

МАОУ «Верхнедубровская средняя общеобразовательная школа»

ПРИЛОЖЕНИЕ

к основной образовательной
программе среднего общего
образования

**Рабочая программа
среднего общего образования по физике**

Углубленный уровень

Х- XI класс

(среднего общего образования, подготовлена в соответствии с требованиями
Федерального государственного образовательного стандарта
среднего общего образования)

Срок реализации – 2 года

СОСТАВИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ

учитель Купреева С.А.

Верхнее Дуброво

2022 год

Пояснительная записка

Программа по физике для 10 класса составлена в соответствии с:

- Федеральным законом об образовании в Российской Федерации (от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017)),
- Требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО);
- Примерной программы учебного курса - рабочая программа к линии УМК Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской и др. – М.: Дрофа, 2017.

Место предмета в учебном плане: на изучение учебного предмета отводится в 10-11 классе на углубленном уровне – по 5 часов в неделю, из них 2 часа с использованием дистанционных образовательных технологий: 175 часов в 10 классе, 170 часов в 11 классе, 345 часов за двухгодичный курс.

Общая характеристика учебного предмета

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

Цели реализации образовательной программы по физике среднего общего образования на углубленном уровне

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Планируемые предметные результаты освоения ООП по физике на углубленном уровне.

Выпускник на углубленном 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;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами 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;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- 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;
- 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 углубленном 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 проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- 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;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМ ПРОГРАММЫ

Раздел	Всего часов 345 (согласно примерной программе)	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА											
		10 класс – 175 часов				11 класс – 170 часов							
		Физика и естественно-научный метод познания природы	Механика	Молекулярная физика и термодинамика	Электродинамика	Постоянный электрический ток	Взаимосвязь электрического и магнитного полей	Колебания и волны	Оптика	Специальная теория относительности	Элементы квантовой физики	Физика атомного ядра	Астрофизика
Физика и естественно-научный метод познания природы	6	6											
Механика	90		79					11					
Молекулярная физика и термодинамика	52			52									
Электродинамика	95				16	38	19	22					
Оптика	24								24				
Основы специальной теории относительности	6									6			
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	27										13	14	
Астрофизика	7												7
Резерв свободного учебного времени	38	22				16							

Содержание курса учебного предмета «Физика» четвертого года обучения на углубленном уровне

(10 класс - 175 часов, 5 ч в неделю)

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Погрешности измерений физических величин. Моделирование физических явлений и процессов. Закономерность и случайность. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Принцип соответствия. Границы применимости физических законов и теорий. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Основные элементы физической картины мира. Физика и культура.

Механика

Классическая механика — фундаментальная физическая теория. Предмет и задачи классической механики. Границы применимости классической механики.

Кинематические характеристики механического движения. Основные понятия классической механики: путь и перемещение, скорость, ускорение, масса, сила. Модели тел и движений. Идеализированные объекты физики. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука, закон сухого трения. Принцип независимости действия сил. Принцип относительности Галилея.

Небесная механика. Баллистика. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Освоение космоса. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

Импульс материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения импульса.

Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии. Работа силы. Равновесие материальной точки и твердого тела.

Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Движение жидкостей и газов.

Свободные механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Гармонические колебания. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс.

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Тепловые явления. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их экспериментальное обоснование. Атомы и молекулы, их характеристики: размеры, масса. Молярная масса. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Движение молекул. Броуновское движение. Диффузия. Скорость движения молекул. Скорость движения молекул и температура тела. Распределение Больцмана. Взаимодействие молекул и атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Изопроцессы. Газовые законы. Адиабатный процесс.

Модель реального газа. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха с помощью гигрометра и психрометра.

Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток. Поликристалл и монокристалл. Анизотропия свойств кристаллов. Деформация твердого тела. Виды деформации. Механическое напряжение. Закон Гука. Предел прочности. Запас прочности. Учет прочности материалов в технике. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость, твердость. Реальный кристалл. Управление механическими свойствами твердых тел. Жидкие кристаллы и их применение. Аморфное состояние твердого тела. Полимеры. Композиционные материалы и их применение. Наноматериалы и нанотехнология.

Модель жидкого состояния. Свойства поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностная энергия. Смачивание. Капиллярность.

Тепловое движение. Термодинамическая система. Состояние термодинамической системы. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Температура. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики, его статистический смысл.

Применение газов в технике. Тепловые двигатели. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. Принцип работы холодильной машины. Применение тепловых двигателей в народном хозяйстве и охрана окружающей среды. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Дискретность электрического заряда. Электрические силы. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электростатического поля. Электростатическое поле точечных зарядов. Однородное электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Работа и потенциальная энергия электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Электрическая емкость проводника и конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля заряженного конденсатора.

Календарно - тематическое планирование четвертого года обучения

10 класс

Номер урока	Дата по плану	Тема урока	Количество часов	Содержание	Основные виды учебной деятельности
Физика и естественно-научный метод познания природы (6 часов)					
Первая четверть 1/1	1 неделя (сентябрь)	Вводный урок	1	Вводный инструктаж ТБ. Требования к обучению по физике. Взаимосвязь развития физики с развитием техники. Викторина «Знаете ли вы?»	— наблюдать и описывать физические явления
2/2	1 неделя	Методы физики	1	Физика — наука о природе. Физика и культура. Естественно-научная и гуманитарная культура. Научные методы познания окружающего мира. Физические законы и теории.	— различать научные методы познания окружающего мира; — формулировать отличие гипотезы от научной теории;
3/3	1 неделя	Единицы измерения	1	Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Система СИ	— работать с информацией (с текстом учебника и дополнительной литературой)
4/4	1 неделя	ДО.Погрешность эксперимента	1	Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Погрешности измерений физических величин. Моделирование физических явлений и процессов. Закономерность и случайность.	— применять различные научные методы: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
5/5	1 неделя	Физическая картина мира	1	Физические законы. Физические теории. Принцип соответствия. Границы применимости физических законов и теорий. Роль и место физики в формировании	— объяснять различие частных и фундаментальных физических законов

				современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Основные элементы физической картины мира. Физика и культура.	
6/6	2 неделя	Входной мониторинг	1	Мониторинг предметных результатов обучения на уровне ООО	— систематизировать знания
Механика (79 часов)					
7/1	2 неделя	Из истории становления классической механики.	1	Первые представления о механическом движении. Системы мира. Научные методы Галилея и Ньютона. (диспут) Классическая механика — фундаментальная физическая теория. Предмет и задачи классической механики. Границы применимости классической механики.	— выделять наиболее важные открытия, оказавшие влияние на создание классической механики; — объяснять роль фундаментальных опытов в механике; — давать определения основных понятий классической механики — формулировать основные задачи кинематики
8/2 9/3	2 неделя	Основные понятия классической механики	2	Основная задача механики. Материальная точка. Виды механического движения. Основные понятия классической механики: путь и перемещение Путь и перемещение. Расчет перемещения и координат.	- давать определения основным понятиям классической механики; - воспроизводить определения понятий: система отсчета, механическое движение. - называть физические величины и их условные обозначения: путь (l), перемещение (s) и единицу этих величин м, - воспроизводить формулы для расчета кинематических характеристик движения, используя зависимости от времени координаты, - уметь применять изученные зависимости к решению вычислительных и графических задач
10/4	2 неделя	Скорость	1	Скорость.	- называть физические величины и их

					условные обозначения: скорость (v) и единицу этих величин: м/с - воспроизводить формулы для расчета кинематических характеристик движения: скорости
11/5	3 неделя	Относительность движения	1	Система отсчета. Относительная скорость.	- воспроизводить определения понятий: система отсчета, — классифицировать системы отсчета по их основным признакам; - решать задачи по теме
12/6	3 неделя	Средняя скорость	1	Средняя скорость. Средняя путевая скорость.	- объяснять отличие понятий: средней путевой скорости от средней скорости
13/7 14/8 15/9	3 неделя	Равномерное движение Законы равномерного прямолинейного движения. Графики равномерного прямолинейного движения	3	Законы равномерного прямолинейного движения. Графики равномерного прямолинейного движения. Решение задач <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Основные сведения о движении»</i>	- описывать график зависимости скорости равномерного движения от времени - уметь применять изученные зависимости к решению вычислительных и графических задач — вычислять основные кинематические характеристики движения - применять модель равномерного движения к реальным движениям — определять координату, проекцию и модуль вектора перемещения для равномерного прямолинейного движения — строить, читать и анализировать графики зависимости проекции скорости, перемещения от времени — применять полученные знания к решению задач
16/10 17/11 18/12 19/13 20/14	4 неделя	Равнопеременное прямолинейное движение Кинематические характеристики движения. Законы движения.	6	Мгновенная скорость. Ускорение. График скорости и формула перемещения. Кинематические характеристики движения.	- называть: физические величины и их условные обозначения: ускорение (a) и единицу измерения м/с ² - уметь применять изученные зависимости к решению

21/15	5 неделя	Скорость при равнопеременном движении.		Законы движения. Скорость при равнопеременном движении. Перемещение при равноускоренном движении. Лабораторная работа №1 "Исследование равнопеременного движения» <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Равнопеременное движение»</i>	вычислительных и графических задач — вычислять основные кинематические характеристики движения — применять модель равноускоренного движения к реальным движениям — определять координату, проекцию и модуль вектора перемещения для различных случаев прямолинейного движения — сравнивать различные виды движения по их характеристикам — строить, читать и анализировать графики зависимости проекции скорости, перемещения и ускорения от времени — применять полученные знания к решению задач
22/16 23/17 24/18 25/19	5 неделя (октябрь)	Криволинейное движение График движения по окружности. Период и частота обращения.	4	Центростремительное ускорение. График движения по окружности. Период и частота обращения. Решение задач	— вычислять основные кинематические характеристики движения: линейную скорость и центростремительное ускорение при движении по окружности; — сравнивать различные виды движения по их характеристикам — строить, читать и анализировать графики зависимости проекции скорости, перемещения и ускорения от времени — применять полученные знания к решению задач
26/20 27/21 28/22 29/23 30/24 31/25	6 неделя 7 неделя	Динамические характеристики движения Сила. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции).	7	Динамические характеристики движения. Кинематика и динамика. Масса и основные свойства массы (аддитивность, инвариантность, закон сохранения, эквивалентность инертной и гравитационной	— формулировать основные задачи и динамики; принцип независимости действия сил — систематизировать знания о динамических характеристиках движения: масса, сила, импульс тела, импульс силы

32/26		Равнодействующая сила. Виды сил (сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила Архимеда).		массы). Сила. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Равнодействующая сила. Виды сил (сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила Архимеда). Импульс тела и импульс силы. Лабораторная работа №2 «Изучение силы упругости» Лабораторная работа №3 «Изучение силы трения» <i>Тематический контроль .</i> <i>Проверочная работа по теме «Силы в природе»</i>	— систематизировать и обобщать знания по динамике — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
33/27 34/28 35/29	7 неделя	Эмпирический базис классической механики Идеализированные объекты. Опыты Галилея. Принцип инерции.	3	Идеализированные объекты. Опыты Галилея. Принцип инерции. Астрономические наблюдения. Законы Кеплера. Астрономические наблюдения.	— выделять наиболее важные открытия, оказавшие влияние на создание классической механики; — объяснять роль фундаментальных опытов в механике; результаты опытов, лежащих в основе классической механики - называть методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент - воспроизводить законы Кеплера; принцип относительности Галилея - описывать явление инерции, натурные и мысленные опыты Галилея - приводить примеры: явлений и экспериментов, ставших эмпирической основой классической механики - уметь обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; - применять полученные знания к

					объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту
36/30 37/31	8 неделя	Контрольная точка 1. Контрольная работа №1 "Основа классической механики"	2	Мониторинг полученных знаний по теме	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту — применять полученные знания к решению задач
38/1 39/2 40/3	8 неделя	Резерв	3		
Вторая четверть 41/32 42/33 43/34 44/35 45/36 46/37	9 неделя (ноябрь) 10 неделя	Законы Ньютона Биография Ньютона. Законы Ньютона. Опыты, доказывающие законы Ньютона.	6	Проект по законам Ньютона. Биография Ньютона. Законы Ньютона. Опыты, доказывающие законы Ньютона. Применение научного метода Ньютоном. Законы динамики Ньютона. Инерциальные системы отсчета. <i>Тематический контроль .</i> <i>Проверочная работа по теме «Законы Ньютона»</i>	- воспроизводить законы Ньютона - приводить примеры явлений и экспериментов, ставших эмпирической основой классической механики - называть методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование - демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира - использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними
47/38 48/39 49/40 50/41 51/42 52/43 53/44 54/45 55/46	10 неделя 11 неделя	Применение законов Ньютона Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Равнодействующая сила. Сила упругости и ее	8	Законы динамики Ньютона. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Равнодействующая сила. Принцип относительности Галилея. Лабораторная работа №4 "Движение тела под действием силы тяжести и упругости"	- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам - проводить исследования зависимостей между физическими величинами:

		особенности Сила трения и ее особенности		<i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Применение законов Ньютона»</i>	проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учетом погрешности измерений - использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая — применять полученные знания к решению задач;
56/47 57/48 58/49 59/50 60/51	12 неделя	Закон всемирного тяготения Ускорение свободного падения. Сила тяжести	5	Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Опыт Кавендиша. Ускорение свободного падения. Сила тяжести. Вес <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Закон всемирного тяготения»</i>	- называть методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория — применять закон всемирного тяготения для вычисления ускорения свободного падения; — описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной — рассматривать открытие Нептуна и Плутона как доказательство справедливости закона всемирного тяготения — систематизировать и обобщать знания по динамике
61/52 62/53 63/52 64/53	13 неделя (декабрь)	Импульс Закон сохранения импульса. Реактивное движение	4	Изменение импульса. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Закон сохранения импульса»</i>	— применять модель замкнутой системы к реальным системам — систематизировать знания о динамических характеристиках движения: масса, сила, импульс тела, импульс силы; — наблюдать изменение импульса тел и сохранение суммарного импульса замкнутой системы тел при упругом и

					неупругом взаимодействиях — применять полученные знания к решению задач
65/54	13 неделя	Механическая работа и мощность	2	Механическая работа. Мощность.	— давать определения основных понятий классической механики — вычислять механическую работу различных сил — систематизировать знания о физических величинах: механическая работа
66/55	14 неделя				
67/56 68/57 69/58 70/59	14 неделя	Механическая энергия Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия	4	Энергия. Замкнутая система. Механическая работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии	- называть: физические величины и их условные обозначения: путь механическая энергия (E), механическая работа (A) и единицы этих величин: Дж, - воспроизводить закон сохранения механической энергии
71/60 72/61 73/62 74/63	15 неделя	Применение закона сохранения энергии Работа силы трения Решение задач	4	Неупругие и упругие удары. Работа силы трения Лабораторная работа №5 "Исследование выполнимости закона сохранения механической энергии" <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Закон сохранения энергии»</i>	- описывать превращения энергии — применять модель замкнутой системы к реальным системам; модель замкнутой консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности — применять полученные знания к решению задач
75/64	15 неделя	Контрольная точка 2. Контрольная работа №2 по теме "Ядро классической механики"	1	Мониторинг полученных знаний по теме	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту — применять полученные знания к решению задач
76/4 из	16 неделя	Сессия	2	Коллоквиум	

резерва 77/5 из резерва					
78/6 79/7 80/8	16 неделя	Резерв	3		
Третья четверть 81/65 82/66 83/67 84/68 85/69	17 неделя (январь)	Статика Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Плавание тел.	5	Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Плавание тел. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Закон Бернулли. <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Статика»</i>	— применять полученные знания к решению задач
86/70 87/71 88/72 ДОЗ	18 неделя	Баллистика Полет под углом к горизонту Решение задач	4	Движение тела под действием силы тяжести. Лабораторная работа №6 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально» <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Баллистика»</i>	— рассматривать движение тела под действием силы тяжести на примере баллистики — исследовать движение тела под действием постоянной силы — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности — применять полученные знания к решению задач
90/74 91/75 92/76 93/77 94/78	18 неделя 19 неделя	Небесная механика Реактивное движение. Ракеты. Космонавтика. История освоения космоса.	5	Движение спутников. Космические скорости. Законы Кеплера. Открытие планет Нептуна и Плутона. Космонавтика. Реактивное движение. Ракеты. История освоения космоса.	— устанавливать зависимость вида траектории (окружность, эллипс, парабола, гипербола) от значения сообщенной телу скорости; общий характер законов, управляющих движением небесных тел и космических аппаратов — рассматривать открытие Нептуна и Плутона

					как доказательство справедливости закона всемирного тяготения — оценивать успехи России в создании ракетной техники и покорения космического пространства — систематизировать информацию о роли научных открытий и развития техники
95/79	19 неделя	Контрольная точка 2. Контрольно-обобщающий урок по теме "Следствия классической механики"	1	Кратковременная контрольная работа №3 по теме "Следствия классической механики"	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту — применять полученные знания к решению задач
Молекулярная физика и термодинамика (52 часа)					
96/1 97/2 98/3	20 неделя (февраль)	Основы МКТ: Макроскопические системы Экспериментальные обоснования существования молекул и атомов.	3	Макроскопическая система. Состояние макроскопической системы. Параметры состояния. Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических систем. Взгляды древнегреческих мыслителей на строение вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные обоснования существования молекул и атомов. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Концентрация молекул. Постоянная Лавуатера. Постоянная Авогадро.	— давать определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, постоянная Лавуатера, постоянная Авогадро, — приводить примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории — объяснять: результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории; сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополняемость;

99/4 100/5	20 неделя	Движение молекул	2	Диффузия. Скорость диффузии. Броуновское движение. Теория броуновского движения. Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям. Средняя квадратичная скорость и средний квадрат скорости движения молекул. Распределение Больцмана.	- давать определения понятий: диффузия, средний квадрат скорости молекул; — приводить примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории — объяснять результаты опыта Штерна; — описывать броуновское движение, явление диффузии, опыт Штерна, график распределения молекул по скоростям
101/6	21 неделя	Взаимодействие молекул	1	Силы взаимодействия между молекулами и атомами. Природа межмолекулярного взаимодействия. График зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. График зависимости потенциальной энергии взаимодействия атомов от расстояния между ними	— приводить примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории — объяснять график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов; — описывать характер взаимодействия молекул вещества
102/7	21 неделя	Контрольно-обобщающий урок по теме "Основные положения МКТ	1	Кратковременная контрольная работа №4 по теме «Основные положения МКТ» <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Основные положения МКТ»</i>	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту — применять полученные знания к решению задач
103/8	21 неделя	История становления термодинамики	1	История развития и становления термодинамики.	- отстаивать свою точку зрения в дискуссии, - представлять презентации.
104/9 105/10	21 неделя	Термодинамическая	2	Термодинамическая система. Тепловое равновесие. Закон	— давать определения понятий: тепловое движение, тепловое

		температура		термодинамического равновесия. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Нулевой закон термодинамики. Измерение температуры. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температур. Соотношение между значениями температуры по шкале Цельсия и по термодинамической шкале. Зависимость скорости молекул от температуры	равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температур — переводить значение температуры из градусов Цельсия в Кельвины и обратно; — применять знания молекулярно-кинетической теории к толкованию понятия температуры
106/11	22 неделя	Внутренняя энергия	1	Внутренняя энергия. Условное обозначение и единица внутренней энергии. Зависимость внутренней энергии от температуры, массы тела и от агрегатного состояния вещества. Способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи.	— различать способы изменения внутренней энергии, виды теплопередачи; — объяснять механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории
107/12 108/13	22 неделя	Количество теплоты <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Количество теплоты»</i>	2	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества Лабораторная работа № 7 "Измерение удельной теплоемкости металла"	— применять уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен с учетом агрегатных превращений — измерять удельную теплоту плавления льда; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
109/14 110/15	22 неделя	Изменение агрегатных состояний	5	Изменение агрегатных состояний вещества.	— применять уравнение теплового баланса при

111/16 112/17 113/18	23 неделя	Плавление. <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Изменение агрегатных состояний»</i>		Парообразование: испарение и конденсация. Кипение. Плавление.	решении задач на теплообмен с учетом агрегатных превращений
114/19 115/20	23 неделя	Работа в термодинамике	2	Вывод формулы работы газа при неизменном давлении. Графическое представление работы.	- применять формулу для расчета работы в термодинамике при решении вычислительных и графических задач;
116/21 117/22	24 неделя (март)	Первый закон термодинамики Первый закон термодинамики.	2	Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии. Первый закон термодинамики.	— формулировать первый закон термодинамики — применять полученные знания к решению задач
118/23	24 неделя	Второй закон термодинамики	1	Невозможность создания вечного двигателя. Необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Статистическое объяснение необратимости.	— обосновывать невозможность создания вечного двигателя первого и второго рода;
119/24	24 неделя	Контрольная точка 3. Контрольная работа №5 по теме "Основы термодинамики	1	Мониторинг полученных знаний	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту — применять полученные знания к решению задач
120/25 121/26	24 неделя 25 неделя	Основное уравнение МКТ Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул и температура тела.	2	Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Постоянная Больцмана. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул и температура тела.	— давать определения понятий: идеальный газ — применять при решении задач формулу для расчета давления идеального газа, — описывать модель идеального газа
122/27 123/28	25 неделя	Уравнение состояния	2	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клайперона.	— применять формулы для расчета давления идеального газа, внутренней энергии идеального газа; уравнение

					состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона
124/29 125/27 126/28 127/29 128/30 129/31	25 неделя 26 неделя	Газовые законы Изотермический процесс, закон Бойля—Мариотта. Изобарный процесс, закон Гей-Люссака, температурный коэффициент объемного расширения газа.	6	Изопроцессы. Изотермический процесс, закон Бойля—Мариотта. Изобарный процесс, закон Гей-Люссака, температурный коэффициент объемного расширения газа. Изохорный процесс, закон Шарля, температурный коэффициент давления газа. Лабораторная работа №8 «Проверка газовых законов» Адиабатный процесс. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. <i>Тематический контроль .</i> <i>Проверочная работа по теме «Газовые законы»</i>	— формулировать законы Бойля—Мариотта, Гей-Люссака, Шарля; — исследовать зависимость между параметрами состояния идеального газа — описывать модель идеального газа; условия осуществления изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов и соответствующие эксперименты — анализировать графики изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов
130/9	26 неделя	Резерв	1		
Четвертая четверть 131/32	27 неделя (апрель)	Применение газов.	1	Применение сжатого воздуха: отбойный молоток, пневматический тормоз. Получение и применение сжиженных газов	— приводить примеры применения газов в технике, сжатого воздуха, сжиженных газов
132/33 133/34 134/35 135/36	27 неделя	Тепловые машины Холодильник. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно.	4	Тепловой двигатель. Основные части теплового двигателя. Круговой процесс. Холодильник. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. КПД идеального	— вычислять КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя; — применять полученные знания к решению задач;

				теплового двигателя.	
136/37 137/38	28 неделя	Учебный проект: Экологические проблемы использования тепловых машин.	2	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды	— описывать негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения - отстаивать свою точку зрения в дискуссии, - защищать проект.
138/39 139/40 140/41	28 неделя 29 неделя	Свойства твердых тел Строение твердого кристаллического тела. Строение и свойства жидких кристаллов	3	Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Идеальный кристалл. Полиморфизм. Моно- и поликристаллы. Анизотропия свойств монокристаллов. Причина анизотропии. Строение реального кристалла*. Дефекты кристаллов*. Управление свойствами твердых тел*. Строение и свойства жидких кристаллов*. Применение жидких кристаллов*. Жидкие кристаллы в организме человека*. Строение и свойства твердых тел в аморфном состоянии. Полимеры. Композиты. Наноструктуры*. Наноматериалы*. Нанотехнология	— давать определения понятий: кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл, анизотропия — описывать модель идеального кристалла, различных видов кристаллических решеток; опыты, иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел; модель реального кристалла; строение и свойства жидких кристаллов, их роль в природе и быту; свойства твердых тел в аморфном состоянии — приводить примеры анизотропии свойств монокристаллов; жидких кристаллов в организме человека — объяснять на основе молекулярно- кинетической теории анизотропию свойств кристаллов, влияние дефектов кристаллической решетки на свойства твердых тел — сравнивать строение и свойства кристаллических и аморфных тел, аморфных тел и жидкостей

141/42 142/43 143/44	29 неделя	Деформация твердых тел Вычисление механического напряжения, относительного и абсолютного удлинения, запаса прочности	3	Деформация. Упругие и пластические деформации. Виды деформации. Механическое напряжение. Относительное удлинение. Закон Гука. Модуль Юнга. Свойства твердых тел: хрупкость, прочность, твердость. Предел прочности. Запас прочности. Вычисление механического напряжения, относительного и абсолютного удлинения, запаса прочности Лабораторная работа №9 "Определение модуля упругости резины"	— давать определения понятий: деформация, упругая и пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга — формулировать закон Гука — применять полученные знания к решению задач; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
144/45 145/46 146/47	29 неделя 30 неделя	Свойства поверхности жидкости Модель жидкого состояния. Текучесть жидкости. Энергия поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия.	3	Модель жидкого состояния. Текучесть жидкости. Энергия поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия. Смачивание. Причина смачивания. Виды менисков. Капиллярные явления. Формула для расчета высоты подъема жидкости в капилляре. Лабораторная работа №10 "Определение размера капилляра"	— давать определения понятий: поверхностное натяжение, сила поверхностного натяжения - описывать опыты, иллюстрирующие поверхностное натяжение жидкости; наблюдаемые в природе и быту явления смачивания — приводить примеры капиллярных явлений в природе и быту — объяснять на основе молекулярно- кинетической теории зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры — исследовать особенности явления смачивания у разных жидкостей — измерять поверхностное натяжение жидкости; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности

147/48 148/49 149/50	30 неделя	Насыщенные пары Насыщенный пар. Влажность	3	Модель реального газа. Критическое состояние вещества. Критическая температура. Парообразование. Насыщенный пар. Свойства насыщенного пара. Точка росы. Абсолютная влажность. Относительная влажность воздуха. Измерение влажности. Влияние влажности воздуха на жизнь живых организмов. Лабораторная работа №11 «Измерение относительной влажности воздуха»	- объяснять сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры; на основе МКТ свойства насыщенного пара — обозначать границы применимости газовых законов - объяснять способы измерения влажности воздуха — систематизировать знания о физических величинах: точка росы, абсолютная и относительная влажность
150/51	31 неделя (май)	Контрольная точка 4. Контрольная работа № 7 по теме «Свойства реальных веществ»	1	Мониторинг знаний	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту — применять полученные знания к решению задач
Электродинамика (16 часов)					
151/52	31 неделя	Электрический заряд	1	Электрический заряд. Его свойства: два рода электрических зарядов, закон сохранения, дискретность электрического заряда, инвариантность. Единицы электрического заряда. Явление электризации. Электризация тел в быту и на производстве.	— сравнивать устройство и принцип работы электроскопа и электрометра; — давать определения понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, электризация — объяснять явление электризации, свойство дискретности электрического заряда
152/1	31 неделя	Электрическое поле в проводниках.	1	Электрическое поле и его свойства. Электростатическое поле. Проводники. Электростатическая индукция. Отсутствие поля внутри проводника.	- объяснять электризацию проводника через влияние (электростатическая индукция), причину отсутствия электрического поля внутри проводника,

				Электростатическая защита.	
153/2 154/3 155/4	31 неделя 32 неделя	Закон Кулона Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона.	3	Опыты Кулона с крутильными весами. Точечный заряд. Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона. Принцип суперпозиции сил. Аналогия между электрическими и гравитационными силами	— формулировать закон Кулона, принцип независимости действия сил, принцип суперпозиции полей — определять границы применимости закона Кулона — применять при решении задач формулы закона Кулона
156/5 157/6 158/7	32 неделя	Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.	3	Вектор напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда. Линии напряженности электростатического поля. Однородное электрическое поле. Наглядные картины электростатических полей	- объяснять возможность модельной интерпретации электростатического поля в виде линий напряженности, — применять при решении задач формулы для расчета напряженности поля — давать определения понятий: напряженность электростатического поля, линии напряженности, однородное электростатическое поле — описывать картины электростатических полей - определять возможность модельной интерпретации электростатического поля в виде линий напряженности — формулировать и применять принцип суперпозиции полей — строить изображения линий напряженности электростатических полей
159/8	32 неделя	Диэлектрики в электрическом поле.	1	Диэлектрики. Полярные диэлектрики. Электрический диполь. Поляризация полярного диэлектрика. Неполярные диэлектрики. Поляризация неполярных диэлектриков.	- объяснять механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков — применять при решении задач формулы для расчета напряженности поля — применять полученные знания к решению задач

				Диэлектрическая проницаемость вещества. <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Закон Кулона, напряженность»</i>	
160/9 161/10 162/11	33 неделя	Потенциал электрического поля.	3	Работа по перемещению заряда в однородном электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Доказательство потенциального характера на примере однородного поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов и напряженности электростатического поля <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Потенциал»</i>	— применять при решении задач формулы для расчета напряженности поля, потенциала, разности потенциалов, работы электростатического однородного и неоднородного полей, формулу взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля; — систематизировать знания о физических величинах: потенциал, разность потенциалов — доказывать потенциальный характер электростатического поля — применять полученные знания к решению задач
163/12 164/13 165/14	33 неделя 34 неделя	Емкость Электрическая емкость проводника. Конденсаторы.	3	Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора. Электрическая емкость плоского конденсатора. Работа, совершаемая при зарядке плоского конденсатора. Энергия электростатического поля. Лабораторная работа №12 «Измерение электрической емкости конденсатора»	— экспериментально определять электрическую емкость конденсатора; — анализировать и оценивать результаты эксперимента; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности — систематизировать знания о физических величинах: электрическая емкость конденсатора
166/15	34 неделя	Контрольная точка 5. Контрольно-	1	Обобщение и систематизация знаний по теме.	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в

		Обобщающий урок по теме «Электростатическое поле»		Контрольная работа №8 по теме «Электростатическое поле»	природе и в быту — применять полученные знания к решению задач
167/16 168/9 из резерва 169/10	34 неделя	Сессия	2	Итоговый мониторинг Коллоквиум	- демонстрация знаний
170/11 171/12 172/13 173/14 174/15 175/16	34 неделя 35 неделя	Резерв	6		
Итого 175 часов		Лабораторные работы 12		Контрольные работы 8	

Содержание курса учебного предмета «Физика» пятого года обучения на углубленном уровне (11 класс - 170 часов, 5 ч в неделю)

Электродинамика

Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока. Электродвижущая сила. Стационарное электрическое поле. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость. Связь силы тока с зарядом электрона. Проводимость различных сред. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Применение законов постоянного тока. Термопара. Применение электропроводности жидкости. Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов. Применение полупроводников.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Ампера и сила Лоренца. Принцип действия электроизмерительных приборов. Магнитные свойства вещества. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Индукционный ток в проводниках, движущихся в магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока. Генератор переменного тока. Трансформатор. Электромагнитное поле. Гипотеза Максвелла. Излучение и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Скорость электромагнитных волн. Развитие средств связи. Электромагнитные волны. Электромагнитные волны разных диапазонов и их практическое применение.

История развития учения о световых явлениях. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Электромагнитная природа света. Понятия и законы геометрической оптики. Законы распространения света. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Скорость света и ее экспериментальное определение.

Основы специальной теории относительности

Представления классической физики о пространстве и времени. Электродинамика и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков времени. Элементы релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Уравнение фотоэффекта. Фотоэлементы. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Опыты Резерфорда. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры.

Радиоактивность. Состав и строение атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядер. Дефект массы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Энергия синтеза атомных ядер. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Классы элементарных частиц.

Астрофизика

Строение и состав Солнечной системы. Звезды и источники их энергии. Внутреннее строение Солнца. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Галактика. Типы галактик. Вселенная. Космология. Применимость законов физики для объяснения природы небесных объектов. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной и применимость физических законов.

Календарно - тематическое планирование четвертого года обучения

11 класс

Номер урока	Дата по плану	Тема урока	Количество часов	Содержание	Основные виды учебной деятельности
Первая четверть 1/1 из резерва	1 неделя (сентябрь)	Вводный урок	1	Вводный инструктаж ТБ. Требования к обучению по физике. Входной мониторинг	— наблюдать и описывать физические явления - демонстрировать имеющиеся знания
Электрический ток (38 часов)					
2/1 3/2 4/3	1 неделя	Электрический ток Источники тока.	3	Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе: опыты Гальвани, исследования Вольты, опыты Ома. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Стационарное электрическое поле.	— описывать: опыты Гальвани, Вольты, Ома; устройство гальванического элемента и аккумулятора; принцип работы химических источников тока; — объяснять: результаты опытов Гальвани, Вольты, Ома, отличие стационарного электрического поля от электростатического;
5/4	1 неделя	Сила тока.	1	Сила тока. Связь силы тока с зарядом электрона.	- объяснять результаты опыта Ампера
6/5 7/6 8/7 9/8	2 неделя	Электрический ток в металлах Сверхпроводимость.	4	Экспериментальное доказательство электронной природы проводимости металлов. Вольт-амперная характеристика металлического проводника.	- описывать опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов; явление сверхпроводимости – объяснять зависимость сопротивления металла от температуры; - объяснять опыты Мандельштама—

				<p>Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры.</p> <p>Сверхпроводимость.</p> <p>Лабораторная работа №1 «Получение вольт-амперной характеристики металла и лампы накаливания»</p> <p>Термометр сопротивления.</p> <p>Термопара.</p>	<p>Папалекси и Толмена— Стюарта; принцип действия термометра сопротивления, возникновение термо-ЭДС</p> <p>— приводить примеры явлений, подтверждающих электронную природу проводимости металлов</p> <p>— анализировать вольт-амперную характеристику металла</p> <p>— строить вольт-амперную характеристику металлического проводника;</p> <p>— применять дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач</p> <p>— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности</p>
<p>10/9</p> <p>11/10</p> <p>12/11</p> <p>13/12</p> <p>14/13</p>	<p>2 неделя</p> <p>3 неделя</p>	<p>Электрический ток в жидкостях</p> <p>Электрический ток в растворах и расплавах электролита.</p> <p>Применение электролиза</p>	5	<p>Электрический ток в растворах и расплавах электролита.</p> <p>Электролитическая диссоциация.</p> <p>Вольт-амперная характеристика электролита.</p> <p>Лабораторная работа №2 «Изучение электрического тока в электролитах»</p> <p>Электролиз. Закон электролиза.</p> <p>Применение электролиза: гальваностегия, гальванопластика, получение чистых металлов и тяжелой воды. Химические источники тока.</p> <p>Лабораторная работа №3 «Определение элементарного заряда»</p>	<p>- объяснять природу электролитической диссоциации, зависимость от температуры сопротивления электролитов, принципы гальваностегии и гальванопластики;</p> <p>— формулировать условия существования в цепи электрического тока</p> <p>- формулировать закон электролиза;</p> <p>— определять значение заряда электрона, используя явление электролиза</p> <p>— приводить примеры явлений, подтверждающих природу проводимости электролитов; применения электролиза</p> <p>- анализировать вольт-амперную характеристику электролита</p> <p>— применять дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению</p>

					качественных задач — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
15/14 16/15	3 неделя 4 неделя	Электрический ток в вакууме	2	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вольт-амперная характеристика электровакуумного диода. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка.	- объяснять природу термоэлектронной эмиссии, — описывать: устройство и принцип работы вакуумного диода; принцип работы электронно-лучевой трубки, — приводить примеры явлений, подтверждающих природу проводимости вакуума; вакуумного диода — анализировать вольт-амперную характеристику вакуумного диода — применять дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач
17/16 18/17 19/18	4 неделя	Электрический ток в газах Газовые разряды Плазма.	3	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Газовые разряды: искровой, дуговой, коронный, тлеющий. Плазма.	- объяснять природу газового разряда — описывать принцип работы газоразрядных ламп, — приводить примеры явлений, подтверждающих природу проводимости газов; газовых разрядов — анализировать вольт-амперную характеристику газового разряда; — наблюдать газовые разряды — применять дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач
20/19 21/20 22/21 23/22	4 неделя 5 неделя	Электрический ток в полупроводниках Транзисторы	4	Проводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Термисторы и фоторезисторы. Полупроводниковый диод. Транзисторы	- объяснять природу собственной и примесной проводимости; вакуумного и полупроводникового диодов, - описывать принцип работы терморезистора, фоторезистора и полупроводникового диода — приводить примеры явлений,

					<p>подтверждающих природу проводимости полупроводников; применения полупроводниковых приборов</p> <p>- анализировать вольт-амперную характеристику полупроводникового диода,</p> <p>— применять дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач</p> <p>— исследовать зависимость сопротивления полупроводника от температуры;</p>
24/23	5 неделя (октябрь)	Контрольная точка 1. Контрольно-обобщающий урок по теме «Электрический ток в разных средах»	1	Кратковременная контрольная работа №1 «Электрический ток в разных средах»	<p>- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>
25/24 26/25	5 неделя 6 неделя	Закон Ома для участка цепи	2	Опыты Ома. Закон Ома. Лабораторная работа №4 «Исследование зависимости силы тока от напряжения и сопротивления участка цепи»	<p>— формулировать закон Ома для участка цепи</p> <p>— применять при решении задач формулы для расчета силы тока,</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p> <p>— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности</p>
27/26 28/27 29/28 30/29	6 неделя	Виды цепей Расчет последовательных и параллельных цепей Расчет смешанных цепей	4	Последовательное и параллельное соединение проводников. Лабораторная работа №5 «Исследование смешанной цепи» Расчет смешанных цепей <i>Тематический контроль .</i>	<p>— формулировать законы последовательного и параллельного соединения резисторов</p> <p>— применять при решении задач метод эквивалентных схем к расчету характеристик электрических цепей</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>

				Проверочная работа по теме «Закон Ома для участка цепи»	— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
31/30 32/33 33/34 34/33	7 неделя	Закон Джоуля-Ленца Электронагревательные электроосветительные приборы. Решение задач	4	Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электронагревательные приборы. Электроосветительные приборы. Лабораторная работа №6 «Определение работы и мощности тока»	— приводить примеры теплового действия электрического тока — применять при решении задач формулы для расчета работы и мощности электрического тока; закон Джоуля— Ленца — приводить примеры теплового действия электрического тока — применять полученные знания к решению задач — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
35/34 36/35 37/36 38/37	7 неделя 8 неделя	Закон Ома для полной цепи Решение задач	4	Зависимость силы тока от внутреннего сопротивления и электродвижущей силы источника тока. Вывод закона Ома для полной цепи. Лабораторная работа №7 «Изучение закона Ома для полной цепи»	— выводите закон Ома для полной цепи — применять полученные знания к решению задач; — измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
39/38	8 неделя	Контрольная точка 2. Контрольная работа №2 «Законы постоянного тока»	1	Мониторинг знаний	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту - применять знания при решении задач
40/2 из резерва	8 неделя	Резерв	1		
Взаимосвязь электрического и магнитного полей (19 часов)					
Вторая четверть 41/1 42/2	9 неделя (ноябрь)	Взаимодействие магнитов	2	Исторические предпосылки учения о магнитном поле. Магниты. Магнитные полюса. Зависимость взаимодействия	- давать определения понятий: магнитное поле, магнитная проницаемость среды — приводить примеры магнитного взаимодействия

				магнитов от расстояния. Магнитная проницаемость среды. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики. Петля Гистерезиса. Точка Кюри. Парамагнетики и диамагнетики. Магнитный эффект сверхпроводников.	— обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов; — наблюдать и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
43/3	9 неделя	Магнитное поле тока	1	Опыт Эрстеда. Гипотеза Ампера. Линии магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля.	- давать определения понятий линии магнитной индукции, вихревое электрическое поле, — формулировать правило буравчика; — описывать фундаментальные опыты: Эрстеда — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов; — объяснять вихревой характер магнитного поля, его отличие от электростатического поля; — наблюдать и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
44/4	9 неделя	Силовая характеристика магнитного поля	1	Опыт Ампера. Модуль вектора магнитной индукции.	- давать определения понятий: вектор магнитной индукции, — описывать фундаментальные опыты: Ампера, — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов; — наблюдать и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
45/5 46/6 47/7 48/8 49/9 50/10	9 неделя 10 неделя	Взаимодействие магнитного поля и электрического тока Сила Лоренца. Применение сил Ампера и Лоренца.	6	Сила Ампера. Закон Ампера. Направление силы Ампера (правило левой руки). Электроизмерительные приборы. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Использование силы Лоренца.	— формулировать правило левой руки, закон Ампера; — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов; — объяснять принцип действия электроизмерительных приборов; — определять направление силы Ампера,

				<p>Движение электрических зарядов в магнитном поле. Применение сил Ампера и Лоренца.</p> <p><i>Тематический контроль .</i></p> <p><i>Проверочная работа по теме «Магнитное поле тока»</i></p>	<p>индукционного тока, силы Лоренца;</p> <p>— выводить формулу силы Лоренца из закона Ампера;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач;</p>
<p>51/11</p> <p>52/12</p> <p>53/13</p> <p>54/14</p> <p>55/15</p>	11 неделя	<p>Электромагнитная индукция</p> <p>Правило Ленца.</p> <p>Закон электромагнитной индукции.</p>	5	<p>Открытие явления электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Индукционный ток в движущемся в магнитном поле проводнике.</p> <p>Лабораторная работа №8 «Изучение явления электромагнитной индукции»</p>	<p>- давать определения понятий: ЭДС индукции,</p> <p>— формулировать правило Ленца;</p> <p>— описывать фундаментальные опыты: Фарадея</p> <p>— обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов;</p> <p>— объяснять явления, наблюдаемые в природе и в быту;</p> <p>— описывать и объяснять: устройство и принцип действия масс-спектрографа, МГД-генератора; опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции,</p> <p>— систематизировать знания о физических величинах: магнитный поток, ЭДС индукции;</p> <p>— объяснять и выводить формулу для расчета ЭДС индукции, возникающей в проводнике, движущемся в магнитном поле*;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач;</p> <p>— исследовать зависимость силы индукционного тока от параметров катушки и магнитного поля</p> <p>— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности</p>
56/16	12 неделя	Явление	3	Опыты Генри. Индуктивность.	- давать определения понятий:

57/17 58/18	(декабрь)	самоиндукции. Энергия магнитного поля.		ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.	самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность; — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов; — описывать и объяснять: явления самоиндукции; — применять полученные знания к решению задач; — наблюдать и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
59/19	12 неделя	Контрольная точка 3. Контрольная работа №3 по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного полей»»	1	Мониторинг знаний	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту - применять знания при решении задач — представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные понятия учения об электромагнитном поле, модели, основные законы и следствия;
Колебания и волны (33 часа)					
60/1 из темы «Механика» 61/2 62/3	12 неделя 13 неделя	Маятники	3	Условия существования свободных колебаний. Характеристики колебаний. Пружинный и математический маятники. Лабораторная работа №9 «Исследование механических колебаний »	— давать определения понятий: свободные колебания, колебательная система; — анализировать формулу периода колебаний математического и пружинного маятников; — применять полученные знания к решению задач
63/4 64/5 65/6	13 неделя	Гармонические колебания. Гармонические колебания. Скорость и ускорение при гармонических	3	Гармонические колебания. Уравнение и график гармонических колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Собственная частота и период колебательной системы.	— давать определения понятий: гармонические колебания, — анализировать зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях, — применять полученные знания к решению задач

		колебаниях			
66/7 67/8	14 неделя	Превращение энергии в колебательных системах	2	Превращение энергии в колебательных системах Вынужденные колебания. Резонанс. <i>Тематический контроль .</i> <i>Проверочная работа по теме «Механические колебания»</i>	— давать определения понятий: вынужденные колебания, резонанс, — анализировать зависимости от времени периода колебаний математического и пружинного маятников; — применять полученные знания к решению задач
68/1 69/2 70/3	14 неделя	Колебательный контур. Колебательный контур. Частота и период колебаний в контуре.	3	Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Частота и период колебаний в контуре.	— анализировать зависимости от времени заряда, силы тока, напряжения при электромагнитных колебаниях; зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура; — описывать превращение энергии в колебательном контуре; — объяснять процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре; - записывать уравнение колебаний силы тока и напряжения в колебательном контуре по заданному уравнению колебаний заряда; — проводить аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями; — применять полученные знания к решению задач
71/4	14 неделя	Колебательный контур в цепи переменного тока	1	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.	— описывать превращение энергии в колебательном контуре; опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн; работу современных средств связи; — применять полученные знания к решению задач
72/5	15 неделя	Контрольно-обобщающий урок по теме «Свободные	1	<i>Тематический контроль .</i> <i>Кратковременная контрольная работа №4 по теме «Свободные</i>	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту

		механические и электромагнитные колебания»		<i>механические и электромагнитные колебания»</i>	- применять знания при решении задач — представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные модели, основные законы и следствия;
73/3 из резерва 74/4	15 неделя	Сессия	2	Промежуточный мониторинг. Коллоквиум	- демонстрация знаний
75/5 76/6 77/7 78/8 79/9 80/10	15 неделя 16 неделя	Резерв	6		
Третья четверть 81/6 82/7	17 неделя (январь)	Переменный электрический ток	2	Вынужденные электромагнитные колебания. Принцип получения переменной ЭДС. Генератор переменного тока. Характеристики переменного тока.	— объяснять принцип получения переменного тока; — описывать и объяснять устройство и принцип действия генератора переменного тока; — приводить примеры: технических устройств для получения, преобразования и передачи электрической энергии, использования переменного электрического тока; — применять полученные знания к решению задач
83/8	17 неделя	Трансформатор	1	Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Лабораторная работа №10 «Исследование работы трансформатора»	— описывать и объяснять устройство и принцип действия трансформатора; — применять полученные знания к решению задач
84/9 85/10 86/11	17 неделя 18 неделя	Нагрузки в цепи переменного тока Активная нагрузка в	5	Активная нагрузка в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и	— давать определения понятий: действующее и амплитудное значения силы тока и напряжения;

87/12 88/13		цепи переменного тока. Мощность переменного тока.		напряжения. Мощность переменного тока. Метод векторных диаграмм. Емкостная нагрузка в цепи переменного тока. Индуктивная нагрузка в цепи переменного тока. <i>Тематический контроль .</i> <i>Проверочная работа по теме «Переменный ток»</i>	— применять полученные знания к решению задач
из темы «Механика» 89/9 90/10 91/11	18 неделя 19 неделя	Механические волны.	3	Механические волны. Виды волн. Характеристики волны. Скорость волны. Волновые свойства: отражение, преломление, интерференция, дифракция.	— формулировать условия распространения механических волн; — систематизировать знания о физической величине на примере длины волны; — применять полученные знания к решению задач
92/14	19 неделя	Электромагнитное поле	1	Электромагнитное поле и системы отсчета. Гипотеза Максвелла о существовании электромагнитных волн. Теория дальнего действия и ближнего действия.	— формулировать условия возникновения электромагнитных волн;
93/15	19 неделя	Электромагнитная волна	1	Опыты Герца. Излучение электромагнитных волн. Открытый колебательный контур.	— описывать опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн;
94/16 95/17 96/18	19 неделя 20 неделя (февраль)	Распространение электромагнитных волн	3	Скорость распространения электромагнитных волн. Радиолокация. Волновые свойства радиоволн.	- объяснять физические основы радиолокации — применять полученные знания к решению задач
97/19 98/20 99/21	20 неделя	Основы радиосвязи. История радио. Радиовещание	3	История радио. Модуляция и детектирование. Радиовещание, спутниковая связь, телевидение, радиоастрономия. Сотовая связь	— описывать работу современных средств связи; — объяснять физические основы радиопередающих устройств и радиоприемников, амплитудной

					модуляции и детектирования, — приводить примеры: применения колебательных контуров с переменными характеристиками в радиотехнике;
100/22	20 неделя	Контрольная точка 4. Контрольная работа №5 по теме «Электромагнитные колебания и волны».	1	Мониторинг знаний	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту - применять знания при решении задач — представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные модели, основные законы и следствия;
Оптика (24 часа)					
101/1	21 неделя	Эволюция представлений о природе световых явлений	1	Эволюция представлений о природе световых явлений: геометрическая оптика, волновая теория света. Корпускулярные представления о свете. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.	— обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
102/2	21 неделя	Скорость света	1	Идея Галилея по определению скорости света. Опыты Ремера, Физо, Фуко и Майкельсона. Современные методы измерения скорости света.	— описывать опыты по измерению скорости света; — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
103/3	21 неделя	Понятия геометрической оптики.	1	Основные понятия: точечный источник света, световой пучок, световой луч. Волновой принцип Гюйгенса	— давать определения понятий: точечный источник света, волновой принцип Гюйгенса
104/4	21 неделя	Закон прямолинейного распространения света	1	Доказательство закона прямолинейности света. Образование тени и полутени. Затмения	— обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; — наблюдать и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
105/5	21 неделя	Закон отражения света	1	Доказательство закона отражения света. Изображение	— обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов

				предмета в плоском зеркале.	и строить индуктивные выводы; — строить ход лучей в зеркале, — формулировать закон отражения — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
106/6 107/7 108/8 109/9	22 неделя	Закон преломления света Полное внутреннее отражение. Решение задач	4	Доказательство закона преломления света. Полное внутреннее отражение. Лабораторная работа №11 «Измерение относительного показателя преломления вещества»	— обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; — давать определения понятий: полное внутреннее отражение, — формулировать закон преломления света; — применять полученные знания к решению качественных и вычислительных задач; — строить ход лучей в плоскопараллельной пластине; — измерять показатель преломления стекла; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
110/10 111/11 112/12 113/13	22 неделя 23 неделя	Линзы Формула линзы. Оптические приборы	4	Ход лучей в призме и линзах. Формула линзы. Лабораторная работа №12 «Проверка формулы линзы» Оптические приборы: проекционный аппарат, фотоаппарат, микроскоп, телескоп. <i>Тематический контроль .</i> <i>Проверочная работа по теме «Законы геометрической оптики»</i>	— строить ход лучей в призме, в линзе, в оптических приборах — давать определения понятий: мнимое изображение, главная оптическая ось линзы; — приводить примеры: применения оптических приборов; — применять полученные знания к решению качественных и вычислительных задач; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности

114/14	23 неделя	Дисперсия света.	1	Опыты Ньютона по дисперсии света. Сложный состав света	<ul style="list-style-type: none"> — описывать опыты по наблюдению дисперсии, — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; — приводить примеры: дисперсии в природе и технике; — наблюдать и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
115/15 116/16	23 неделя 24 неделя	Интерференция волн.	2	Когерентность. Условия максимумов и минимумов. Интерференция света. Кольца Ньютона. Применение интерференции света в технике.	<ul style="list-style-type: none"> — описывать опыты по наблюдению интерференции, — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; — формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов; — приводить примеры: интерференции в природе и технике — объяснять явления интерференции — наблюдать и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
117/17 118/18 119/19 120/20	24 неделя	Дифракция волн. Дифракция механических волн Дифракция света.	4	Дифракция света. Принцип Гюйгенса— Френеля. Дифракционная решетка. Лабораторная работа №13 «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки».	<ul style="list-style-type: none"> — описывать опыты по наблюдению дифракции, — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; — приводить примеры: дифракции в природе и техники — объяснять явления дифракции; — применять полученные знания к решению качественных и вычислительных задач;

					— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
121/21	25 неделя (март)	Поляризация.	1	Поляроиды.	— описывать опыты по наблюдению поляризации; — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; — приводить примеры: поляризации в природе и технике — наблюдать и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
122/22 123/23	25 неделя	Шкала электромагнитных волн.	2	Свойства отдельных частей спектра. Применение электромагнитных волн различных частот в технике.	— описывать свойства отдельных частей спектра; — приводить примеры: применения электромагнитных волн различных частот в технике;
124/24	25 неделя	Контрольная точка 5. Контрольная работа №6 по теме «Оптика».	1	Мониторинг знаний	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту - применять знания при решении задач — представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные модели, основные законы и следствия;
Основы специальной теории относительности (6 часов)					
125/1	25 неделя	Представление классической физики о пространстве и времени	1	Представление классической физики о пространстве и времени: свойства пространства и времени, относительность механического движения, инвариантные величины в механике. Световые явления и принцип относительности Галилея. Представления об эфире.	— называть методы изучения физических явлений: эксперимент, выдвижение гипотез, моделирование; — обозначать границы применимости классической механики; — объяснять оптические явления на основе теории эфира; — формулировать постулаты Эйнштейна; — описывать опыт Майкельсона; — доказывать, что скорость света -

				Синхронизация часов в классической механике, инерциальные системы отсчета, преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна.	предельная скорость движения;
126/2	26 неделя	Относительность одновременности.	1	Относительность для двух событий понятий «раньше» или «позже». Относительность промежутков времени. Экспериментальное подтверждение эффекта замедления времени.	- объяснять относительность одновременности, длин отрезков и промежутков времени, — описывать экспериментальное подтверждение эффекта замедления времени; — записывать формулы, выражающие относительность времени;
127/3	26 неделя	Релятивистский закон сложения скоростей.	1	Относительность длины отрезков. Релятивистский закон сложения скоростей.	- объяснять относительность длин отрезков, релятивистский закон сложения скоростей; проявление принципа соответствия на примере релятивистского закона сложения скоростей, на примере классической и релятивистской механики; — записывать формулы, выражающие относительность длины,
128/4	26 неделя	Релятивистский закон движения	1	Второй закон Ньютона в классической механике. Релятивистский импульс. Релятивистский закон движения	— записывать формулу релятивистского импульса; уравнение движения в СТО; — анализировать зависимость релятивистского импульса от скорости движения тела;
129/5	26 неделя	Энергия и масса	1	Полная энергия свободно движущегося тела. Энергия покоя. Кинетическая энергия.	- объяснять взаимосвязь массы и энергии, инвариантность массы как в классической, так и в релятивистской механике; — применять формулу взаимосвязи массы и энергии, полной энергии движущегося тела при решении задач
130/6	26 неделя	Контрольная точка 6. Контрольно-обобщающий урок по	1	Кратковременная контрольная работа № 7 " Основы специальной теории	— представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные

		теме «Основы специальной теории относительности»		относительности " Мониторинг знаний	модели, основные законы и следствия;
Элементы квантовой физики (13 часов)					
131/1	27 неделя	Гипотеза Планка	1	Противоречие между электромагнитной теорией и результатами эксперимента. Гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Энергия кванта.	- объяснять гипотезу Планка о квантовом характере излучения, - вычислять энергию и импульс фотона — применять полученные знания к решению задач;
132/2 133/3 134/4 135/5	27 неделя	Явление внешнего фотоэффекта. Законы фотоэффекта Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	4	Законы фотоэффекта. Гипотеза Эйнштейна о квантовом характере процесса испускания, поглощения и распространения света. Фотон — квант электромагнитного излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта с точки зрения фотонной теории света. Практическое использование фотоэффекта. Вакуумный фотоэлемент. <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Законы фотоэффекта»</i>	— Формулировать законы фотоэффекта; — описывать: опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света и принцип действия установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта; явление фотоэффекта; устройство и принцип действия вакуумного фотоэлемента; — объяснять причину возникновения тока насыщения и задерживающего напряжения при фотоэффекте; гипотезы Планка о квантовом характере излучения, Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света отдельными квантами; роль опытов Лебедева и Вавилова как экспериментального подтверждения теории фотоэффекта; — обосновывать невозможность объяснения второго и третьего законов фотоэффекта с позиций волновой теории света; эмпирический характер законов фотоэффекта и теоретический характер уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; — применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта;

					<p>— анализировать законы фотоэффекта с позиций квантовой теории;</p> <p>— определять неизвестные величины в уравнении Эйнштейна для фотоэффекта;</p> <p>— решать комбинированные задачи по фотоэффекту, на уравнение Эйнштейна и законы фотоэффекта;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач;</p> <p>— исследовать зависимость силы тока в цепи фотоэлемента от его освещенности;</p> <p>— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности</p>
Третья четверть 136/6 137/7	28 неделя (апрель)	Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света.	2	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Опыты по дифракции электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей. Принцип дополнительности.	<p>— Формулировать принцип дополнительности и соотношения неопределенностей;</p> <p>- объяснять принципиальное отличие фотона от других частиц; гипотезу де Бройля о волновых свойствах частиц;</p> <p>- обосновывать идею корпускулярно-волнового дуализма света и частиц вещества;</p> <p>— вычислять длину волны де Бройля;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач;</p>
138/8 139/9	28 неделя	Планетарная модель атома. Модель атома	2	Модель атома Томсона и ее недостатки. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Несовместимость планетарной модели с положениями классической электродинамики. Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Границы	<p>— описывать опыт Резерфорда по рассеянию α-частиц; опыты Франка и Герца; модели атома Томсона и Резерфорда; механизм поглощения и излучения атомов;</p> <p>— обосновывать: фундаментальный характер опыта Резерфорда; роль опытов Франка и Герца как экспериментальное доказательство модели Резерфорда—Бора и подтверждение дискретного характера</p>

				применимости модели атома Резерфорда— Бора. Теоретическое следствие теории Бора.	изменения — объяснять: несовместимость планетарной модели с положениями классической электродинамики; противоречия планетарной модели; — сравнивать модели строения атомов; — формулировать постулаты Бора; — вычислять частоту электромагнитного излучения при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое; — применять полученные знания к решению задач;
140/10 141/11	28 неделя 29 неделя	Спектры	2	Спектры испускания и поглощения. Виды спектров испускания. Спектральные закономерности. Спектральный анализ. Лабораторная работа №13 «Наблюдение линейчатых спектров»	- обосновывать характер внутренней энергии атома; эмпирический характер спектральных закономерностей; - объяснять механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения; — приводить примеры практического применения спектрального анализа, — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
142/12	29 неделя	Вынужденное излучение	1	Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия электронных уровней. Устройство и принцип работы лазера. Применение лазеров.	- объяснять принцип работы лазера — формулировать условия создания вынужденного излучения; — приводить примеры практического применения лазеров;
143/13	29 неделя	Контрольная точка 7. Контрольная работа №8 по теме «Элементы квантовой физики».	1	Мониторинг знаний	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту - применять знания при решении задач — представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные модели, основные законы и следствия;

Физика атомного ядра (14 часов)					
144/1	29 неделя	Радиоактивность.	3	Радиоактивность. Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства α -, β -, γ -излучения. Радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Радиоактивный метод. <i>Тематический контроль</i> . <i>Проверочная работа по теме «Радиоактивность»</i>	— описывать опыты: открытие радиоактивности, — объяснять явление радиоактивности; различие между α - и β -распадом; статистический характер радиоактивного распада; — анализировать свойства α -, β -, γ -излучения; — формулировать закон радиоактивного распада; — обосновывать смысл принципа причинности в микромире; — применять полученные знания к решению задач
145/2	30 неделя				
146/3					
147/4 148/5	30 неделя	Протонно-нейтронная модель ядра.	2	Открытие протона и нейтрона. Характеристики ядра. Изотопы. Ядерные силы и их основные свойства. Энергия связи. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Дефект массы. Расчет энергии связи. <i>Тематический контроль</i> . <i>Проверочная работа по теме «Состав ядра атома»</i>	— описывать опыты: открытие протона и нейтрона; определение состава радиоактивного излучения; — объяснять протонно-нейтронную модель ядра; характер ядерных сил и их свойства (отличие от гравитационных и электромагнитных сил); — анализировать зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа; — систематизировать знания о физических величинах: зарядовое и массовое число, — давать определения понятий: ядерные силы, дефект массы, энергия связи ядра, — применять полученные знания к решению задач
149/6 150/7	30 неделя 31 неделя	Ядерные реакции.	2	Типы ядерных реакций: реакция деления ядер урана, реакция синтеза легких ядер	— описывать цепную ядерную реакцию; — объяснять причину поглощения или выделения энергии при ядерных

				(термоядерная). Выполнение законов сохранения зарядового и массового числа в ядерных реакциях. <i>Тематический контроль . Проверочная работа по теме «Ядерные реакции»</i>	реакциях; особенности реакции синтеза легких ядер и условия осуществления УТС; — проблемы создания УТС; — обосновывать соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа; — классифицировать ядерные реакции, — применять полученные знания к решению задач
151/8 152/9 153/10	31 неделя	Управляемая и неуправляемая ядерная реакция деления. Цепная реакция деления ядер урана. Ядерная энергетика.	3	Ускорители. Реакции на нейтронах. Трансурановые элементы. Реакции деления на медленных нейтронах. Капельная модель ядра. Реакция синтеза легких ядер. Цепная реакция деления ядер урана. Критическая масса. Коэффициент размножения нейтронов. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Проблема создания управляемой реакции термоядерного синтеза.	— описывать устройство и принцип действия камеры Вильсона и ускорителей; — описывать капельную модель ядра; — объяснять процесс деления ядра урана на медленных нейтронах; — объяснять устройство и принцип действия ядерного реактора; назначение и принцип действия Токамака; — анализировать достоинства и недостатки ядерной энергетики; — давать определения понятий: критическая масса, коэффициент размножения нейтронов,
154/11 155/12	31 неделя 32 неделя	Биологическое действие радиоактивных излучений.	2	Доза излучения. Коэффициент относительной биологической активности. Катастрофы на АЭС. Ядерная зима	— объяснять биологическое действие радиоактивного излучения; — систематизировать знания о физических величинах: поглощенная доза излучения, коэффициент относительной биологической активности; — приводить примеры биологического действия радиоактивных излучений;
156/13	32 неделя	Элементарные частицы.	1	Фундаментальные взаимодействия. Античастицы. Аннигиляция элементарных частиц. Классы элементарных	— описывать фундаментальные взаимодействия, их виды и особенности; — объяснять причину аннигиляции элементарных частиц;

				частиц	— давать определения понятий: элементарные частицы, фундаментальные взаимодействия; — обосновывать факт существования античастиц; — классифицировать ядерные реакции, элементарные частицы;
157/14	32 неделя	Контрольная точка 8. Контрольно-обобщающий урок по теме «Ядерная физика»	1	Кратковременная контрольная работа №9 по теме «Ядерная физика».	- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту - применять знания при решении задач — представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные модели, основные законы и следствия;
Астрофизика (7 часов)					
158/1	32 неделя	Солнечная система	1	Строение Солнечной системы и ее состав: планеты, астероиды, кометы, метеоры и метеориты.	— называть порядок расположения планет в Солнечной системе; — описывать явление метеора и метеорита; — объяснять происхождение метеоров,
159/2	32 неделя	Солнце.	1	Солнце. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд. Внутреннее строение Солнца. Условие равновесия в Солнце. Температура в центре Солнца. Перенос энергии из центра Солнца наружу. Солнечные нейтрино. Внутреннее строение Солнца. Превращения при реакции синтеза гелия из водорода на Солнце.	— описывать состав солнечной атмосферы; грануляцию и пятна на поверхности Солнца; источник энергии Солнца; — объяснять темный цвет солнечных пятен; механизм передачи энергии в недрах Солнца; — приводить примеры: явлений, наблюдаемых на поверхности Солнца; наблюдений, подтверждающих теоретические представления о протекании термоядерных реакций в ядре Солнца;
160/3	33 неделя	Звезды	1	Основные характеристики звезд. Диаграмма «спектральный	— описывать основные типы и спектральные классы звезд; внутреннее

	(май)			класс — светимость». Звезды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звезд главной последовательности. Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд.	строение звезд; современные представления о происхождении Солнца и звезд; — анализировать зависимость цвета звезды от ее температуры; — сравнивать группы звезд: звезды главной последовательности, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды; — классифицировать основные этапы эволюции звезд; — оценивать температуру звезд по их цвету; светимость звезды по освещенности, которую она создает на Земле, и расстоянию до нее;
161/3	33 неделя	Галактики	1	Возраст звездных скоплений. Наблюдения Млечного Пути. Спиральная структура Галактики, распределение звезд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Типы галактик.	— описывать основные объекты Млечного Пути; структуру и строение Галактики; основные типы галактик; — сравнивать массу Галактики по скорости движения Солнца вокруг ее центра;
162/4	33 неделя	Необычные объекты Вселенной	1	Радиогалактики и квазары. Черные дыры в ядрах галактик. Массивные черные дыры в ядрах галактик как источники активности галактик и квазаров.	— приводить примеры: физических законов, на основе которых объясняют природу небесных тел
163/5	33 неделя	Расширение Вселенной.	1	Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель «горячей Вселенной». Реликтовое излучение.	— описывать расширение Вселенной — объяснять явление разбегания галактик; — сравнивать возраст и радиус Вселенной по закону Хаббла; — формулировать закон Хаббла; — обосновывать модель «горячей Вселенной

					<p>— применять закон Хаббла для определения расстояний до галактик по их скорости удаления;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>
164/6	33 неделя	Космология	1	<p>Ньютон и проблемы классической космологии. Релятивистская космология — теория расширяющейся Вселенной. Роль астрономии в познании природы. Применение законов физики для объяснения природы небесных тел. Естественно-научная картина мира. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Релятивистская теория тяготения. Темная материя и темная энергия.</p>	<p>— объяснять различие астрономических исследований от физических; роль астрономии в познании природы; — обобщать знания о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной;</p>
165/11 из резерва 166/12	34 неделя	Сессия	2	Итоговый мониторинг. Коллоквиум	
167/13 168/14 169/15 170/16	34 неделя	Резерв	4		
Итого 170 часов		Лабораторные работы - 13			Контрольные работы - 9