**Календарно-тематическое планирование по физике**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Дата по плану** | | **Дата факт-я** | **ОСУМ** | | | | **Требования к уровню подготовки** | | | **ДЗ** |
| **Раздел I. Электродинамика** (продолжение) **70 ч** | | | | | | | | | | | | |
| 1. **Магнитное поле 7 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/1** | Сила Ампера |  | |  | Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Линии магнитного поля. Взаимодействие токов. Правило буравчика. Единицы силы тока – ампер. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Правило левой руки | | | | **Знать/понимать** смысл величин: «магнитная индукция», «сила Ампера».  **Уметь** определять величину и направление магнитной индукции поля, создаваемого проводниками с током | | | § 1-3; упр. 1  О.И. Громцева стр. 315 №1-6 |
| **2/2** | Решение задач |  | |  | Решение задач на нахождение силы Ампера | | | | **Уметь** определять направление вектора магнитной индукции и рассчитывать его численное значение; определять направление и модуль силы Ампера.  **Понимать** смысл магнитного потока и знать формулу для расчёта | | | О.И. Громцева стр. 321 №1-6 |
| **3/3** | Сила Лоренца |  | |  | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Применение сила Лоренца, её модуль и направление. Разбор задачи из §4 | | | | **Уметь** определять величину и направление силы Лоренца, определять параметры движения зарядов по окружности и винтовой траектории  **Знать** устройство циклических ускорителей | | | §4; упр. 2 |
| **4/4** | Решение задач |  | |  | Решение задач на определение силы Лоренца | | | | **Уметь** определять величину и направление силы Лоренца, определять параметры движения зарядов по окружности и винтовой траектории | | | О.И. Громцева стр. 325 №1-6 |
| **5/5** | Решение задач |  | |  | Решение задач на движение заряженных частиц в магнитном поле | | | | **Знать/понимать** характеристики и свойства электромагнитного поля.  **Уметь** применять правило буравчика, правило левой руки, правило Лоренца | | | О.И. Громцева стр. 328 №1-6 |
| **6/6** | Магнитные свойства вещества |  | |  | Сильно- и слабомагнитные вещества. Магнитная проницаемость вещества. Ферромагнетики. Температура Кюри. | | | | **Знать/понимать** смысл величин: «магнитная индукция», «сила Ампера». **Уметь** определять величину и направление магнитной индукции поля, создаваемого проводниками с током создаваемого проводниками с током, находить силу Лоренца | | | О.И. Громцева (новый)стр. 276 №1-6 |
| **7/7** | Обобщение. Проверочная работа на тему «Магниты» |  | |  | Повторение, обобщение и контроль знаний по теме «Магнитное поле» | | | | **Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач | | | О.И. Громцева (новый)стр. 281 №1-6 |
| 1. **Электромагнитная индукция 10ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/8** | Опыты Фарадея. Правило Ленца |  | |  | Опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца. | | | | **Знать/понимать** смысл величин: «магнитный поток»,«индуктивность», Уметь применять правило Ленца и правило буравчика для определения направления индукционного тока, понимать суть опыта Фарадея и знать формулу для расчёта магнитного потока | | | § 6-8 |
| **2/9** | Закон электромагнитной индукции |  | |  | Индукционный ток. Индукционное электрическое поле.Закон электромагнитной индукции. Индуцированное электрическое поле. Токи Фуко | | | | **Знать/понимать** закон электромагнитной индукции и **уметь** определять направление индукционного тока | | | § 9, 10; упр. 3 |
| **3/10** | ЛР №1 |  | |  | ЛР №1 «Изучение явления электромагнитной индукции» (выполняется по описанию в учебнике) | | | | **Уметь** на практике применять теоретические знания | | | М.Ю.Коржавина стр. 607 |
| **4/11** | Решение задач |  | |  | Решение задач на использование закона электромагнитной индукции и нахождение направления индукционного тока. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Гипотеза Максвелла | | | | **Уметь** объяснять причины возникновения индукционного тока в проводниках и рассчитывать численное значение ЭДС индукции | | | Г.Н. Степанова стр.148 |
| **5/12** | Самоиндукция |  | |  | Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. | | | | **Знать** формулу для вычисления ЭДС самоиндукции и **уметь** определять направление тока самоиндукции | | | § 11; упр. 4 |
| **6/13** | Решение задач |  | |  | Решение задач на явление самоиндукции | | | | **Уметь** решать задачи по теме «Самоиндукция» | | | О.И. Громцева (новая), стр.294 |
| **7/14** | Энергия магнитного поля |  | |  | Выяснение на опытах, от каких физических величин зависит энергия магнитного поля катушки с током. Формула для определения энергии магнитного поля | | | | **Знать** формулы для расчёта энергии магнитного поля | | | § 12; «Самое важное в главе 2» |
| **8/15** | Решение задач |  | |  | Решение задач на использование понятий самоиндукции и энергии магнитного поля | | | | Отработка экспериментальных и исследовательских умений | | | О.И. Громцева (новый) стр.290 |
| **9/16** | Обобщение знаний |  | |  | Подготовка к КР | | | | **Знать/понимать** характеристики и свойства электромагнитного поля, уметь описывать и объяснять процесс возникновения индукционных полей, явление самоиндукции. Уметь применять правило буравчика, правило левой руки, правило Ленца | | | Н.К. Ханнанов 2013 стр.120 |
| **10/17** | КР №1 |  | |  | Повторение и обобщение знаний по теме «Электромагнитная индукция». Контроль знаний | | | | **Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач | | | Просмотреть занятие курса «Формирование предметных навыков при подготовке к олимпиадам» «Электромагнитная индукция в подвижных и неподвижных проводниках» |
| 1. **Механические и электромагнитные колебания 23 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/18** | Механические колебания |  | |  | Механические колебания. Период. Частота. Фаза. Гармонические колебания. График колебательного движения. | **Уметь** описывать процесс возникновения свободных механических колебаний.  **Знать/понимать** смысл величин: «период», «частота», «амплитуда собственных колебаний».  **Знать** общее уравнение колебательных систем | | | | | | § 13, 14  О.И. Громцева стр.340 |
| **2/19** | Решение задач |  | |  | Решение задач на кинематику гармонических колебаний | **Знать** уравнение гармонических колебаний, формулы для расчёта периода колебаний маятников  **Уметь** строить и читать графики зависимости от времени для координат, скорости, ускорения. | | | | | | О.И. Громцева стр. 341 |
| **3/20** | Пружинный маятник |  | |  | Свободные колебания. Динамика колебаний пружинного маятника. Уравнение колебаний. Период и частота колебаний пружинного маятника | **Уметь:** определять период, частоту колебаний пружинного маятника; строить и читать графики зависимости от времени для координат, скорости, ускорения пружинного маятника. | | | | | | § 15; упр. 6 |
| **4/21** | Решение задач |  | |  | Решение задач на динамику гармонических колебаний. | **Уметь** решать задачи по теме | | | | | | О.И. Громцева стр. 348 |
| **5/22** | Математический маятник |  | |  | Динамика колебаний математического маятника, период колебаний | **Уметь:** определять период, частоту колебаний математического маятника; строить и читать графики зависимости от времени для координат, скорости, ускорения математического маятника. | | | | | | § 16; упр. 7 |
| **6/23** | Решение задач |  | |  | Решение задач на колебание математического маятника | **Уметь** решать задачи по теме | | | | | | Мирошкин стр.37 |
| **7/24** | ЛР №2 |  | |  | ЛР №2 «Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника» (выполняется по описанию в учебнике) | **Уметь** использовать физические приборы и измерительные инструменты для определения физических величин | | | | | | Мирошкин стр.42 |
| **8/25** | Энергия гармонических колебаний |  | |  | Преобразования энергии в процессе колебаний пружинного маятника. Разбор решения задачи из § 17 | **Знать:** превращения механической энергии колебательной системы.  **Уметь** рассчитать полную механическую энергию системы в любой момент времени; строить и читать графики зависимости изменения энергии от времени для маятников. | | | | | | § 17; упр. 8 |
| **9/26** | Решение задач |  | |  | Решение задач на преобразование энергии свободных механических колебаний | **Уметь** решать задачи по теме | | | | | | Мирошкин стр.46 |
| **10/27** | Вынужденные механические колебания |  | |  | Частота и амплитуда вынужденных колебаний. Резонанс | **Знать** уравнения вынужденных колебаний малой и большой частот.  **Уметь:** приводить примеры резонанса | | | | | | §18 |
| **11/28** | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания |  | |  | Возникновение свободных электромагнитных колебаний в контуре. Аналогии между электромагнитными и механическими колебаниями. Формула Томсона | **Уметь:** описывать процессы в колебательном контуре и знать формулу определения периода колебаний | | | | | | § 19, 20; упр. 9 |
| **12/29** | Решение задач |  | |  | Решение задач с применением формулы Томсона | **Уметь** решать задачи с применением формулы Томсона | | | | | | По рабочей тетради |
| **13/30** | Решение задач |  | |  | Решение задач на преобразование энергии в колебательном контуре | **Уметь** решение задач на преобразование энергии в колебательном контуре | | | | | | По рабочей тетради |
| **14/31** | Генератор постоянного и переменного тока |  | |  | Частота и амплитуда вынужденных электромагнитных колебаний. Резонанс. Генератор постоянного переменного тока | **Иметь** представление об устройстве генератора постоянного и переменного тока.  **Уметь:** приводить примеры практического использования генератора постоянного и переменного тока на основе закона электромагнитной индукции; объяснять принцип их действия | | | | | | § 21; упр. 10 |
| **15/32** | Мощность переменного тока |  | |  | Формула для средней мощности переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения | **Знать и уметь** применять формулу для расчёта мощности цепи | | | | | | § 22 |
| **16/33** | Катушка индуктивности в цепи переменного тока |  | |  | Катушка индуктивности в цепи постоянного и переменного тока. Индуктивное сопротивление | **Знать/понимать** явление индуктивности, уметь приводить примеры практического использования | | | | | | § 23; упр. 11 |
| **17/34** | Конденсатор в цепи переменного тока |  | |  | Конденсатор в цепи постоянного и переменного тока. Ёмкостное сопротивление | **Уметь:** рассчитывать параметры цепи при различных видах сопротивлений; применять формулы расчёта параметров электрических цепей переменного тока | | | | | | § 24; упр. 12 |
| **18/35** | Резонанс в электрической цепи |  | |  | Закон Ома для переменного тока. Полное сопротивление цепи. Резонанс. | **Знать** об условиях резонанса | | | | | | § 25; упр. 13 |
| **19/36** | Решение задач |  | |  | Решение задач на закон Ома для переменного тока | **Уметь** объяснять схемы электрических цепей и рассчитывать их | | | | | | По рабочей тетради |
| **20/37** | Трансформатор |  | |  | Принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Передача электрической энергии | **Иметь** представлениеоб устройстве и условиях работы трансформатора на холостом ходу и под нагрузкой.  **Уметь** описывать и объяснять принцип действия трансформатора на основе закона электромагнитной индукции | | | | | | § 26, 27; «Самое важное в главе 3» |
| **21/38** | Решение задач |  | |  | Решение задач на применение знаний о переменном токе и трансформаторе | **Уметь** решать задачи на применение знаний о переменном токе и трансформаторе | | | | | | По рабочей тетради |
| **22/39** | Семинар по теме «Производство электрической энергии. Экологические проблемы и перспективы развития» |  | |  | Защита рефератов, учебная дискуссия | **Уметь** осуществлять самостоятельный поиск информации с использованием различных источников, её обработку и представление в различных формах. Уметь различать причины и следствия, факты и гипотезы. Владеть монологической и диалогической речью. | | | | | | «Героический период электротехники» |
| **23/40** | КР №2 |  | |  | Контроль знаний по теме | **Уметь** строить и читать графики зависимости от времени для заряда и напряжения на конденсаторе, силы тока в катушке индуктивности, энергии электрического и магнитного полей. Уметь решать задачи на определение амплитуды, частоты и периода свободных электромагнитных колебаний | | | | | | По рабочей тетради |
| 1. **Механические и электромагнитные волны 9ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/41** | Механические волны |  | |  | Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость волны. Графическое представление волны | | | | **Знать/понимать** смысл физических величин и понятий: «волна», «длина волны», «скорость волны», «фронт волны», «луч».  **Иметь** представление о распространении энергии волны. | | | § 28; упр. 12 |
| **2/42** | Уравнение волны |  | |  | Уравнение гармонической волны | | | | **Знать** уравнение гармонической волны; типы волн; об условии возникновения бегущей и стоячей волны | | | § 28 |
| **3/43** | Интерференция и дифракция волн |  | |  | Когерентные волны. Явление интерференции волн. Разность хода. Условия интерференционного минимума и максимума. Явление дифракции волн | | | | **Уметь** описывать и объяснять явления отражения, преломления, интерференции и дифракции волн; доказывать эти законы на основе закона Гюйгенса | | | § 29 |
| **4/44** | Звук |  | |  | Звук, ультразвук, инфразвук. Источники и приёмники звука. Громкость, высота и тембр звука. Акустический резонанс. Звук и здоровье человека | | | | **Знать/понимать** смысл понятий: «звук», «громкость», «высота», «тембр», «инфразвук», «ультразвук», «уровень шума».  **Уметь** описывать и объяснять зависимость характеристик звука от параметров волны; приводить примеры практического применения инфразвука и ультразвука | | | § 30-32 |
| **5/45** | Решение задач |  | |  | Решение задач на определение величин, характеризующих механические волны, условия интерференционного минимума и максимума | | | | **Уметь** решать задачи на определение величин, характеризующих механические волны, условия интерференционного минимума и максимума | | | § 28-32 |
| **6/46** | Электромагнитные волны |  | |  | Гипотеза Максвелла. Электромагнитное поле. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. | | | | **Уметь** описывать и объяснять процесс возникновения электромагнитных волн и их свойства на основе знаний законов электродинамики.  **Знать** опыты Герца; формулу бегущей сферической волны | | | § 33, 34; упр. 16 |
| **7/47** | Радиосвязь |  | |  | Принцип радиосвязи. Блок-схема передающего и принимающего устройства. Применение радиоволн. Биологическое действие электромагнитных волн | | | | **Знать** принцип радиотелеграфной и радиотелефонной связи.  **Уметь** чертить схемы цепей радиопередатчика и радиоприёмника | | | § 35-37; «Самое важное в главе 4»; упр. 17 |
| **8/48** | Решение задач |  | |  | Решение задач на нахождение величин, характеризующих электромагнитные волны | | | | **Уметь** решать задачи на нахождение величин, характеризующих электромагнитные волны | | | Повторить § 33-37 |
| **9/49** | КР №3 |  | |  | Повторение, обобщение и контроль знаний по теме «Механические и электромагнитные волны» | | | | **Уметь** применять полученные знания и умения | | | «Из истории развития средств связи» |
| 1. **Оптика 21 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/50** | Скорость света. Отражение света |  | |  | Развитие представлений о природе света. Скорость света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света | | | **Знать/понимать** смысл понятий: «пучок», «луч», «тень», «полутень», «зона видимости», «увеличенное изображение», «уменьшенное изображение», «равное изображение», «действительное изображение» и «мнимое изображение» Понимать смысл принципа Ферма и закона прямолинейного распространения света.  **Уметь** решать задачи на построение и расчёт изображений в зеркалах. | | | | § 38, 39, 40 (до закона преломления света) |
| **2/51** | Преломление света |  | |  | Закон преломления света. Относительный и абсолютный показатель преломления света. Полное отражение света. Предельный угол. | | | **Знать/понимать** закон преломления света и уметь применять его при решении задач.  **Знать/понимать** смысл величин: «предельный угол отражения», «показатель преломления» | | | | § 40; упр. 18 |
| **3/52** | ЛР №3 |  | |  | ЛР №3 «Определение показателя преломления стекла» (выполняется по описанию в учебнике) | | | **Уметь** показать ход луча в призме и плоско-параллельной пластине и вести расчёты нужных параметров | | | | Повторить § 40 |
| **4/53** | Решение задач |  | |  | Решение задач на применение законов отражения и преломления света | | | **Уметь** решать задачи на применение законов отражения и преломления света | | | | По рабочей тетради |
| **5/54** | Линзы |  | |  | Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Оптические схемы лупы, проекционного аппарата, фотоаппарата и глаза человека. Дефекты зрения и их устранение | | | **Знать/понимать** смысл понятий: «фокусное расстояние», «оптическая сила», «оптическая ось», «фокальная ось», «фокальная плоскость». Знать три стандартных луча, уметь строить изображения в тонких линзах | | | | § 41; упр. 19 |
| **6/55** | Линзы. Побочная оптическая ось |  | |  | Побочная оптическая ось. Побочный фокус. Решение задач | | | **Знать** основные характеристики линзы и лучи, используемые для построения изображений | | | | По рабочей тетради |
| **7/56** | Решение задач |  | |  | Решение задач на применение формулы линзы | | | **Знать/понимать** законы геометрической оптики и уметь применять их при решении задач.  **Знать** и уметь использовать при решении задач формулу тонкой линзы | | | | Повторить § 41 |
| **8/57, 9/58** | Оптические приборы |  | |  | Лупа. Микроскоп. Телескоп | | | **Уметь** решать задачи на построение и расчёт изображений в оптических системах.  **Знать/понимать** смысл понятий: «аккомодация», «близорукость», «дальнозоркость», «цветовая чувствительность», «угол зрения», «разрешающая способность»; устройство и принципы действия оптических приборов | | | | § 42; упр. 20 |
| **10/59** | Дисперсия света. Виды спектров |  | |  | Дисперсия. Спектр. Цвета тел. Спектроскоп. Спектры излучения и спектры поглощения. Закон Кирхгофа. Спектральный анализ | | | **Уметь** описывать и объяснять явление дисперсии, знать/применять её практическое применении  **Знать** виды спектров; о природе излучения и поглощения света телами | | | | § 43, 44 |
| **11/60** | ЛР №4 |  | |  | ЛР №4 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» (выполняется по описанию в учебнике). Цвет в природе и живописи (приложение «Оптика и изобразительное искусство»). | | | **Уметь** наблюдать, описывать и объяснять явление дисперсии, уметь прогнозировать результат и делать соответствующие выводы | | | | По рабочей тетради |
| **12/61** | Интерференция света |  | |  | Явление интерференции света. Опыт Юнга. Опыт Юнга. Опыт с бипризмойФренделя. Интерференция в тонких плёнках | | | **Знать/понимать** смысл понятия «когерентность».  **Уметь** определять результат интерференции когерентных волн, уметь объяснять цвета тонких плёнок | | | | § 45 |
| **13/62** | Решение задач |  | |  | Решение задач на условия интерференционного минимума и максимума | | | **Уметь** описывать и объяснять практическое применение интерференции.  **Знать** условия максимумов и минимумов и уметь применять эти знания при решении задач | | | | По рабочей тетради |
| **14/63** | Дифракция света |  | |  | Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенца – Френделя. Дифракционная решётка. Условие возникновения дифракционных максимумов. | | | **Уметь** описывать и объяснять явление дифракции, уметь решать задачи на определение расположения максимумов и минимумов дифракционной картины | | | | § 46 |
| **15/64** | Решение задач |  | |  | Решение задач на дифракционную решётку | | | **Знать/понимать** смысл понятий: «период решётки», «разрешающая способность дифракционной решётки».  **Уметь** решать задачи на расчёт дифракционной картины.  **Знать/понимать** применение дифракционных решёток | | | | По рабочей тетради |
| **16/65** | ЛР№5 |  | |  | ЛР №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света» (выполняется по описанию в учебнике). | | | **Уметь** наблюдать, описывать и объяснять явление интерференции и дифракции света, уметь прогнозировать результат и делать соответствующие выводы | | | | Повторить § 45, 46 |
| **17/66** | ЛР №6 |  | |  | ЛР №6 « Определение длины световой волны» (выполняется по описанию в учебнике). | | | **Уметь** применять теоретические знания по определению длины световой волнына практике | | | | По рабочей тетради |
| **18/67** | Поляризация света |  | |  | Опыты по поляризации света и их объяснение. Естественный и полярный свет.поляроиды | | | **Уметь** описывать и объяснять явление поляризации.  **Знать/понимать** её практическое применение. | | | | § 47 |
| **19/68** | Шкала электромагнитных излучений |  | |  | Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское излучения. Шкала электромагнитных излучений. Электродинамическая картина мира | | | **Знать** шкалу электромагнитных волн., уметь объяснить, привести примеры; электродинамическая картина мира | | | | § 48-50; «Самое важное в главе 5» |
| **20/69** | Решение задач |  | |  | Решение задач по теме «Волновые свойства света» | | | **Уметь** объяснять оптические явления на основе знания явлений интерференции, дифракции и поляризации света и решать задачи по волновой оптике | | | | По рабочей тетради |
| **21/70** | КР №4 |  | |  | КР №4. Повторение, обобщение и контроль знаний по теме «Оптика» | | | **Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач | | | | По рабочей тетради |
| **Раздел II. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ 49 ч** | | | | | | | | | | | | |
| 1. **Элементы специальной теории относительности (СТО) 6 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/71** | Постулаты СТО |  | |  | ПОСТУЛАТЫ сто. Относительность одновременности событий, длины и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. | | | | **Знать** постулаты теории относительности | | | § 51, 52 |
| **2/72** | Решение задач |  | |  | Решение задач на применение релятивистского закона сложения скоростей, относительности длины и промежутков времени | | | | **Знать** формулы преобразования данных параметров | | | По рабочей тетради |
| **3/73** | Закон взаимосвязи массы и энергии |  | |  | Закон взаимосвязи массы и энергии. Релятивистская и ньютоновская механика. Принцип соответствия. | | | | **Знать** формулу преобразования массы и формулу Энштейна | | | § 53, 54; «Из истории создания специальной теории относительности» |
| **4/74** | Связь энергии и импульса в СТО |  | |  | Вывод формулы, связывающей энергию и импульс в СТО | | | | **Знать** формулу связывающей энергию и импульс в СТО | | | § 53 |
| **5/75** | Решение задач |  | |  | Решение задач на применение закона взаимосвязи массы и энергии. | | | | **Уметь** решать задачи на применение закона взаимосвязи массы и энергии | | | По рабочей тетради |
| **6/76** | Обобщение знаний |  | |  | Экспериментальные факты, необъяснимые с точки зрения классической электродинамики. Кризис классической физики. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. | | | | **Знать** границы применимости классической физики.  **Уметь** приводить примеры наблюдений и экспериментов, необъяснимых с позиции классической механики и электродинамики.  **Знать/понимать** смысл постулатов СТО и гипотезы Планка | | | По рабочей тетради |
| 1. **Фотоны 7 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/77** | Фотоэлектрический эффект | |  |  | Явление фотоэффекта и его экспериментальное исследование. Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта | | | | **Знать/понимать** смысл законов фотоэффекта и уравнения Энштейна | | § 55 | |
| **2/78** | Теория фотоэффекта | |  |  | Квант света. Энергия фотона. Постоянная Планка. Уравнение Энштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы | | | | **Знать** законы Столетова и уметь объяснять их на основе уравнения Энштейна.  **Уметь** применять уравнение Энштейна для фотоэффекта при решении задач | | § 56; упр. 23 | |
| **3/79** | Решение задач | |  |  | Решение задач на применение уравнения Энштейна для фотоэффекта | | | | **Уметь** решать задачи на применение уравнения Энштейна для фотоэффекта | | По рабочей тетради | |
| **4/80** | Фотон и его характеристики | |  |  | Опыты Вавилова. Характеристики фотона. Двойственность свойств света. Давление света | | | | **Уметь** определять параметры фотона | | § 57-59; «Самое важное в главе 7». | |
| **5/81** | Решение задач | |  |  | Решение задач на расчёт характеристик фотона | | | | **Уметь** решать задачи на расчёт характеристик фотона | | По рабочей тетради | |
| **6/82** | Химическое действие света | |  |  | Фотосинтез. Фотография. Запись с произведением звука в кино. | | | | **Уметь** объяснять применение явления фотоэффекта в промышленности и технике | | § 60 | |
| **7/83** | Обобщение. Проверочная работа | |  |  | Повторение и обобщение знаний по теме «Фотоны». Контроль знаний | | | | **Уметь** применять полученные теоретические знания на практике | | По рабочей тетради | |
| 1. **Атом 7 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/84** | Планетарная модель атома |  | |  | Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора | | | | **Знать** о строении атома по Резерфорду-Бору; энергии стационарных состояний атома водорода | | | § 60, 61; упр. 20 |
| **2/85** | Решение задач |  | |  | Решение задач на основе использования постулатов Бора | | | | **Уметь** решать задач на основе использования постулатов Бора | | | По рабочей тетради |
| **3/86** | Люминесценция |  | |  | Явление люминесценции. Виды люминесценции. Люминесцентный анализ | | | | **Знать** явление люминесценции, виды люминесценции.  **Уметь** проводить люминесцентный анализ, приводить примеры использования люминесценции в быту си технике | | | § 63 |
| **4/87** | Лазер |  | |  | Вынужденное излучение. Принцип действия рубинового лазера. Использование лазеров | | | | **Знать/понимать** принцип действия и применение лазеров | | | § 64 |
| **5/88** | Волновые свойства частиц вещества |  | |  | Гипотеза де Бройля и её экспериментальное подтверждение. Статистическое толкование волн де Бройля. Обобщение знаний по теме «Атом» | | | | **Знать/понимать** смысл гипотезы де Бройля и соотношения неопределённостей; корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц  **Уметь** применять их при решении задач. | | | § 65; «Самое важное в главе 8» |
| **6/89** | Понятие о квантовой механике. Проверочная работа |  | |  | Соотношение неопределённостей. Принцип соответствия. Контроль знаний | | | | **Знать** соотношение неопределённостей, принцип соответствия. Контроль знаний | | | § 66; «Из истории создания квантовой механики» |
| **7/90** | Обобщение знаний |  | |  | Обобщение и систематизация знаний | | | | **Уметь** применять теоретические знания на практике при решении задач | | | По рабочей тетради |
| 1. **Атомное ядро и элементарные частицы 16 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/91** | Строение атомного ядра |  | |  | Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы. Удельная энергия связи | | **Знать/понимать** смысл понятий: «атом», «атомное ядро», «изотоп», «нуклон», «протон», «нейтрон».  **Уметь** определять зарядовое и массовое числа.  **Знать/понимать** смысл величин: «энергия связи», «удельная энергия связи», «дефект масс» | | | § 67, 68; упр. 28, 29 | | |
| **2/92, 3/93** | Решение задач |  | |  | Решение задач на расчёт энергии связи и удельной энергии связи | | **Уметь** решать задачи на расчёт энергии связи и удельной энергии связи | | | По рабочей тетради | | |
| **4/94, 5/95** | Радиоактивность |  | |  | Альфа-, бета- и гамм- излучения. Радиоактивность. Правила смещения ядер при альфа- и бета-распаде. Период полураспада. Закон радиоактивного распада | | **Уметь** описывать и объяснять процесс радиоактивного распада.  Уметь записывать реакции альфа-, бета- и гамма- распада. Уметь описывать и объяснять причины гамма-излучения, сопровождающего альфа- и бета-распад | | | § 69; упр. 30 | | |
| **6/96** | Решение задач |  | |  | Решение задач на применение закона радиоактивного распада, правил смещения | | **Знать/понимать** закон радиоактивного распада. Знать основные источники естественной радиоактивности.  **Уметь** описывать и объяснять связи между естественной радиоактивностью и геологическими процессами в Земле. | | | Повторить § 69; по рабочей тетради | | |
| **7/97** | Ядерные реакции |  | |  | Энергетический выход ядерных реакций. Эксперименты в ядерной физике. Счётчик Гейгера. Камера Вильсона | | **Знать/понимать** условия и механизм протекания ядерных реакций.  **Уметь** описывать и объяснять процесс протекания управляемой и неуправляемой цепной ядерной реакции | | | § 70, 71; упр. 31 | | |
| **8/98** | Пузырьковая камера |  | |  | Устройство и принцип действия пузырьковой камеры | | **Знать** устройство и принцип действия пузырьковой камеры | | | По рабочей тетради | | |
| **9/99** | Решение задач |  | |  | Решение задач на расчёт энергетического выхода ядерных реакций | | **Уметь** составлять уравнения ядерных реакций; решать задачи на расчёт энергетического выхода ядерных реакций.  **Знать и уметь** применять при решении задач законы сохранения и закон радиоактивного распада | | | По рабочей тетради | | |
| **10/100** | ЛР №7 |  | |  | ЛР №7 «Изучение треков заряженных частиц» (выполняется по описанию в учебнике). | | **Уметь** анализировать треки заряженных частиц | | | Повторить § 70, 71 | | |
| **11/101** | Деление ядер урана |  | |  | Реакция деление тяжёлых ядер. Критическая масса. Ядерный реактор | | **Знать/понимать** важнейшие факторы, определяющие перспективность различных направлений развития энергетики: экономические, экологические, геополитические и т.д. | | | § 72 | | |
| **12/102** | Термоядерные реакции |  | |  | Термоядерные реакции. Поглощённая доза излучения. Дозиметр. Действие радиации на человека | | **Знать/понимать** историю исследований, проблемы и перспективы термоядерной энергетики | | | § 73, 74 | | |
| **13/103** | Элементарные частицы |  | |  | Элементарные частицы. Кварки. Античастицы | | **Знать** классификацию и основные характеристики элементарных частиц | | | § 75, 76 | | |
| **14/104** | Фундаментальные взаимодействия |  | |  | Четыре вида фундаментальных взаимодействий. Переносчики взаимодействий. Истинно элементарные частицы | | **Знать/понимать** смысл понятия «фундаментальные взаимодействия».  **Уметь** описывать виды фундаментальных взаимодействий | | | § 77; «Самое важное в главе 9» | | |
| **15/105** | Подторительно-обобщающий урок по разделу «Квантовая физика». Организационно-деловая игра |  | |  | Квантовые явления, гипотезы Планка и де Бройля, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, законы сохранения в ядерных реакциях. Историй развития квантовой теории, актуальность и перспективы квантовой физики в развитии инновационных технологий. Нанотехнологии. | | **Уметь** описывать и объяснять квантовые явления, применяя гипотезы Планка и де Бройля, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, законы сохранения в ядерных реакциях.  **Знать/понимать** историю развития квантовой теории, актуальность и перспективы квантовой физики в развитии инновационных технологий (нанотехнологии) | | | По рабочей тетради | | |
| **16/106** | КР №5 |  | |  | Повторение, обобщение и контроль знаний по теме «Атомное ядро и элементарные частицы». | | Уметь применять полученные знания и умения при решении задач | | | «Из истории открытия элементарных частиц» | | |
| 1. **Строение Вселенной 13 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **1/107** | Предмет и методы астрономии |  | |  | Астрономия – древнейшая из наук. Звёздное небо. Небесные координаты. Созвездия. Видимое движение небесных тел. Время восхода и захода светил. Эклиптика. Зависимость времени восхода и захода Солнца от географической широты и времени года. | | | | **Знать/понимать** смысл понятий: «небесная сфера», «эклиптика», «небесный экватор», «небесный меридиан», «созвездие», «зодиакальное созвездие», «день летнего/зимнего равноденствия».  **Уметь** описывать и объяснять изменение вида звёздного неба в течение суток и в течение года, изменение продолжительности дня и ночи в течение года на разных широтах | | | По рабочей тетради |
| **2/108** | Основы небесной механики. Законы Кеплера |  | |  | Движение в гравитационном поле. Конические сечения. Законы Кеплера | | | | **Уметь** описывать и объяснять движение небесных тел и искусственных спутников Земли | | | По рабочей тетради |
| **3/109** | Свет и вещество. Методы изучения физической природы небесных тел |  | |  | Свет – единственный источник информации о звёздах. Закон смещения Вина. Эффект Доплера. Спектральный анализ. Способы определения температуры, массы, скорости и других характеристик звёзд | | | | **Знать** назначение, виды и возможности современных телескопов.  **Уметь** описывать и объяснять сущность спектрального анализа, применяя знание физических явлений и законов: дисперсии, линейчатых спектров излучения, эффект Доплера, законов теплового излучения | | | По рабочей тетради |
| **4/110** | Солнечная система |  | |  | Строение Солнечной системы. Законы движения планет | | | | **Уметь** описывать и объяснять отличительные особенности каждой из планет земной группы; состав и плотность атмосферы, наличие/отсутствие магнитного поля, рельеф поверхности, температурный режим и т.д.  **Уметь** описывать состав, строение, происхождение, характер движения малых тел Солнечной системы | | | § 78; упр. 33 |
| **5/111** | Солнце |  | |  | Основные характеристики Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность | | | | **Знать/понимать** смысл понятий: «фотосфера», «хромосфера», «солнечная корона», «вспышки», «протуберанцы», «солнечный ветер».  **Уметь** описывать и объяснять процессы, происходящие на Солнце, и их влияние на процессы, происходящие на Земле | | | §73; упр. 34 |
| **6/112** | Звёзды |  | |  | Основные характеристики звёзд и взаимосвязь между ними. Источники энергии Солнца и звёзд | | | | **Знать/понимать** основные характеристики звёзд и взаимосвязь между ними; источники энергии Солнца и звёзд | | | § 80; упр. 35 |
| **7/113** | Внутреннее строение Солнца и звёзд |  | |  | Строение главной последовательности. Солнце, красные гиганты. Нейтронные звёзды, пульсаторы, чёрные дыры | | | | **Знать/понимать** смысл понятий: «звёзды-гиганты», «звёзды-карлики», переменные и двойные звёзды, нейтронные звёзды, чёрные дыры; внутреннее строение Солнца | | | § 81; упр. 36 |
| **8/114** | Наша Галактика |  | |  | Структура нашей Галактики. Туманности | | | | **Уметь** описывать строение Вселенной, виды галактик.  **Знать/понимать** смысл понятий: «галактика», «наша Галактика», «Млечный путь», «межзвёздное вещество», «квазар». | | | § 82; упр. 37 |
| **9/115** | Эволюция звёзд |  | |  | Рождение, жизнь и смерть звёзд | | | | **Знать** сущность теории о зарождении и эволюции Вселенной.  **Уметь** описывать и объяснять эволюцию звёзд различной массы от «рождения» до «смерти» | | | § 83; упр. 38 |
| **10/116** | Звёздные системы |  | |  | Галактики. Активные галактики и квазары. Скопление галактик. Красное смещение в спектрах галактик и закон Хаббла | | | | **Знать** звёздные системы | | | § 84; упр. 39 |
| **11/117** | Современные взгляды на строение Вселенной |  | |  | Развитие представлений о строении Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Возраст Вселенной. Модель «горячей» Вселенной | | | | **Знать/понимать** смысл понятий: «звезда», «планета», «астероид», «комета», «метеорное тело».  **Знать/понимать** основные положения современной космологии; взгляды на строение Вселенной; назначение, виды и возможности современных телескопов. | | | § 85 |
| **12/118** | Наблюдение и описание движения небесных тел |  | |  | Современные методы и точность астрономических наблюдений. Компьютерное моделирование движения небесных тел | | | | **Знать** современные методы и точность астрономических наблюдений; **Уметь** моделировать движения небесных тел на компьютерное | | | § 87, 88 |
| **13/119** | Пространственные масштабы Вселенной и применимость физических законов |  | |  | Применимость физических законов к различным объектам Вселенной | | | | **Представлять** пространственные масштабы Вселенной и применимость физических законов | | | § 86  «Самое важное в главе 10» |
| **Физический практикум 10 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **Экскурсии 4 ч** | | | | | | | | | | | | |
| **Повторение курса физики 24 ч Итоговое тестирование в форме ЕГЭ (3ч.) Анализ итогового тестирования в форме ЕГЭ** | | | | | | | | | | | | |
| **Резерв 18 ч** | | | | | | | | | | | | |