. Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях.	1
114	Реакции деления и синтеза. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Критическая масса. Атомная бомба. Ядерная энергетика.	1
115	Ядерные реакторы на быстрых и медленных нейтронах. Атомные электростанции и защита окружающей среды.	1
116	Термоядерные реакции. УТЯС. Решение задач по теме «Ядерная физика».	1
117	Решение задач по теме «Ядерные реакции. Радиоактивность».	1
118	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».	1
119	Решение задач ЕГЭ по теме «Атомная и ядерная физика».	1
120	Контрольная работа по теме «Атомная и ядерная физика. Радиоактивность».	1
	Элементарные частицы	

121	Разбор контрольной работы. Элементарные частицы. Электрон. Протон. Нейтрон. Нейтрино. Античастицы.	1
122	Ускорители элементарных частиц. Превращения элементарных частиц. Космическое излучение.	1
123	Мюоны. Мезоны. Гипероны. Классификация элементарных частиц. Лептоны. Адроны.	1
124	Фундаментальные взаимодействия. Сильное взаимодействие. Слабое взаимодействие. Законы сохранения в микромире. Фундаментальные элементарные частицы.	1
125	Решение задач по теме «Элементарные частицы».	1
126	Зачёт по теме «Элементарные частицы». Разбор зачёта.	1
	СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ	14
	Природа тел Солнечной системы	
127	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Планеты Солнечной системы и их спутники.	1
128	Методы исследования тел Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы. Солнце.	1
129	Солнечная активность. Солнечный ветер. Хромосфера. Солнечная корона. Солнечные пятна. Протуберанцы.	1
130	Космогония. Происхождение Солнечной системы.	1
131	Решение задач по теме «Солнечная система».	1
	Звёзды и звёздные системы	
132	Звёзды и источники их энергии. Классификация звёзд. Физические характеристики звёзд.	1
133	Видимая звёздная величина. Абсолютная звёздная величина. Спектральный класс. Диаграмма Герцшпрунга – Рассела.	1
134	Белый карлик. Эволюция Солнца и звёзд. Планетарные туманности. Гравитационный коллапс. Нейтронные звёзды и чёрные дыры.	1
135	Переменные звёзды. Новые и сверхновые звёзды.	1
136	Галактика. Строение Галактики. Состав и структура Галактики. Туманность. Млечный путь.	1
137	Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Большая Вселенная. Мегагалактика. Спиральные галактики. Эллиптические галактики. Радиогалактики и чёрные дыры.	1

138	«Тёмная материя» и «тёмная энергия». Закон Хаббла. Представление об эволюции Вселенной. Большой взрыв. Происхождение химических элементов.	1
139	Решение задач по теме «Элементы астрофизики».	1
140	Зачёт по теме «Элементы астрофизики». Разбор заданий зачёта.	1
	Итоговое повторение. Физический практикум	24
141	Решение задач по теме «Кинематика. Динамика».	1
142	Решение задач по теме «Статика. Элементы гидростатики».	1
143	Решение задач по теме «Законы сохранения и изменения импульса и энергии».	1
144	Решение задач по теме «МКТ».	1
145	Решение задач по теме «Термодинамика».	1
146	Решение задач по теме «Электростатика. Постоянный ток».	1
147	Решение задач по теме «Электромагнетизм. ЭМИ».	1
148	Решение задач по теме «Механические и электромагнитные колебания и волны».	1
149	Решение задач по теме «Волновая и геометрическая оптика».	1
150	Решение задач по теме «Квантовая физика».	1
151	Решение задач по теме «атомная и ядерная физика».	1
152-154	Физический практикум. Инструктаж по ТБ. Измерение длины звуковой волны и скорости звука.	3
155-157	Физический практикум. Инструктаж по ТБ. Изучение закона Ома для переменного тока.	3
158-160	Физический практикум. Инструктаж по ТБ. Исследование затухающих колебаний.	3
161	Физический практикум. Разбор методик проведения экспериментов и расчёт погрешностей.	1
162-163	Итоговая контрольная работа за 11 класс.	2
164	Разбор контрольной работы. Современная физическая картина мира. Физика в современном мире.	1