|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение*** ***«Ботлихская средняя общеобразовательная школа №2 им. Р. Алиева»*** ***муниципального района «Ботлихский район»***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***«РАССМОТРЕНО»***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Руководитель ШМО\_\_Курамагомедова М.М.«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020г. |  | ***«СОГЛАСОВАНО»***Заместитель директорапо УВР\_\_\_\_\_ Набиюлаева К.Г.«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020г. |  | ***«УТВЕРЖДАЮ»***Директор МКОУ«Ботлихская СОШ №2»\_\_\_\_\_Гаджибеков И.С.«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020г. |

***Рабочая программа*** ***на 2020-2021 учебный год*** ***по Физике 11 класс*** ***(68ч. 2ч. в неделю)*****Предмет:** Физика**Класс:** 11**Уровень:** Базовый**Срок реализации:** 2020-2021г.**Учитель:** Умайгаджиев М.Ш. **Планирование составлено на основе:** федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, примерной программы среднего (полного) общего образования, составленной на основе программы автора Г.Я. Мякишева (Программы общеобразовательных учреждений. Физика. 10-11 классы / П.Г. Саенко, В.С. Данюшенков, О.В. Коршунова и др. – М.: Просвещение, 2019).**Учебник:** «Физика» 11класс/. **Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин:** под ред. Н.А. Парфентьев, -6-е изд.-М; «Просвещение», 2019.  ***с. Ботлих-2020*** |

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по физике составлена на основе

* федерального компонента государственного стандарта общего образования
* авторской программы (авторы: В.С. Данюшков, О.В. Коршунова), составленной на основе программы автора Г.Я. Мякишева (Программы общеобразовательных учреждений. Физика. 10-11 классы / П.Г. Саенко, В.С. Данюшенков, О.В. Коршунова и др. – М.: Просвещение, 2019).

Всего часов **68**

Количество часов в неделю **2**

Количество плановых зачётов **6**

Количество лабораторных работ **8**

Рабочая программа выполняет две основные **функции:**

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Цели изучения физики

**Изучение физики в средних (полных) образовательных учреждениях на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:**

* ***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;
* ***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; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
* ***развитие*** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
* ***воспитание*** убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
* ***использование приобретенных знаний и умений*** для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Задачи учебного предмета

Содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

* формирования основ научного мировоззрения
* развития интеллектуальных способностей учащихся
* развитие познавательных интересов школьников в процессе изучения физики
* знакомство с методами научного познания окружающего мира
* постановка проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению

вооружение школьника научным методом познания*,* позволяющим получать объективные знания об окружающем мире

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

**Познавательная деятельность:**

* использование для познания окружающего мира различных естественно-научных методов: наблюдения, измерения, эксперимента, моделирования;
* формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
* овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
* приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

**Информационно-коммуникативная деятельность:**

* + владение монологической и диалогической речью. Способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
	+ использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

**Рефлексивная деятельность:**

* владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий:
* организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

***В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен***

**знать/понимать**

* **смысл понятий:** физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
* **смысл физических величин:** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
* ***смысл физических законов*** классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
* ***вклад российских и зарубежных ученых***, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

**уметь**

* ***описывать и объяснять физические явления и свойства тел:*** движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
* ***отличать*** гипотезы от научных теорий; ***делать выводы***на основе экспериментальных данных; ***приводить примеры, показывающие, что:*** наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
* ***приводить примеры практического использования 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, Интернете, научно-популярных статьях;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

* обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
* оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
* рационального природопользования и защиты окружающей среды.

**Основное содержание (68 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | **Зачёты** | **Лабораторные работы** |
| ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение) | **11** | **2** | **2** |
| Магнитное поле | 6 | 1 | 1 |
| Электромагнитная индукция | 5 | 1 | 1 |
| КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ | **12** | **1** | **1** |
| Механические колебания | 2 |  | 1 |
| Электромагнитные колебания | 5 |  |  |
| Механические волны | 2 |  |  |
| Электромагнитные волны | 3 | 1 |  |
| ОПТИКА | **15** | **1** | **5** |
| Световые волны | 9 |  | 4 |
| Элементы теории относительности | 3 |  |  |
| Излучение и спектры | 3 | 1 | 1 |
| КВАНТОВАЯ ФИЗИКА | **14** | **2** | **0** |
| Световые кванты | 3 |  |  |
| Атомная физика | 3 | 1 |  |
| Физика атомного ядра. Элементарные частицы | 8 | 1 |  |
| ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА | **1** |  |  |
| СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ | **8****(10 в авт.план.)** |  |  |
| ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ | **7** |  |  |
| ИТОГО | **68** | **6** | **8** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Зачёты** |  | **Лабораторные работы** |
| **№** | **Тема** |  | **№** | **Тема** |
| **1** | Стационарное магнитное поле |  | **1** | Наблюдение действия магнитного поля на ток |
| **2** | Электромагнитная индукция |  | **2** | Изучение явления электромагнитной индукции |
| **3** | Колебания и волны |  | **3** | Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника |
| **4** | Оптика |  | **4** | Экспериментальное измерение показателя преломления стекла |
| **5** | Световые кванты. Атомная физика |  | **5** | Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы |
| **6** | Физика ядра и элементы физики элементарных частиц |  | **6** | Измерение длины световой волны |
|  |  |  | **7** | Оценка информационной емкости компакт-диска |
|  |  |  | **8** | Наблюдение сплошного и линейчатого спектров |
|  |  |

**Учебно-методический комплект и дополнительная литература**

1. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский – М.: Просвещение, 2010
2. Физика: ежемесячный научно-методический журнал издательства «Первое сентября»
3. Интернет-ресурсы: электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>), каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>): информационные, электронные упражнения, мультимедиа ресурсы, электронные тесты

**Расшифровка аббревиатур, использованных в рабочей программе**

* В столбце «Типы урока»:
* ОНМ – ознакомление с новым материалом
* ЗИ – закрепление изученного
* ПЗУ – применение знаний и умений
* ОСЗ – обобщение и систематизация знаний
* ПКЗУ – проверка и коррекция знаний и умений
* К – комбинированный урок

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема урока** | **Уч.матер.****дом.зад** | **Требования к базовому уровню подготовки** | **Тип урока** | **Дата** |
| **По****плану** | **По****факту** |
| **ЭЕКТРОДИНАМИКА (продолжение) – 10 ч** |
|  | Стационарное магнитное поле. Индукция магнитного поля. | § 1 | Знать и уметь применять правило буравчика и правило левой руки, уметь вычислять силу Ампера; знать/понимать смысл величины «магнитная индукция»Уметь определять величину и направление силы Лоренца; знать/понимать явление действия магнитного поля на движение заряженных частиц; уметь приводить примеры его практического применения в технике и роль в астрофизических явлениях | К |  |  |
|  | Сила Ампера | § 2-3 |  |  |
|  | Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток» | Инстр. | ПЗУ |  |  |
|  | Сила Лоренца | § 4-5 | К |  |  |
|  | Магнитные свойства вещества | § 6 |  |  |
|  | Зачёт № 1 по теме «Стационарное магнитное поле» | § 1-6 | ПКЗУ |  |  |
| **Электромагнитная индукция (5 ч)** |
|  | Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. | § 7 | Знать/понимать смысл физических величин: индуктивность, ЭДС индукции, энергия магнитного поля; понятий: вихревой ток, явление самоиндукции; смысл закона электромагнитной индукции; уметь решать задачи по данной теме | К |  |  |
|  | Направление индукционного тока. Правило Ленца. | § 8-10 |  |  |
|  | Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции» | Инстр. | ПЗУ |  |  |
|  | Явление самоиндукции. Индуктивность. | § 11-12 |  |  |  |
|  | Зачёт № 2 по теме «Электромагнитная индукция» | § 7-12 | ПКЗУ |  |  |
| **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (10 ч)** |
| **Механические колебания (2 ч)** |
|  | Свободны колебания. Гармонические колебания. Резонанс. | § 13-16 | Знать/понимать смысл понятий: колебательное движение, свободные вынужденные колебания, резонанс;; уметь объяснять и описывать механические колебания | К, ПЗУ |  |  |
|  | Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника» | Инстр. |  |  |
| **Электромагнитные колебания (5 ч)** |
|  | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. | § 17-18 | Знать схему колебательного контура, формулу Томсона; уметь объяснять и применять теоретическое и графическое описания электромагнитных колебаний; уметь решать простейшие задачи по данной темеПонимать принцип действия генератора переменного тока, уметь составлять схемы колебательного контура с разными элементами | ОНМ |  |  |
|  | Гармонические ЭМ колебания. Формула Томпсона. | § 19-20 | ЗИ |  |  |
|  | Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока. | § 21-22 | К |  |  |
|  | Резонанс в электрической цепи. Автоколебания. | § 23-25 | Знать/понимать основные принципы производства и передачи электрической энергии; знать экономические, экологические и политические проблемы в обеспечении энергетической безопасности стран и уметь перечислить пути их решения | К |  |  |
|  | Генератор переменного тока. Трансформатор. Производство, передача и использование электрической энергии | § 26-28 |  |  |
| **Механические волны (2 ч)** |
|  | Волна. Свойства волн и основные характеристики. Уравнение бегущей волны. | §29-30 | Знать/понимать смысл понятий: механическая волна, звуковая волна;; смысл уравнения волны; уметь объяснять и описывать механические волны, решать задачи на уравнение волны | К |  |  |
|  | Звуковые волны. Интерференция, дифракция и поляризация механических волн. | §31-34 |  |  |
| **Электромагнитные волны (3 ч)** |
|  | ЭМ поле. ЭМ волна. Опыты Герца. | § 35-36 | Знать историю создания и экспериментального открытия электромагнитных волн; знать основные свойства электромагнитных волнЗнать/понимать смысл понятий: интерференция, дифракция, поляризация; уметь описывать и объяснять явления интерференции, дифракции и поляризации электромагнитных волн; уметь приводить примеры их практического применения | К |  |  |
|  | Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи | § 37-43 |  |  |
|  | Зачёт № 3 по теме «Колебания и волны»  |  | ПКЗУ |  |  |
| **ОПТИКА (13 ч)** |
| **Световые волны (9 ч)** |
|  | Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. | § 44-46 | Знать/понимать, как развивались взгляды на природу светаЗнать/понимать смысл законов отражения и преломления света, смысл явления полного отражения; уметь определять показатель преломленияУметь строить изображения в тонких линзах; знать/понимать смысл понятий: фокусное расстояние, оптическая сила линзы; знать формулу тонкой линзы и уметь применять её при решении задачЗнать/понимать смысл понятий: дисперсия, интерференция, дифракция и поляризация света; уметь описывать и объяснять эти явления; уметь приводить примеры их практического применения | К |  |  |
|  | Законы преломления света. Полное отражение света. | § 47-49 |  |  |
|  | Линзы. Построение изображений. Формула тонкой линзы. Увеличение. | § 50-52 |  |  |
|  | Дисперсия, дифракция и интерференция света. Границы применения. | § 53-57 |  |  |
|  | Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. | § 58-60 |  |  |
|  | Лабораторная работа № 4 «Экспериментальное измерение показателя преломления стекла» | Инстр. | К, ПЗУ |  |  |
|  | Лабораторная работа № 5 «Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» | Инстр. |  |  |
|  | Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны» | Инстр. |  |  |
|  | Лабораторная работа № 7 «Оценка информационной емкости компакт-диска» | Инстр. |  |  |
| **Элементы теории относительности (3 ч)** |
|  | Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. | § 61-63 | Знать/понимать смысл постулатов СТО; уметь описывать и объяснять относительность одновременности и основные моменты релятивистской динамики | ОНМ |  |  |
|  | Элементы релятивистской динамики. | § 64-65 | К |  |  |
|  | Обобщающе-повторительное занятие по теме «Элементы специальной теории относительности» |  | ОСЗ |  |  |
| **Излучение и спектры (3 ч)** |
|  | Излучение и спектры. Шкала электромагнитных излучений | § 66-68 | Знать/уметь смысл понятий: спектр, спектральный анализ; уметь описывать и объяснять линейчатые спектры излучения и поглощения, их применение | К |  |  |
|  |  |  | ПЗУ |  |  |
|  | Лабораторная работа №8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» | Инстр. |  |  |
|  | Зачёт № 4 по теме «Оптика», коррекция |  | ПКЗУ |  |  |
| **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (13 ч)** |
| **Световые кванты (3 ч)** |
|  | Фотоэффект. Применение фотоэффекта. | § 69-70 | Знать/понимать смысл понятий: фотоэффект, фотон; знать и уметь применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта при решении задачЗнать историю развития взглядов на природу света; уметь описывать и объяснять применение вакуумных и полупроводниковых фотоэлементов в техникеЗнать/понимать смысл явления давления света; уметь описывать опыты Лебедева; решать задачи на давление света | К |  |  |
|  | Фотоны. Гипотеза де Бройля | § 71 |  |  |
|  | Квантовые свойства света: световое давление, химическое действие света | § 72-73 |  |  |
| **Атомная физика (3 ч)** |
|  | Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атомов водорода. | § 74-75 | Знать/понимать смысл экспериментов, на основе которых была предложена планетарная модель строения атомаЗнать/понимать сущность квантовых постулатов Бора Знать и уметь описывать и объяснять химическое действие света, назначение и принцип действия квантовых генераторов, лазеров; знать историю русской школы физиков и её вклад в создание и использование лазеров | К |  |  |
|  | Лазеры | § 76-77 |  |  |
|  | Зачёт № 5 по темам «Световые кванты», «Атомная физика», коррекция |  | ПКЗУ |  |  |
| **Физика атомного ядра. Элементарные частицы (8 ч)** |
|  | Строение атомного ядра. Ядерные силы. Обменная модель. | § 78-79 | Уметь описывать и объяснять процесс радиоактивного распада, записывать реакции альфа-, бета- и гамма-распадаЗнать/понимать смысл понятий: естественная и искусственная радиоактивность, уметь приводить примеры практического применения радиоактивных изотоповЗнать/понимать условия протекания и механизм ядерных реакций, уметь рассчитывать выход ядерной реакции; знать схему и принцип действия ядерного реактора; знать/понимать важнейшие факторы, определяющие перспективность различных направлений развития энергетики | К |  |  |
|  | Энергия связи атомных ядер. | § 80-81 |  |  |
|  | Радиоактивность. Период полураспада. Виды радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации частиц. | § 82-86 |  |  |
|  | Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция.  | § 87-88 |  |  |
|  | Ядерный реактор. Термоядерные реакции. | § 89-91 |  |  |
|  | Применение ядерной энергии. Изотопы. Применение изотопов. Биологическое действие излучений. | § 92-94 |  |  |
|  | Развитие физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Лептоны. Адроны. Кварки. | § 95-98 |  |  |
|  | Зачёт № 6 по теме «Физика ядра и элементы физики элементарных частиц», коррекция |  |  | ПКЗУ |  |  |
| **ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА (1 ч)** |
|  | Физическая картина мира | Стр. 408 | Знать и уметь описывать современную физическую картину мира и роль физики для научно-технического прогресса | К |  |  |
| **СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (8 ч)** |
|  | Небесная сфера. Звёздное небо. Законы Кеплера. | § 99 | Знать/понимать смысл понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор и меридиан, созвездие (и зодиакальное), дни летнего/зимнего солнцестояния и весеннего/осеннего равноденствия, звезда, планета, астероид, комета. Метеорное тело, фото- и хромосфера, солнечная корона, вспышки, протуберанцы, солнечный ветер, звёзды-гиганты и –карлики, переменные и двойные звёзды, нейтронные звёзды, чёрные дыры; уметь описывать и объяснять движение небесных тел и искусственных спутников Земли, пояс астероидов, изменение внешнего вида комет, метеорные потоки, ценность метеоритов; знать основные параметры, историю открытия и исследований планет-гигантов | К |  |  |
|  | Система Земля – Луна | § 100 |  |  |
|  | Строение Солнечной системы | § 101 |  |  |
|  | Солнце. Основные характеристики звезд. | § 102-103 |  |  |
|  | Внутреннее строение Солнца. Эволюция звезд. | § 104-105 |  |  |
|  | Млечный Путь | § 106 |  |  |
|  | Галактики | § 107 |  |  |
|  | Строение и эволюция Вселенной. | § 108  |  |  |
| **ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ (7 ч)** |
|  | Магнитное поле.Электромагнитная индукция. | Гл.1,2 | Знать: действия магнитного поля на ток; правило ЛенцаУметь: проводить наблюдения за действием магнитного поля на ток; демонстрировать явление электромагнитной индукции, проверять выполнение правила ЛенцаЗнать: основные понятия и формулы по теме «Колебания и волны», как определять ускорение свободного паденияУметь: определять ускорение свободного падения при помощи маятникаЗнать: материал по главе «Световые волны»; как измерить показатель преломления стекла, как определить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзыУметь: применять знания по главе 8 на практике; измерить показатель преломления стекла, как определить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзыЗнать: теоретический материал глав 8 и 10; как измерить длину световой волны; как наблюдать сплошной и линейчатый спектрыУметь: применять теоретический материал по главам 8 и 10 на практике; измерять длину световой волны; наблюдать сплошной и линейчатый спектрыЗнать основной материал 11-14 главУметь применять его на практике | ОСЗ |  |  |
|  | Механические колебания.Электромагнитные колебания. | Гл.3, 4 |  |  |
|  | Производство, передача и использование электрической энергии.Механические волны. | Гл.5,6 |  |  |
|  | Электромагнитные волны.Световые волны. | Гл.7,8 |  |  |
|  | Элементы теории относительности.Излучения и спектры. | Гл.9,10 |  |  |
|  | Световые кванты. Атомная физика. | Гл.11,12 |  |  |
|  | Физика атомного ядра. Элементарные частицы | Гл.13,14 |  |  |