

МБОУ «Корниловская СОШ»

«Рассмотрено»

Руководитель МО

_____/Попова С.А./

Протокол № 1

от «30» августа 2023 г.

«Утверждаю»

И.о. Директор МБОУ «Корниловская СОШ»

_____/ Носкова Н.В./

Приказ № 512 от 31 августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

физика

класс 11

2023– 2024 учебный год

Учитель Носкова Н.В., первая квалификационная категория

Всего часов в год 68

Всего часов в неделю 2

Язык преподавания – родной (русский) язык.

п. Двинской

Содержание учебного предмета, курса

Основы электродинамики (продолжение) Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»

Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»

Колебания и волны Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.* Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»

Оптика Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»

Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»

Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны»

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности.* Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада.

Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»

Строение Вселенной Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Тема / Предметные результаты
Основы электродинамики (продолжение) Магнитное поле
<ul style="list-style-type: none">- давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, Сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри;- давать определение единица индукции магнитного поля;- перечислять основные свойства магнитного поля;- изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током;- наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу;- формулировать закон Ампера, границы его применимости;- определять направление линий магнитной индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки;- применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач;- перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков;- измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.
Электромагнитная индукция
<ul style="list-style-type: none">- давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции;- распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления; наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца;- формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости;- исследовать явление электромагнитной индукции;- перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке; определять роль железного сердечника в катушке; изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля; определять направление индукционного тока конкретной ситуации;- объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля;- описывать возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках;- работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент;- перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции;

- распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления;
- формулировать закон самоиндукции, границы его применимости;
- проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью;
- определять зависимость индуктивности катушки от ее длины и площади витков;
- находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля.

Колебания и волны. Механические колебания

- давать определения: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза;
- перечислять условия возникновения колебаний, приводить примеры колебательных систем;
- описывать модели: пружинный маятник, математический маятник;
- перечислять виды колебательного движения, их свойства;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные, колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс;
- перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний;
- составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по уравнению колебательного движения параметры колебания;
- представлять зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту;
- находить в конкретных ситуациях значения периода математического и пружинного маятника, энергии маятника;
- объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине;
- исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины;
- исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы.

Электромагнитные колебания

- давать определения понятиям: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации;
- изображать схему колебательного контура и описывать схему его работы;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока;
- анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях;
- представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях; определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту;
- проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями;
- записывать формулу Томсона; вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний; определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях;
- объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока;
- называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором;
- записывать закон Ома для цепи переменного тока;
- находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока, действующих значений силы тока и напряжения;
- называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока;

- описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора;
- вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях

Механические волны

- давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна;
- перечислять свойства и характеристики механических волн;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение преломление, поглощение, интерференцию механических волн;
- называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз волн;
- определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волн, разности фаз;

Электромагнитные волны

- давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование;
- объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей;
- рисовать схему распространения электромагнитной волны;
- перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн;
- распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, прием, отражение, поглощение, интерференцию, дифракцию. Поляризацию электромагнитных волн;
- находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз;
- объяснять принцип радиосвязи и телевидения.

Оптика. Световые волны. Геометрическая и волновая оптика

- давать определения понятий: свет, корпускулярно-волновой дуализм света, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет;
- описывать методы измерения скорости света;
- перечислять свойства световых волн;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию световых волн;
- формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости;
- строить ход лучей в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, тонкой линзе;
- строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе;
- перечислять виды линз, их основные характеристик – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила;
- находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов;
- записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с ее помощью неизвестные величины;
- объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков;

- экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки;
- выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света

Излучения и спектры

- давать определение понятий, тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемиолуминесценция, фотолуминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ;
- перечислять виды спектров;
- распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и спектр поглощения;
- перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение;
- сравнивать свойства электромагнитных волн разной частоты.

Основа специальной теории относительности

- давать определения понятий: событие, постулат, инерциальная система отчета, время, длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя;
- объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО;
- формулировать постулаты СТО;
- формулировать выводы из постулатов СТО

Квантовая физика. Световые кванты

- давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта;
- распознавать, наблюдать явление фотоэффекта;
- описывать опыты Столетова;
- формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта;
- анализировать законы фотоэффекта;
- записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины;
- приводить примеры использования фотоэффекта;
- объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма;
- описывать опыты Лебедева по измерению давления света и подтверждающих сложное строение атома;
- анализировать работу ученых по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применению лазеров в науке, медицине, промышленности, быту

Атомная физика

- давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света;
- описывать опыты Резерфорда;
- описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда;
- рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры;
- формулировать квантовые постулаты Бора; объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора;
- рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;

Физика атомного ядра

- давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция;
- сравнивать свойства протона и нейтрона;
- описывать протонно-нейтронную модель ядра;

- определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева; изображать и читать схемы атомов;
- вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер; анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер;
- перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер;
- сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений; записывать правила смещения при радиоактивных распадах; определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов;
- записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости; определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада;
- перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц;
- записывать ядерные реакции, определять продукты ядерных реакций, рассчитывать энергический выход ядерных реакций;
- объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов;
- участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики

Элементарные частицы

- давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон;
- перечислять основные свойства элементарных частиц;
- выделять группы элементарных частиц;
- перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц;
- описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар;
- называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий;
- описывать роль ускорителей элементарных частиц;
- называть основные виды ускорителей элементарных частиц

Строение Вселенной

- давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной;
- выделять особенности системы Земля-Луна;
- распознавать, моделировать лунные и солнечные затмения;
- объяснять приливы и отливы;
- описывать строение Солнечной системы, перечислять планеты и виды малых тел;
- перечислять типичные группы звезд, основные физические характеристики звезд, описывать эволюцию звезд от рождения до смерти;
- называть самые яркие звезды и созвездия;
- перечислять виды галактик;
- выделять Млечный путь среди других галактик, определять место Солнечной системы в ней;
- приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.

Личностные результаты: - чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории; - умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты:- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий;
- развитие монологической и диалогической речи, умение выражать свои мысли и выслушивать собеседника, понимать его точку зрения;
- умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, отстаивать свои взгляды, вести дискуссию.

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

№	Название тем	Количество отводимых часов	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ
1	Основы электродинамики (продолжение)	14	1	2
2	Колебания и волны	14	1	1
3	Оптика	13	1	3
4	Основы специальной теории относительности	3	-	-
5	Квантовая физика	17	2	1
6	Строение Вселенной	5	1	-
7	Промежуточная аттестация	2	-	-

Календарно – тематическое планирование

№	№	Тема урока/ раздела	ДЗ
1	1	Электродинамика (продолжение) (14 часов). Взаимодействие токов. Магнитное поле тока	п. 1
2	2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	п. 2
3	3	Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера	п. 3
4	4	ЛР №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	п. 4-5
5	5	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца	п. 6-7
6	6	Самостоятельная работа по теме «Магнитное поле»	п. 1-7
7	7	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.	п. 8-9
8	8	Направление индукционного тока. Правило Ленца	п. 10
9	9	ЛР № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	п. 8-10
10	10	Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	п. 11-14
11	11	Самоиндукция. Индуктивность.	п. 15
12	12	Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.	п. 16-17
13	13	Решение задач по теме «Электродинамика»	карточки
14	14	Контрольная работа №1 по теме «Электродинамика»	коррекция ошибок
15	1	Колебания и волны (14 часов). Свободные и вынужденные колебания.	п. 18-21
16	2	ЛР №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	п. 18-21
17	3	Гармонические колебания, фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	п. 22-26
18	4	Свободные колебания в колебательном контуре.	п. 27-30
19	5	Решение задач по теме "Электромагнитные колебания"	п. 27-30, карточки
20	6	Переменный электрический ток	п. 31
21	7	Активное сопротивление. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока Резонанс в электрической цепи	п. 32-35,36
22	8	Генерирование электрической энергии. Трансформаторы.	п. 37-39
23	9	Производство, передача и использование электроэнергии.	п. 40-41
24	10	Излучение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения	п. 48-50
25	11	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи Развитие средств связи	п. 51-53,58
26	12	Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении.	п. 54-57
27	13	Решение задач по теме "Колебания и волны"	карточки
28	14	Контрольная работа № 2 «Колебания и волны»	коррекция ошибок
29	1	Оптика (13 часов). Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света	п. 59-60
30	2	Закон преломления света. Полное отражение	п. 61-62
31	3	ЛР № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	п. 61
32	4	Оптические приборы. Линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	п. 63-65
33	5	ЛР № 5 «Определение оптической силы линзы и фокусного расстояния собирающей линзы»	п. 63-65

34	6	Дисперсия света.	п. 66
35	7	Интерференция механических волн и света. Применение интерференции.	п. 67-69
36	8	Дифракция световых волн. Дифракционная решётка.	п. 70-72
37	9	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны»	п. 73
38	10	Поляризация света. Электромагнитная природа света.	п. 74-75, карточки
39	11	Контрольная работа №3 «Световые волны»	коррекция ошибок
40	12	Виды излучений. Спектры. ЛР № 7 « Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	п. 80-83
41	13	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных волн	п. 84-86
42	1	Основы специальной теории относительности (3 часа). Постулаты теории относительности.	п. 75-77
43	2	Релятивистская кинематика.	п. 78
44	3	Релятивистская динамика. Связь между массой и энергией.	п. 79
45	1	Квантовая физика (17 часов). Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.	п. 87-88
46	2	Фотоны. Применение фотоэффекта.	п. 89-90
47	3	Давление света. Химическое действие света.	п. 91-92
48	4	Решение задач по теме «Световые кванты»	п. 87-92, карточки
49	5	Контрольная работа №4 по теме «Световые кванты»	коррекция ошибок
50	6	Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	п. 93
51	7	Квантовые постулаты Бора. Лазеры.	п. 94-96
52	8	Методы регистрации элементарных частиц. Виды радиоактивных излучений.	п. 97-99
53	9	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	п. 100-101
54	10	Строение атомного ядра. Энергия связи ядер. Изотопы.	п. 102-105
55	11	Ядерные реакции. Деление ядер урана.	п. 106-107
56	12	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	п. 108-109
57	13	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики.	п.110-112
58	14	Биологическое действие радиации.	п. 113, карточки
59	15	Контрольная работа №5 по теме «Атомная физика. Физика атомного ядра»	коррекция ошибок
60	16	Элементарные частицы (2 часа). Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	п. 114
61	17	Открытие позитрона. Античастицы.	п. 115
62	1	Обобщение пройденного материала.	карточки
63	2	Итоговая контрольная работа (промежуточная аттестация).	коррекция ошибок
64	1	Строение Вселенной (5 часов) Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.	п. 116-117
65	2	Солнечная система.	п. 118-119
66	3	Звезды и источники их энергии. Классификация звезд.	п. 120-122
67	4	Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Представление об эволюции Вселенной.	п. 123-126
68	5	Единая физическая картина мира.	п. 127