

Рабочая программа «Физика»(углубленный уровень) 10-11 класс

1.Планируемые результаты обучения

Выпускник на углублённом уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- определять и демонстрировать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности проводимых измерений;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- определять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (энергетические, сырьевые, экологические), и роль физики в решении этих проблем;
- представлять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленными задачами;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

2. Содержание курса

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея. Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс.

Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила. Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания. Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

Молекулярная физика и термодинамика

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике. Системы с

большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа. Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

Электродинамика

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов. Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома

для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход ($p-n$ -переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков. Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе. Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи. Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической

оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы. Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино. Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра.

Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

Лабораторный практикум

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Изучение второго закона Ньютона.
3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.
5. Изучение закона сохранения механической энергии.
6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.
7. Изучение автоколебаний.
8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
9. Изучение свойств звуковых волн.
10. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
11. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.
12. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).
13. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
14. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).
15. Измерение модуля Юнга резины.
16. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
17. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
18. Измерение емкости конденсатора.
19. Измерение удельного сопротивления проводника.
20. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
21. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.

22. Сборка и градуировка омметра.
23. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.
24. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.
25. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
26. Изучение полупроводникового диода.
27. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
28. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.
29. Изучение цепи переменного тока.
30. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
31. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.
32. Изучение однофазного трансформатора.
33. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
34. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции (детектирования) электромагнитных колебаний.
35. Изучение закона преломления света.
36. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
37. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
38. Сборка оптических систем.
39. Исследование интерференции света.
40. Исследование дифракции света.
41. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
42. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

3. Тематическое планирование учебного материала

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
1	2	3
Введение (1 ч)		
1	Что изучает физика. Физические явления. Наблюдения и опыты.	1
Механика (56 ч)		
Кинематика (21 ч)		
2	Классическая механика. Движение точки и тела	1
3	Положение точки в пространстве. Вектор и проекция вектора на ось	1
4	Способы описания движения. Перемещение	1
5	Скорость и перемещение точки при равномерном прямолинейном движении	1
6	Решение задач	1

7	Мгновенная скорость. Сложение скоростей	1
8	Решение задач	1
9	Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением	1
10	Уравнение движения точки с постоянным ускорением.	1
11	Решение задач	1
12	Свободное падение тел.	1
13	Решение задач	1
14	Движение тела под углом к горизонту	1
15	Решение задач	1
16	Равномерное движение точки по окружности	1
17	Лабораторная работа «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»	1
18	Решение задач	1
19	Кинематика абсолютнотвердого тела	1
20	Решение задач	1
21	Повторение по теме «Кинематика»	1
22	Проверочная работа по теме «Кинематика»	1
Динамика (16 ч)		
25	Основные утверждения механики	1
26	Первый закон Ньютона. Сила	1
27	Второй закон Ньютона	1
28	Решение задач	1
29	Третий закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета	1
30	Решение задач	1
31	Силы в природе. Силы всемирного тяготения	1
32	Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость	1
33	Решение задач	1
34	Сила тяжести и вес тела. Невесомость.	1
35	Решение задач	1
36	Деформация. Закон Гука	1
37	Решение задач	1
38	Силы трения	1
39	Решение задач	1
40	Проверочная работа по теме «Динамика»	1
Законы сохранения в механике (14 ч)		
41	Закон сохранения импульса	1
42	Решение задач	1
43	Работа. Мощность. Энергия	1
44	Кинетическая энергия.	1
45	Решение задач	1
46	Работа силы тяжести	1
47	Решение задач	1

48	Работа силы упругости. Потенциальная энергия	1
49	Закон сохранения энергии в механике	1
50	Решение задач	1
51	Основное уравнение вращательного движения	1
52	Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающейся относительно неподвижной оси	1
53	Решение задач	1
54	Проверочная работа по теме «Законы сохранения»	1
Статика, гидростатика и гидродинамика (5 ч)		
55	Равновесие абсолютно твердого тела	1
56	Решение задач	1
57	Давление. Условие равновесия жидкости	1
58	Давление жидкости. Уравнение Бернулли	1
59	Решение задач	1
Молекулярная физика и термодинамика (41 ч)		
60	Основы молекулярно-кинетической теории	1
61	Основные положения МКТ. Размеры молекул	1
62	Масса молекул. Количество вещества	1
63	Решение задач	1
64	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул	1
65	Строение газообразных, жидких и твердых тел	1
66	Среднее значение квадрата скорости молекул	1
67	Основное уравнение МКТ	1
68	Решение задач	1
69	Температура и тепловое равновесие	1
70	Абсолютная температура. Температура — мера средней кинетической энергии молекул	1
71	Измерение скоростей молекул газа	1
72	Решение задач.	1
73	Самостоятельная работа	1
74	Уравнение состояния идеального газа	1
75	Лабораторная работа «Опытная проверка закона Гей-Люссака»	1
76	Решение задач	1
77	Газовые законы	1
78	Решение задач	1
79	Самостоятельная работа по теме «Определение параметров газа по графикам изопроцессов»	1
80	Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение	1
81	Влажность воздуха. Решение задач	1
82	Решение задач	1
83	Свойства жидкости. Поверхностное натяжение	1
84	Смачивание и несмачивание. Капилляры.	1

85	Решение задач	1
86	Кристаллические и аморфные тела	1
87	Самостоятельная работа по теме «Молекулярная физика»	1
88	Внутренняя энергия	1
89	Работа в термодинамике	1
90	Решение задач	1
91	Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса	1
92	Решение задач	1
93	Первый закон термодинамики	1
94	Применение первого закона термодинамики к различным процессам	1
95	Решение задач	1
96	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе	1
97	Статистическое истолкование необратимости процессов в природе	1
98	Принципы действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей	1
99	Решение задач	1
100	Проверочная работа по теме «Молекулярная физика»	1
Основы электродинамики (36 ч)		
101	Электростатика	1
102	Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда	1
103	Закон Кулона	1
104	Решение задач	1
105	Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле	1
106	Напряженность электрического поля	1
107	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	1
108	Потенциал и разность потенциалов	1
109	Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов	1
110	Емкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора	1
111	Решение задач	1
112	Проверочная работа по теме «Электростатика»	1
113	Электрический ток, его условия существования	1
114	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление	1
115	Электрические цепи с последовательным и параллельным соединениями проводников	1
116	Решение задач	1
117	Работа и мощность постоянного тока	1
118	ЭДС источника. Закон Ома для полной цепи	1
119	Лабораторная работа «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1
120	Решение задач	1
121	Электрическая проводимость различных веществ	1
122	Зависимость сопротивления проводника от температуры	1

123	Электрический ток в полупроводниках	1
124	$p-n$ -Переход. Полупроводниковый диод	1
125	Транзисторы	1
126	Электрический ток в вакууме. Диод. Электронно-лучевая трубка	1
127	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза	1
128	Электрический ток в газах	1
129	Решение задач	1
130	Проверочная работа по теме «Постоянный ток»	1
131-134	Повторение и обобщение курса физики за 10 класс	4
135	Итоговая контрольная работа за курс физики 10 класса	1
136	Обобщение курса физики 10 класса	1
11 класс		
Основы электродинамики (продолжение) (95 ч)		
1-4	Повторение курса физики 10 класс	4
5	Входная контрольная работа	1
6	Взаимодействие токов. Магнитное поле	1
7	Магнитное поле и его характеристики	1
8	Вектор магнитной индукции — основная характеристика магнитного поля	1
9	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1
10	Закон Ампера и его применение	1
11	Решение задач по теме «Магнитное взаимодействие. Закон Ампера»	1
12	Лабораторная работа по теме «Оценка модуля вектора магнитной индукции подковообразного магнита»	1
13	Применение силы Лоренца	1
14	Решение задач. Сила Лоренца	1
15	Магнитное поле вещества. Магнитное поле Земли	1
16	Проверочная работа по теме «Электрический заряд и электромагнитное поле»	1
17	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1
18	Решение задач по теме «Сила Лоренца».	1
19	Магнитные свойства вещества.	1
20	Обобщающее повторение по теме «Магнетизм».	1
21	Проверочная работа №1 по теме «Магнетизм».	1
22	Явление электромагнитной индукции.	1
23	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции».	1
24	Индукционное электрическое поле. Правило Ленца.	1
25	Закон электромагнитной индукции	1
26	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции».	1
27	Вихревые токи и их использование в технике.	1

28	Явление самоиндукции. Индуктивность.	1
29	Самоиндукция. Индуктивность.	1
30	Энергия магнитного поля тока.	1
31	Электромагнитное поле.	1
32	Обобщающее повторение по теме «Электромагнитное поле».	1
33	Проверочная работа по теме «Электромагнетизм».	1
Колебания и волны (38 ч)		
34	Колебательное движение.	1
35	Динамика колебательного движения.	1
36	Описание движения колебательных систем. Решение задач.	1
37	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».	1
38	Лабораторная работа по теме «Изучение свободных колебаний»	1
39	Энергетическое описание движения колебательных систем.	1
40	Вынужденные колебания. Резонанс.	1
41	Решение задач по теме «Механические колебания».	1
42	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.	1
43	Теоретическое описание электромагнитных колебаний.	1
44	Графическое описание электромагнитных колебаний.	1
45	Экспериментальное исследование электромагнитных колебаний. Решение задач по теме «Электромагнитные колебания».	1
46	Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний.	1
47	Переменный электрический ток.	1
48	Электрический ток на участке цепи с резистором. Решение задач по теме «Переменный ток».	1
49	Переменный электрический ток на участке цепи с конденсатором.	1
50	Электрический ток на участке цепи с катушкой индуктивности.	1
51	Переменный электрический ток на реальном участке цепи. Резонанс.	1
52	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания».	1
53	Получение переменного электрического тока.	1
54	Передача переменного электрического тока. Трансформатор.	1
55	Использование переменного электрического тока.	1
56	Механические волны.	1
57	Уравнение гармонической волны. Решение задач по теме «Волны».	1
58	Звуковые волны.	1
59	Решение задач по теме «Механические волны».	1
60	Интерференция механических волн.	1
61	Дифракция и поляризация механических волн.	1
62	Решение задач по теме «Интерференция волн».	1
63	Электромагнитная волна.	1
64	Изучение электромагнитных волн. Опыты Герца.	1
65	Свойства электромагнитных волн.	1

66	Решение задач по теме «Свойства электромагнитных волн».	1
67	Изобретение радио А. С. Поповым. Принцип радиотелефонной связи.	1
68	Амплитудная модуляция и детектирование. Простейший радиоприёмник.	1
69	Распространение радиоволн. Радиолокация.	1
70	Понятие о телевидении.	1
71	Проверочная работа по теме «Колебания и волны».	1
Оптика (15 ч)		
72	Развитие взглядов на природу света.	1
73	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	1
74	Закон преломления света. Полное отражение.	1
75	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Определение показателя преломления стекла».	1
76	Линза. Построение изображения в тонкой линзе.	1
77	Формула тонкой линзы. Решение задач по теме «Собирающие линзы».	1
78	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».	1
79	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы».	1
80	Дисперсия света. Поглощение света.	1
81	Интерференция света.	1
82	Применение интерференции в технике.	1
83	Решение задач по теме «Волновые свойства света».	1
84	Дифракция света.	1
85	Дифракционная решётка. Решение задач по теме «Дифракция. Дифракционная решетка».	1
86	Поляризация света. Применение поляризованного света.	1
Элементы теории относительности (9 ч)		
87	Классическая физика и постулаты СТО.	1
88	Относительность одновременности. Кинематика СТО.	1
89	Релятивистская динамика.	1
90	Решение задач по теме «Элементы теории относительности».	1
91	Повторение и обобщение по теме «Волновая и геометрическая оптика».	1
92	Шкала электромагнитных волн. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.	1
93	Рентгеновское излучение.	1
94	Электродинамика как теория.	1
95	Проверочная работа по теме «Оптика».	1
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (32 ч)		
Квантовая физика (9 ч)		
96	Возникновение квантовой физики. Фотоэлектрический эффект и его законы.	1
97	Световые кванты. Уравнение фотоэффекта.	1

98	Решение задач по теме «Фотоэффект».	1
99	Фотоны. Гипотеза де Бройля.	1
100	Решение задач по теме «Законы фотоэффекта».	1
101	Вакуумный фотоэлемент. Применение фотоэлементов в технике.	1
102	Полупроводниковые фотоэлементы. Применение фотоэлементов в технике.	1
103	Решение задач по теме «Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта».	1
104	Давление света. Опыты Лебедева.	1
Атомная физика (20 ч)		
105	Корпускулярно-волновой дуализм свойств микрочастиц.	1
106	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.	1
107	Теория Бора.	1
108	Решение задач по теме «Теория Бора».	1
109	Испускание и поглощение света атомами. Спектры. Спектральный анализ и его применение.	1
110	Проверочная работа по теме «Излучение и спектры».	1
111	Химическое действие света. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	1
112	Квантовые генераторы. Вклад русских физиков в создание и использование лазеров.	1
113	Повторение по теме «Роль квантовых законов в современной физике и технике».	1
114	Состав ядра. Ядерные силы.	1
115	Модель ядерного взаимодействия. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.	1
116	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1
117	Решение задач по теме «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».	1
118	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	1
119	Решение задач по теме «Структура атомного ядра».	1
120	Искусственная радиоактивность. Получение и использование радиоактивных изотопов.	1
121	Деление ядер. Цепная реакция деления.	1
122	Ядерный реактор. Атомная электростанция. Понятие о термоядерных реакциях. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1
123	Успехи, перспективы и проблемы развития ядерной энергетики.	1
124	Решение задач по теме «Ядерные реакции».	1
Элементарные частицы. (3 часа)		
125	Физический мир и его познание. Понятие об элементарных частицах. Классификация элементарных частиц.	1
126	Движение и взаимодействие элементарных частиц.	1
127	Современная физическая картина мира. Физика и научно-технический прогресс.	1
Астрономия (9 ч)		
128	Видимые движения небесных тел. Законы движения планет. Физическая система Земля—Луна.	1

129	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	1
130	Солнце. Основные характеристики звезд. Внутреннее строение Солнца и звезд главной последовательности. Эволюция звезд.	1
131	Галактики и их характеристики.	1
132-133	Повторение курса физики 11 класса	2
134	Итоговая контрольная работа	1
135-136	Обобщение курса физики 11 класса	2

