

«Рассмотрено»
Руководитель МО
А. Демисенко Е.И.
Протокол № 1 от
«30» 08 2021 г.

«Согласовано»
Заместитель директора
МАОУ СОШ № 40
Султанова Т.С.
«30» 08 2021 г.

«Утверждено»
Директор МАОУ СОШ № 40
Пителкина О.А.
Приказ № 63 от
«31» 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧИТЕЛЯ

Чигвинцева И.И.
(первая квалификационная категория)

по физике
11 класс (углубленный уровень)

2021-2022 учебный год

Пояснительная записка

Программа по физике для старшей школы предназначена для учащихся 10 физико-математического класса МАОУ СОШ № 40. Программа составлена на основе:

1. Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089 (с изменениями);

2. Положения о рабочей программе МАОУ СОШ № 40 г.Тюмени;

3. Учебного плана МАОУ СОШ № 40 г.Тюмени на 2021-2022 учебный год;

4. Авторской программы В.А. Касьянов—«Физика. 10-11 классы».См.:Сборник «Программы для общеобразовательных учреждений. «Физика»».- М.: Дрофа, 2017 г.

Основным учебным пособием для обучающихся является учебник / Касьянов В.А..Физика.10 класс. Углубленный уровень— 5-е изд. стереотип.. – М.:Дрофа, 2018.

Рабочая программа соответствует образовательному минимуму содержания основных образовательных программ и требованиям к уровню подготовки учащихся.

Программа включает разделы:

1. **Пояснительная записка**, в которой дается общая характеристика рабочей программы, раскрываются особенности каждого раздела, дается общая характеристика курса физика, его вклада в решение основных педагогических задач в системе общего образования, определяются цели и задачи изучения курса, характеризуется место учебного предмета в учебном плане.

3. **Требования к уровню подготовки обучающихся по данной программе**, в которых определяются основные знания, умения и навыки, которыми должны овладеть учащиеся в процессе изучения данного курса по каждой теме курса и по всему курсу в целом.

3. **Структура курса** содержит наименование темы, общее количество часов (в том числе на теоретические и практические занятия).

4. **Содержание тем учебного курса** включает толкование каждой темы.

5.**Календарно - тематическое планирование**, определяющее общее количество часов и наименование тем.

Общая характеристика курса

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Подчеркнем, что ознакомление школьников с методами научного познания предполагается проводить при изучении всех разделов курса физики, а не только при изучении специального раздела «Физика и физические методы изучения природы». Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Курс физики в примерной программе среднего (полного) общего образования структурируется на основе физических теорий: механика, молекулярная физика, электродинамика.

Основные цели и задачи изучения курса физики в 11 классе:

1. освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
2. овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
3. развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

4. использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Место учебного предмета в учебном плане

Общее кол-во часов	Количество часов в неделю	Практическая часть	Количество контрольных работ
170	5	8 лаб. работ	8

В результате освоения содержания физики на базовом уровне ученик должен:

знать/понимать

- **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- **смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света,

постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;

- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;
уметь
- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
- **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**
- **применять полученные знания для решения физических задач;**
- **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- **измерять:** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике;

различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);

Структура курса

Учебно-тематический план

№ темы	Название темы	Количество часов		
		Все го	Л.Р.	К.Р.
I.	Электродинамика	51	3	
	1. Постоянный электрический ток	19	2	1
	2. Магнитное поле	13		1
	3. Электромагнетизм	9	1	1
	4. Электрические цепи переменного тока	10		1
II.	Электромагнитное излучение	43	4	4
	1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	7		1
	2. Геометрическая оптика	17	1	1
	3. Волновая оптика	8	2	1
	4. Квантовая теория электромагнитного излучения вещества	11	1	1
III.	Физика высоких энергий и элементы астрофизики	24	1	1
	1. Физика атомного ядра	10	1	1
	2. Элементарные частицы	6		
	3. Образование и строение Вселенной	8		
IV.	Обобщающее повторение	29		
	Введение	1		
	Механика	7		
	Молекулярная физика	6		

	Электродинамика	8		
	Электромагнитное излучение	5		
	Физика высоких энергий и элементы астрофизики	2		
	Решение заданий ЕГЭ	23		
	Итого:	170	8	8

Содержание тем учебного курса

Электродинамика (51 ч)

Постоянный электрический ток (19 ч)

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача мощности электрического тока от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

Фронтальные лабораторные работы

1. Исследование смешанного соединения проводников.
2. Изучение закона Ома для полной цепи.

Магнитное поле (13 ч)

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

Электромагнетизм (9 ч)

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы индуцирования тока. опыты Генри. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

Фронтальная лабораторная работа

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

Электрические цепи переменного тока (10 ч)

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном

контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Примесный полупроводник — составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Электромагнитное излучение (43 ч)

Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.

Геометрическая оптика (17 ч)

Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы* Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.

Фронтальная лабораторная работа

4. Измерение показателя преломления стекла.

Волновая оптика (8 ч)

Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве.

Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка.

Фронтальные лабораторные работы

5. Наблюдение интерференции и дифракции света.

6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Квантовая теория электромагнитного излучения вещества (11 ч)

Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Лазеры. Электрический ток в газах и вакууме.

Фронтальная лабораторная работа

7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания.

Физика высоких энергий и элементы астрофизики (16 ч)

Физика атомного ядра (10 ч)

Состав и размер атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Элементарные частицы (6 ч)

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фундаментальные частицы.

Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков.

Фронтальная лабораторная работа

8. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям).

Образование и строение Вселенной (8 ч)

Расширяющаяся Вселенная. «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Возраст и пространственные масштабы Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Космологическая модель: основные периоды эволюции Вселенной. Критическая плотность вещества. Образование галактик. Этапы эволюции звезд, источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнечной системы.

Обобщающее повторение (29 ч)

Введение (1 ч)

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.

Механика (7 ч)

1. Кинематика равномерного движения материальной точки.
2. Кинематика периодического движения материальной точки.
3. Динамика материальной точки.
4. Законы сохранения.
5. Динамика периодического движения.
6. Релятивистская механика.

Молекулярная физика (6 ч)

1. Молекулярная структура вещества.
2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

3. Термодинамика.
4. Жидкость и пар.
5. Твердое тело.
6. Механические и звуковые волны.

Электродинамика (8 ч)

1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.
2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.

3. Закон Ома.
4. Тепловое действие тока.
5. Силы в магнитном поле.
6. Энергия магнитного поля.
7. Электромагнетизм.
8. Электрические цепи переменного тока.

Электромагнитное излучение (5 ч)

1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.
2. Отражение и преломление света.
3. Оптические приборы.
4. Волновая оптика.
5. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.

Физика высоких энергий и элементы астрофизики (2 ч)

1. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.
2. Образование и строение Вселенной.

Решение заданий ЕГЭ (23 ч)

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ на 2019-2020 учебный год

Предмет: Физика Кол-во часов в неделю: 5 Класс : 11а

Программа «Физика 11 класс». Авторы программы: В.А. Касьянов

Учебник «Физика-11кл», автор учебника Касьянов В.А. Учитель: Чигвинцев И.И.

Физика 11 класс (профиль); 170 часов, 5 часов в неделю (Касьянов)

Календарно-тематическое планирование

№	Сроки		Тема урока	Содержание урока	ЗУН	Форма контроля
	Планирование	Факт				
Электродинамика (51 ч)						
Постоянный электрический ток (19 ч)						
1			Электрический ток. Сила тока	Электрические заряды в движении. Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление тока. Сила тока. Единица силы тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток.	Систематизировать знания о физической величине на примере силы тока; объяснять условия существования электрического тока.	
2			Источник тока	Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.	Объяснять устройство и принцип действия гальванических элементов и аккумуляторов; объяснять действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; описывать механизм перераспределения электрических зарядов в гальваническом элементе Вольта.	
3			Источник тока в электрической цепи	Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока. Единица	Описывать особенности движения заряженной частицы в электролите источника тока.	

				электродвижущей силы.		
4			Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)	Зависимости силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Однородный проводник. Сопротивление проводника. Единица сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника.	Рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома; анализировать вольт-амперную характеристику проводника.	
5			Сопротивление проводника	Сопротивление — основная электрическая характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор.	Объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; объяснять устройство и принцип действия реостата; анализировать зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения.	Самостоятельная работа
6			Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников.	Анализировать зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры; рассчитывать сопротивление проводника.	
7			Сверхпроводимость	Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике.	Представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике.	
8			Соединения проводников	Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение. Электрическая проводимость проводника.	Исследовать параллельное и последовательное соединения проводников; представлять результаты исследований в виде таблиц; рассчитывать параметры участка цепи с использованием закона Ома.	Самостоятельная работа

				Проводимости цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников. Смешанное соединение проводников.		
9			Расчет сопротивления электрических цепей	Расчет сопротивления смешанного соединения проводников. Электрические схемы с переключателями. Точки с равными потенциалами в электрических схемах. Мостик Уинстона.	Рассчитывать сопротивления смешанного соединения проводников.	
10			Лабораторная работа № 1. «Исследование смешанного соединения проводников»	Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников».	Изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	
11			Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»	Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»	Применять полученные знания к решению задач.	
12			Закон Ома для замкнутой цепи	Замкнутая цепь с одним источником тока. Направление тока во внешней цепи. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Внешнее сопротивление. Внутреннее сопротивление источника тока. Сила тока короткого замыкания.	Формулировать закон Ома для замкнутой цепи; наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; рассчитывать параметры цепи с использованием закона Ома.	
13			Лабораторная работа № 2	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной	Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;	

			«Изучение закона Ома для полной цепи»	цепи»	наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	
14			Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях	Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.	Выполнять расчеты силы тока и напряжений на участках электрических цепей.	
15			Измерение силы тока и напряжения	Цифровые и аналоговые электрические приборы Амперметр. Включение амперметра в цепь. Шунт. Вольтметр. Включение вольтметра в цепь. Добавочное сопротивление.	Определять цену деления амперметра и вольтметра; измерять силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления.	
16			Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощности электрического тока.	Вычислять работу и мощность электрического тока; приводить примеры теплового действия тока.	
17			Передача электроэнергии от источника к потребителю	Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах.	— Выяснять условие согласования нагрузки и источника.	
18			Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике: гальваностегия, гальванопластика, электрометаллургия, рафинирование металлов.	— Описывать явление электролитической диссоциации; — формулировать законы Фарадея; — приводить примеры применения электролиза в технике.	
19			Контрольная	Контрольная работа № 2 «Закон	— Применять полученные знания к ре-	

			работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»	Ома для замкнутой цепи»	шению задач.	
Магнитное поле (13 ч)						
20			Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	Постоянные магниты Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока).	Наблюдать взаимодействие постоянных магнитов; наблюдать опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; применять правило буравчика для контурных токов.	
21			Линии магнитной индукции	Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.	Определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика.	
22			Действие магнитного поля на проводник с током	Закон Ампера. Правило левой руки. Модули вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции.	Наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции.	
23			Рамка с током в однородном магнитном поле	Силы, действующие на стороны рамки. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Вращающий момент. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя.	Объяснять принцип действия электроизмерительного прибора и электродвигателя постоянного тока; выполнять эксперимент с моделью электродвигателя.	
24			Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном	Вычислять силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.	

				магнитном поле.		
25			Масс-спектрограф и циклотрон	Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Принципиальное устройство циклотрона.	Объяснять принцип действия масс-спектрографа и циклотрона.	
26			Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли.	Приводить примеры использования заряженных частиц в технике.	
27			Взаимодействие электрических токов	Опыт Ампера с параллельными проводниками. Единица силы тока.	— Наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов.	
28			Магнитный поток	Аналогия с потоком жидкости. Гидродинамическая аналогия потока жидкости и магнитного потока. Магнитный поток (поток магнитной индукции). Единица магнитного потока.	— Проводить аналогии между потоком жидкости и магнитным потоком; — вычислять магнитный поток.	
29			Энергия магнитного поля тока	Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивности контура с током. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током.	— Вычислять индуктивность катушки, энергию магнитного поля.	
30			Магнитное поле в веществе	Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамagnetизм. Парамагнетизм.	— Анализировать особенности магнитного поля в веществе.	
31			Ферромагнетизм	Доменная структура. Ферромагне-	Приводить примеры использования	

			тик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность. Петля гистерезиса. Температура Кюри.	ферромагнетизма в технических устройствах.	
32		Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»	Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»	Применять полученные знания к решению задач.	
Электромагнетизм (9 ч)					
33		ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции.	Описывать модельный эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле.	
34		Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея-Максвелла (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца.	Наблюдать явление электромагнитной индукции; применять закон электромагнитной индукции для решения задач.	
35		Способы получения индукционного тока	Опыты Фарадея с катушками. Опыт Фарадея с постоянным магнитом.	Наблюдать и объяснять опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом.	
36		Токи замыкания и размыкания	Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации.	Наблюдать и объяснять возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи.	
37		Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»	Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции».	Исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	
38		Использование электромагнитной индукции	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. Запись и	Приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; объяснять принцип действия трансформатора;	

				воспроизведение информации с помощью магнитной ленты.	рассчитывать напряжение трансформатора на входе (выходе).	
39			Генерирование переменного электрического тока	ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока.	Объяснять принцип действия генератора переменного тока.	
40			Передача электроэнергии на расстояние	Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.	Оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи.	
41			Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»	Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция».	Применять полученные знания к решению задач.	
Цепи переменного тока (10 ч)						
42			Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний. Сложение двух колебаний.	Использовать метод векторных диаграмм для представления гармонических колебаний.	
43			Резистор в цепи переменного тока	Сила тока в резисторе. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление.	Вычислять действующие значения силы тока и напряжения.	
44			Конденсатор в цепи переменного тока	Разрядка конденсатора. Время релаксации $R - C$ -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление.	Вычислять ёмкостное сопротивление конденсатора; устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач.	
45			Катушка индуктивности в цепи переменного тока	Индуктивное сопротивление. Разности фаз между силой тока в катушке и напряжением на ней. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период.	Вычислять индуктивное сопротивление катушки.	
46			Свободные гармо-	Энергообмен между электрическим	Анализировать перераспределение энергии	

			нические электромагнитные колебания в колебательном контуре	и магнитным полями. Колебательный контур. Частота и период собственник гармонических колебаний. Формула Томсона.	при колебаниях в колебательном контуре; рассчитывать период собственных гармонических колебаний.	
47			Колебательный контур в цепи переменного тока	Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Резонансная частота. Резонансная кривая. Использование явления резонанса в радиотехнике.	Описывать явление резонанса; получать резонансную кривую с помощью векторных диаграмм; наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи.	
48			Примесный полупроводник - составная часть элементов схем	Собственная проводимость полупроводников. Механизмы собственной проводимости - электронная и дырочная. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники <i>n</i> - и <i>p</i> -типа.	Анализировать механизмы собственной и примесной проводимости полупроводников.	
49			Полупроводниковый диод	<i>p</i> — л-Переход. Образование двойного электрического слоя в <i>p</i> — л-переходе. Запирающий слой. Вольт-амперная характеристика <i>p</i> — л-перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление.	— Объяснять механизм односторонней проводимости <i>p</i> — л-перехода; — объяснять принцип работы выпрямителя.	
50			Транзистор	<i>n</i> — <i>p</i> — <i>n</i> - и <i>p</i> — <i>n</i> — <i>p</i> -транзисторы. Усилители на транзисторе. Коэффициент усиления. Генератор на транзисторе.	— Объяснять принцип работы усилителя на транзисторе.	
51			Контрольная	Контрольная работа № 5	— Применять полученные знания к ре-	

			работа № 5 «Переменный ток»	«Переменный ток».	шению задач.		
			Электромагнитное излучение (43 ч)				
			Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)				
52			Электромагнитные волны	Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотности энергии электромагнитного поля.	Проводить аналогии между механическими и электромагнитными волнами и их характеристиками.		
53			Распространение электромагнитных волн	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны Плоскости поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч.	Наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; вычислять длину волн.		
54			Энергия, переносимая электромагнитным и волнами	Интенсивности волны. Поток энергии и плотности потока энергии электромагнитной волны. Интенсивности электромагнитной волны. Зависимости интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.	Систематизировать знания о физических величинах: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны.		
55			Давление и импульс электромагнитных волн	Давление электромагнитной волны. Связи давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны.	Объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты; описывать механизм давления элек-		

				Взаимосвязи импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией.	тромагнитной волны.	
56			Спектр электромагнитных волн	Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.	Характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот); представлять доклады, сообщения, презентации.	
57			Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Ширина канала связи. Радиоприем. Детектирование (или демодуляция) сигнала. Схема простейшего радиоприемника.	<ul style="list-style-type: none"> — Оценивать роль России в развитии радиосвязи; — собирать детекторный радиоприемник; — осуществлять радиопередачу и радиоприем. 	
58			Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»	Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона».	<ul style="list-style-type: none"> — Применять полученные знания к решению задач. 	
Геометрическая оптика (17 ч)						
59			Принцип Гюйгенса.	Волна на поверхности от точечного источника. Передовой фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны. Использование принципа Гюйгенса	— Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории;	

				для объяснения отражения волн.		
60			Отражение волн	Закон отражения волн. Обратимости световых лучей. Отражение света: зеркальное и диффузное. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение.	<ul style="list-style-type: none"> — исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале; — строить изображение предмета в плоском зеркале. 	
61			Преломление волн	Преломление. Использование принципа Гюйгенса для объяснения этого явления. Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Угол полного внутреннего отражения. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике.	<ul style="list-style-type: none"> — Наблюдать преломление и полное внутреннее отражение света; — объяснять особенности прохождения света через границу раздела сред; — сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения. 	
62			Дисперсия света	Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Объяснение явления дисперсии. Зависимость времени запаздывания световой волны от амплитуды вторичной волны. Нормальная дисперсия.	<ul style="list-style-type: none"> Наблюдать дисперсию света; приводить доказательства электромагнитной природы света; исследовать состав белого света; наблюдать разложение белого света в спектр. 	
63			Построение изображений и хода лучей при преломлении света	Изображение точечного источника. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку. Преломление света призмой. Преломляющий угол призмы. Призма полного внутреннего отражения.	<ul style="list-style-type: none"> Исследовать закономерности, которым подчиняется явление преломления света; строить ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах. 	

64			Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света»	Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света».	Применять законы отражения и преломления света при решении задач.	
65			Линзы	Геометрические характеристики. Линейное увеличение оптической системы. Линза. Главная оптическая ось и главная плоскости линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза.	Систематизировать знания о физической величине на примере линейного увеличения оптической системы; классифицировать типы линз.	
66			Собирающие линзы	Главный фокус собирающей линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Единица оптической силы. Основные лучи для собирающей линзы. Фокальная плоскость линзы.	Получать изображения с помощью собирающей линзы; строить ход лучей в собирающей линзе; вычислять оптическую силу линзы.	
67			Изображение предмета в собирающей линзе	Типы изображений: действительное и мнимое. Поперечное увеличение линзы. Построение изображений в собирающей линзе.	Находить графически оптический центр, главный фокус и фокусное расстояние собирающей линзы; строить изображение предмета в линзе.	
68			Формула тонкой собирающей линзы	Вывод формулы тонкой линзы для двух случаев: предмет находится за фокусом линзы ($d > F$), предмет находится между линзой и фокусом ($d < F$). Характеристики изображений в собирающих линзах.	Определять величины, входящие в формулу тонкой линзы; характеризовать изображения в собирающей линзе.	
69			Рассеивающие линзы	Главный фокус рассеивающей линзы. Фокусное расстояние, оптическая сила. Основные лучи для рассеивающей линзы. Построение хода лучей в рассеивающей линзе.	Вычислять фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы; строить ход лучей в рассеивающей линзе.	
70			Изображение предмета в рассеивающей линзе	Изображение точечного источника. Поперечное увеличение линзы. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики	Рассчитывать расстояние от изображения предмета до рассеивающей линзы; строить изображение предмета в линзе.	

				изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$.		
71			Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз. Оптическая сила системы близко расположенных линз. Фокусное расстояние системы из рассеивающей и собирающей линзы.	Рассчитывать фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; находить графически главный фокус оптической системы из двух линз.	
72			Человеческий глаз как оптическая система	Строение глаза. Разрешающая способность и минимальный угол зрения глаза. Аккомодация. Дальняя и ближняя точки. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм.	<ul style="list-style-type: none"> — Анализировать устройство оптической системы глаза; — оценивать расстояние наи лучшего зрения; — исследовать и анализировать свое зрение. 	
73			Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.	— Рассчитывать угловое увеличение линзы, микроскопа и телескопа.	
74			Решение задач по теме «Линзы»	Решение задач типа: 4, 5 к § 64; 4, 5 к § 66.	— Строить изображения предметов в линзах и оптических приборах.	
75			Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика»	Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика».	— Применять полученные знания к решению задач.	
Волновая оптика (8 ч)						
76			Интерференция волн	Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина	— Определять условия когерентности волн.	

				когерентности.		
77			Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разности хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников.	Объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн.	
78			Интерференция света	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики.	Наблюдать интерференцию света.	
79			Дифракция света	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов.	Наблюдать дифракцию света на щели и нити; определять условие применимости приближения геометрической оптики.	
80			Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	Наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров; обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	
81			Дифракционная решетка	Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.	Определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза; применять условия дифракционных максимумов и минимумов к решению задач.	
82			Лабораторная работа № 6 «Измерение длины	Лабораторная работа № 6 «Измерение ДЛИНЫ световой волны с помощью дифракционной решетки»	Знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны;	

			световой волны с помощью дифракционной решетки»		наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	
83			Контрольная работа № 9 «Волновая оптика»	Контрольная работа № 9 «Волновая оптика».	Применять полученные знания к решению задач.	
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)						
84			Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Спектральная плотность энергетической светимости — спектральная характеристика теплового излучения тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона.	Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана-Больцмана)	
85			Фотоэффект	Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.	Наблюдать фотоэлектрический эффект; формулировать законы фотоэффекта; рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте.	
86			Корпускулярно--волновой дуализм	Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно--волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов.	Приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов.	
87			Волновые свойства частиц	Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенностей	Вычислять длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса.	

				для энергии частицы и времени ее измерения.		
88			Строение атома	Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра.	Обсуждать результат опыта Резерфорда.	
89			Теория атома водорода	Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона.	Обсуждать физический смысл теории Бора; сравнивать свободные и связанные состояния электрона.	
90			Поглощение и излучение света атомом	Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.	Исследовать линейчатый спектр атома водорода; рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое.	
91			Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	Наблюдать сплошной и линейчатый спектры испускания; обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	
92			Лазер	Процессы взаимодействия атома с фотоном: поглощение фотона, спонтанное и вынужденное излучения. Лазер. Принцип	Объяснять принцип действия лазера; наблюдать излучение лазера и его воздействие на вещество.	

				действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров.		
93			Электрический разряд в газах	Несамостоятельный и самостоятельный разряды.	Описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода.	
94			Контрольная работа № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»	Контрольная работа №10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества».	Применять полученные знания к решению задач.	
Физика высоких энергий (16 ч)						
Физика атомного ядра (10 ч)						
95			Состав атомного ядра	Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модели ядра. Изотопии Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра.	Определять зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Менделеева.	
96			Энергия связи нуклонов в ядре	Удельная энергия связи. Зависимости удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и деление ядер.	Вычислять энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях.	
97			Естественная радиоактивность	Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение.	Вычислять энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде; выявлять причины естественной радиоактивности .	
98			Закон радиоактивного распада	Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активности радиоактивного вещества. Единица активности. Радиоактивный распад.	Определять период полураспада радиоактивного элемента; сравнивать активности различных веществ.	
99			Искусственная радиоактивность	Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорости цепной	Определять продукты ядерной реакции деления;	

			реакции. Коэффициент размножения нейтронов. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны.	оценивать энергетический выход для реакции деления, критическую массу ^{235}U и.	
100		Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощности реактора. Ядерная безопасности АЭС.	Анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; описывать устройство и принцип действия АЭС.	
101		Термоядерный синтез	Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез.	Оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; сравнивать управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер.	
102		Ядерное оружие	Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Тротиловый эквивалент. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.	Сравнивать конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб.	
103		Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	Знакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека; измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	
104		Биологическое действие радиоактивных излучений	Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица. Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза	Описывать действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике.	

				поглощенного излучения и ее единица. Естественный радиационный фон. Вклад различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон.		
Элементарные частицы (6 ч)						
105			Классификация элементарных частиц	Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары.	Классифицировать элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы.	
106			Лептоны как фундаментальные частицы	Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Переносчики слабого взаимодействия - виртуальные частицы. Бета-распад с участием промежуточного W -бозона.	Классифицировать элементарные частицы на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем.	
107			Классификация и структура адронов	Классификация адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов: нуклоны и гипероны. Структура адронов. Кварковая гипотеза. Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков: спин, электрический заряд, барионный заряд. Закон сохранения барионного заряда. Аромат.	Классифицировать адроны и их структуру; характеризовать ароматы кварков.	
108			Взаимодействие кварков	Цвет кварков. Цветовой заряд - характеристика взаимодействия кварков	Перечислять цветовые заряды кварков.	
109			Фундаментальные	Фундаментальные частицы: кварки	Классифицировать глюоны;	

			частицы	и лептоны. Кварко-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Взаимодействие кварков. Глюоны.	работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы.	
110			Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»	Контрольная работа №11 «Физика высоких энергий».	Применять полученные знания к решению задач.	
Элементы астрофизики (8 ч)						
Эволюция Вселенной (8 ч)						
111			Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной.	Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; пояснять физический смысл уравнения Фридмана; вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии.	
112			Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения	Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной. Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной.	Классифицировать периоды эволюции Вселенной.	
113			Нуклеосинтез в ранней Вселенной	Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза. Образование водородогелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение.	Применять фундаментальные законы физики к объяснению природы космических объектов и явлений.	
114			Образование астрономических структур	Анизотропия реликтового излучения. Образование сверхскоплений галактик. Образование эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Термоядерные реакции - источник	Выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик.	

				энергии звезд. Протон- протонный цикл.		
115			Эволюция звезд	Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант. Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов. Квазары.	Оценивать возраст звезд по их массе; связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Менделеева.	
116			Образование и эволюция Солнечной системы.	Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование протосолнца и газопылевого диска. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Астероиды и кометы. Пояс Койпера, области Оорта.	Выступать с докладами о размерах и возрасте лунных кратеров, о солнечных пятнах.	
117			Возникновение органической жизни на Земле	Жизни в Солнечной системе. Жизни во Вселенной.	Анализировать условия возникновения жизни; сравнивать условия на различных планетах, делать вывод о возможности зарождения жизни на других планетах.	
118			Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	Повторение и обобщение.	Представлять доклады, сообщения, презентации.	
Обобщающее повторение (29 ч)						
Введение (1 ч)						
119			Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени. § 1-6 (учебник 10 класса).	Объяснять роль физики в познании природы.	
Механика (7 ч)						
120			Кинематика равномерного	Кинематика равномерного движения материальной точки. § 7-	Решать задачи на расчет кинематических характеристик;	

			движения. Материальная точка.	14 (учебник 10 класса).	составлять обобщающие таблицы; строить графики зависимости кинематических характеристик от времени.	
121			Кинематика периодического движения материальной точки	Кинематика периодического движения материальной точки. § 15, 16 (учебник 10 класса).	Выступать с сообщениями и презентациями; решать задачи на расчет кинематических величин.	
122			Динамика материальной точки	Динамика материальной точки. § 17- 25 (учебник 10 класса).	Применять основные законы динамики к решению задач.	
123			Законы сохранения.	Законы сохранения. § 26-34 (учебник 10 класса).	Применять законы сохранения к решению задач.	
124			Динамика периодического движения	Динамика периодического движения. § 35-38 (учебник 10 класса).	Применять законы динамики и законы сохранения к периодическому движению.	
125			Статика	Статика. § 39-41 (учебник 10 класса).	Выступать с сообщениями и презентациями; решать задачи.	
126			Релятивистская механика	Релятивистская механика. § 42-46 (учебник 10 класса).	Выступать с сообщениями и презентациями.	
Молекулярная физика (6 ч)						
127			Молекулярная структура вещества	Молекулярная структура вещества. § 47, 48 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	
128			Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. § 49-54 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями; — составлять обобщающие таблицы	
129			Термодинамика	Термодинамика. § 55-60 (учебник 10 класса).	— Составлять обобщающие таблицы	
130			Жидкости и пар	Жидкости и пар. § 61-66 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями; — решать задачи.	
131			Твердое тело	Твердое тело. § 67-70 (учебник 10	— Выступать с сообщениями и презентациями.	

				класса).	тациями.	
132			Механические волны. Акустика	Механические волны. Акустика. § 71 - 76 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями; — составлять обобщающие таблицы — решать задачи.	
Электродинамика (8 ч)						
133			Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. § 77-83 (учебник 10 класса).	— — Выступать с докладами и презентациями; — решать задачи.	
134			Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. § 84- 93 (учебник 10 класса).	— Выступать с докладами и презентациями; — решать задачи.	
135			Закон Ома	Закон Ома. § 1-10 (учебник 11 класса).	— Составлять схемы электрических цепей; — решать задачи.	
136			Тепловое действие тока	Тепловое действие тока. § 11-16 (учебник 11 класса).	— Выступать с докладами и презентациями; — решать задачи.	
137			Силы в магнитном поле	Силы в магнитном поле. § 17-21 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы.	
138			Энергия магнитного поля	Энергия магнитного поля. § 22-29 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы; — решать задачи.	
139			Электромагнетизм	Электромагнетизм. § 30-36 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы; — решать задачи.	
140			Цепи переменного тока	Цепи переменного тока. § 37-45 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы; — решать задачи.	
Электромагнитное излучение (5 ч)						
141			Излучение и прием электромагнитных	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона. § 46-52 (учебник 11	— Анализировать шкалу электромагнитных излучений; — решать задачи.	

			волн радио- и СВЧ-диапазона	класса).		
142			Отражение и преломление света	Отражение и преломление света. § 53-60 (учебник 11 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями; — решать задачи.	
143			Оптические приборы	Оптические приборы § 61-66 (учебник 11 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	
144			Волновая оптика	Волновая оптика. § 67-71 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы; — решать задачи.	
145			Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества. § 72-80 (учебник 11 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	
Физика высоких энергий (2 ч)						
146			Физика атомного ядра	Физика атомного ядра. § 81-89 (учебник 11 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	
147			Элементарные частицы	Элементарные частицы § 90-93 (учебник 11 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	
Решение заданий ЕГЭ (23 ч)						
148			Решение заданий ЕГЭ		—	
149			Решение заданий ЕГЭ		—	
150			Решение заданий ЕГЭ		—	
151			Решение заданий ЕГЭ		—	
152			Решение заданий ЕГЭ		—	
153			Решение заданий ЕГЭ		—	
154			Решение заданий ЕГЭ		—	
155			Решение заданий ЕГЭ		—	

156			Решение заданий ЕГЭ		—	
157			Решение заданий ЕГЭ		—	
158			Решение заданий ЕГЭ		—	
159			Решение заданий ЕГЭ		—	
160			Решение заданий ЕГЭ		—	
161			Решение заданий ЕГЭ		—	
162			Решение заданий ЕГЭ		—	
163			Решение заданий ЕГЭ		—	
164			Решение заданий ЕГЭ		—	
165			Решение заданий ЕГЭ		—	
166			Решение заданий ЕГЭ		—	
167			Решение заданий ЕГЭ		—	
168			Решение заданий ЕГЭ			
169			Решение заданий ЕГЭ			
170			Решение заданий ЕГЭ.			