

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №2  
Василеостровского района  
Санкт-Петербурга

ПРИНЯТО

Педагогическим советом  
ГБОУ СОШ № 2  
Протокол № 1  
от « 31 » августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 136  
от «31» августа 2021 г.  
Директор ГБОУ СОШ №2

Е.В.Поздняков



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по учебному предмету  
физика

на 2021-2022 учебный год

*Класс: 11*

*Количество часов:*

2

*в неделю*

68

*в год*

*ФИО учителя:*

Алексеев Александр Евгеньевич

*Рабочая программа  
разработана в  
соответствии с*

ФГОС

*ФГОС или федеральным компонентом государственных  
образовательных стандартов*

*Рабочая программа  
разработана на основе*

*авторской программы В.С. Данюшенкова и О.В. Коршуновой  
программы по предмету или авторской программы*

*Учебник:*

Физика 11

*название*

Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский

*автор*

Просвещение

*издательство*

2017

*год издания*

20 21 - 20 22 учебный год

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСНОВЕНИЯ КУРСА

### Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;

- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;

- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;

- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;

- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

## **Электрические и магнитные явления**

**Выпускник научится:**

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения

элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях

- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- *использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;*

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

## **Квантовые явления**

### **Выпускник научится:**

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;

- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;
- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

### **Элементы астрономии**

#### **Выпускник научится:**

- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Учебная программа 11 класса рассчитана на 68 часов (2 часа в неделю). Лабораторных работ – 4 часа, контрольных работ – 4 часа. Содержание курса соотносится с рабочей программой предметной линии учебников «Классический курс» 10-11 классы (Шаталина А.В., М.: Просвещение 2017 г.)

| №              | Раздел                    | Количество часов | Контрольная работа | Лабораторные работы |
|----------------|---------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| 1.             | Магнитное поле            | 5                |                    |                     |
| 2.             | Электромагнитная индукция | 7                | 1                  | 1                   |
| 3.             | Колебания и волны         | 14               | 0                  | 0                   |
| 4.             | Оптика                    | 15               | 1                  | 2                   |
| 5.             | Квантовая физика          | 17               | 2                  | 1                   |
| 6.             | Астрономия                | 7                |                    |                     |
|                | Повторение                | 3                |                    |                     |
| Резерв 2 часа  |                           |                  |                    |                     |
| Итого 68 часов |                           |                  |                    |                     |

### **Основы электродинамики (продолжение).**

#### **Магнитное поле**

Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца.

#### **Электромагнитная индукция**

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

#### **Электромагнитные колебания и волны**

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток. Генерирование электрической энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Телевидение.

## **Оптика**

### **Световые волны.**

Скорость света и методы ее измерения. Законы отражения и преломления света. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция света, дифракция света. Когерентность. Поперечность световых волн. Поляризация света.

### **Элементы теории относительности**

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

### **Излучения и спектры**

Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение: свойства и применение инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений. Шкала электромагнитных излучений.

### **Квантовая физика**

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Строение атома. опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Модели строения атомного ядра: протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения, закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы: частицы и античастицы. Фундаментальные взаимодействия

### **Строение Вселенной**

Строение солнечной системы. Система «Земля – Луна». Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура солнца и состояние вещества в нем, химический состав). Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Физическая природа звезд. Наша Галактика (состав, строение, движение звезд в Галактике и ее вращение). Происхождение и эволюция галактик и звезд.



### Контроль уровня обучения физики в 11 классе

| №  | Наименование разделов и тем                                 | Источник   | Кодификатор ЕГЭ         | Кодификатор ВПР |
|----|---|--|-------------------------|-----------------|
|    | Контрольная работа №1<br><i>«Электромагнитная индукция»</i> | Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2020.<br>Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2020 г.. | 3.3.1-3.4.7             | 4.4-4.5         |
| 2. | Контрольная работа №2 <i>«Оптика»</i>                       |  | 3.5.1-3.6.12<br>4.1-4.3 | 4.6-4.7         |
| 3. | Контрольная работа № 3 и №4 <i>«Квантовая физика»</i>       |  | 5.1.1-5.3.6             | 5.1-5.4         |
| 4. | Самостоятельная работа <i>«Повторение»</i>                  |  | 2.2.1-2.2.11            |                 |

**Лабораторная работа №1:** Изучение электромагнитной индукции.

**Лабораторная работа №2:** Измерение показателя преломления стекла.

**Лабораторная работа №3:** Измерение длины световой волны.

**Лабораторная работа №4:** «Изучение треков заряженных частиц».

## **Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса.**

### **Учебно-методические пособия для учителя**

- учебник Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский «Физика» классический курс. 11 класс» – Москва, Просвещение, 2020 г.
- Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2020.
- Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2019 г.

### **Интернет-ресурсы**

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
9. Уроки физики с использованием Интернета.  
<http://www.phizinter.chat.ru/>
3. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
4. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
5. Физика: электронная коллекция опытов.  
<http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

**Календарно-тематическое планирование 11 класс.  
68 часов (2 часа в неделю)**

| №  | Тема  | Предметный результат  | Домашнее задание | Дата |      |
|--|---|---|------------------|------|------|
|  |   |   |                  | План | Факт |
| <b>Глава1 « Магнитное поле» (5 часов)</b>            |   |   |                  |      |      |
| 1.   | Магнитное поле. Лабораторная работа №1. «Наблюдение действия магнитного поля на ток». | Давать определения:однородное магнитное поле, вектор магнитной индукции; Описывать опыт Эрстеда; применять правило буравчика для контурных токов. Описывать поведение рамки с током в однородном магнитном поле; определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика (левой руки); исследовать действие магнитного поля на проводник с током.Вычислять силу Лоренца. |                  |      |      |
| 2.   | Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции                                   | Анализировать взаимодействие двух параллельных токов. Вычислять магнитный поток, индуктивность катушки, энергию магнитного поля.Применять полученные знания к решению задач   |                  |      |      |
| 3.   | Сила Ампера   |   |                  |      |      |
| 4.   | Сила Лоренца  |   |                  |      |      |
| 5.   | Решение задач по теме «Магнитное поле».   |   |                  |      |      |
| <b>Глава 2 «Электромагнитная индукция» (6 часов)</b> |   |   |                  |      |      |
| 6.   | Явление электромагнитной  | Наблюдать явление электромагнитной индукций;  |                  |      |      |

|   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|
|   | индукции. Магнитный поток.<br>Закон электромагнитной индукции.            | применять закон электромагнитной индукции для решения задач. Исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции. Наблюдать и объяснять возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи. Уметь находить пути решения задач на электромагнитную индукцию. |  |  |  |
| 7.  | Направление индукционного тока. Правило Ленца.                            |   |  |  |  |
| 8.  | Самоиндукция. Индуктивность.  |   |  |  |  |
| 9.  | Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции».         |   |  |  |  |
| 10.   | Электромагнитное поле.  |   |  |  |  |
| 11.   | Контрольная работа №1.<br>«Магнитное поле.<br>Электромагнитная индукция». |   |  |  |  |
| <b>Глава 3 «Колебания и волны» (14 часов)</b> |   |   |  |  |  |
| 12.   | Свободные гармонические колебания.  | Давать определение понятия – активное, емкостное и индуктивное сопротивления; Вычислять действующее значения силы тока и напряжения, емкостное сопротивление конденсатора, индуктивное сопротивление  |  |  |  |
| 13.   | Затухающие и вынужденные механические колебание.                          |   |  |  |  |

|     |   |          |  |  |  |
|-----|---|----------|--|--|--|
|     | Резонанс.   | катушки. |  |  |  |
| 14. | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.                           |          |  |  |  |
| 15. | Колебательный контур.<br>Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. |          |  |  |  |
| 16. | Переменный электрический ток.   |          |  |  |  |
| 17. | Активное сопротивление.<br>Действующее значение силы тока и напряжения        |          |  |  |  |
| 18. | Производство, передача и использование электрической энергии                  |          |  |  |  |
| 19. | Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»                            |          |  |  |  |
| 20. | Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»                            |          |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| 21.  | Волновые явления.<br>Характеристики волны.                 |  |  |  |  |
| 22.  | Звуковые волны.  |  |  |  |  |
| 23.  | Экспериментальное обнаружение<br>электромагнитных волн.    |  |  |  |  |
| 24.  | Принципы радиосвязи.                                       |  |  |  |  |
| 25.  | Понятие о телевидении. Развитие<br>средств связи           |  |  |  |  |
| <b>Глава 5 «Геометрическая оптика» (8 часов)</b> |  |  |  |  |  |
| 26.  | Скорость света. Принцип<br>Гюйгенс. Закон отражения света. | Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; строить и исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале. Объяснять особенности прохождения света через границу раздела сред. Измерять показатель преломления стекла; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности. Наблюдать дисперсию света; исследовать состав белого света; наблюдать разложение белого света в |  |  |  |
| 27.  | Закон преломления света.<br>Полное отражение               |  |  |  |  |
| 28.  | Решение задач на законы<br>отражения и преломления света.  |  |  |  |  |
| 29.  | Лабораторная работа №3<br>«Измерение показателя            |  |  |  |  |

|  |   |   |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
|  | преломления стекла»   | <p>спектр. Применять законы отражения и преломления света при решении задач. Строить ход лучей в собирающей линзе; вычислять оптическую силу линзы.</p> <p>Определять величины, входящие в формулу тонкой линзы; характеризовать изображения в собирающей линзе. Рассчитывать фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; находить графически главный фокус оптической системы из двух линз</p> <p>Умение решать задачи</p> |  |  |  |
| 30.  | Линзы. Построение изображения в линзах.   |   |  |  |  |
| 31.  | Формула тонкой линзы.<br>Увеличение линзы   |   |  |  |  |
| 32.  | Лабораторная работа №4<br>«Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» |   |  |  |  |
| 33.  | Решение задач по теме<br>«Геометрическая оптика»  |   |  |  |  |
| <b>Глава 6 «Волновая оптика» (7 часов)</b> |   |   |  |  |  |
| 34.  | Дисперсия света   | <p>Определять условия когерентности волн. Объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн. Наблюдать интерференцию света. Наблюдать дифракцию света на щели и нити; определять условие применимости приближения геометрической оптики</p>  |  |  |  |
| 35.  | Интерференция света   |   |  |  |  |
| 36.  | Дифракция света.<br>Дифракционная решетка   |   |  |  |  |
| 37.  | Лабораторная работа №5<br>«Измерение длины световой   |   |  |  |  |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  | волны»  | Наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров. Определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза; применять условия дифракционных максимумов и минимумов к решению задач. Знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерять длину световой волны. Применять полученные знания к решению задач |  |  |  |
| 38.  | Решение задач по теме «Волновая оптика»                 |  |  |  |  |
| 39.  | Решение задач по теме «Волновая оптика»                 |  |  |  |  |
| 40.  | Контрольная работа по теме «Оптика»                     |  |  |  |  |
| <b>Глава 7 «Элементы теории относительности»</b> |   |  |  |  |  |
| 41.  | Постулаты теории относительности.                       |  |  |  |  |
| 42.  | Основные следствия из постулатов теории относительности |  |  |  |  |
| 43.  | Элементы релятивистской динамики.                       |  |  |  |  |



## Глава 8 «Излучение и спектры»

|     |   |  |  |  |  |
|-----|---|--|--|--|--|
| 44. | Виды излучений. Источники света.                                    |  |  |  |  |
| 45  | Виды спектров. Спектральный анализ.                                 |  |  |  |  |
| 46. | Лабораторная работа №6 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектра» |  |  |  |  |

## КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

|     |                                    |   |  |  |  |
|-----|------------------------------------|---|--|--|--|
| 47. | Фотоэффект. Теория фотоэффекта.    | <p>Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы фотоэффекта; рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте. Изыскивать пути решения задач по теме «Фотоэффект». Приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств. Обсуждать результат опыта Резерфорда.</p> |  |  |  |
| 48. | Решение задач по теме «Фотоэффект» |   |  |  |  |
| 49. | Решение задач по теме «Фотоэффект» |   |  |  |  |
| 50. | Строение атома. Опыты Резерфорда.  |   |  |  |  |
| 51. | Постулаты Бора.                    |   |  |  |  |

|     |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|
| 52. | Решение задач по теме «Атомная физика»                               |  |  |  |
| 53. | Открытие радиоактивности. Виды излучений. Радиоактивные превращения. |  |  |  |
| 54. | Закон радиоактивного распада. Период полураспада                     |  |  |  |
| 55. | Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи в ядре.                   |  |  |  |
| 56. | Ядерные реакции. Деление урана. Цепные реакции.                      |  |  |  |
| 57. | Решение задач на закон радиоактивного распада и ядерные реакции.     |  |  |  |
| 58. | Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики.                 |  |  |  |
| 59. | Этапы в развитии физики элементарных частиц.                         |  |  |  |

|   |   |  |                  |  |  |
|---|---|--|------------------|--|--|
| 60.                                       | Открытие позитрона.<br>Античастицы.                               |  |                  |  |  |
| <b>Глава «Астрономия» (3)</b>             |   |  |                  |  |  |
| 61.                                       | Солнечная система. Законы движения планет                         | Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; пояснять физический смысл уравнения Фридмана. Классифицировать периоды эволюции Вселенной. Выступать с докладами и презентациями. Выступать с докладами и презентациями<br>Оценивать возраст звезд по их массе; связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Менделеева. Выступать с докладами |                  |  |  |
| 62.                                       | Солнце  |  |                  |  |  |
| 63.                                       | Млечный путь  |  |                  |  |  |
| <b>Раздел «Обобщающее повторение» (3)</b> |   |  |                  |  |  |
| 64  | Механика  | Решать задачи на расчет физических величин, анализ процессов и физических явлений.   | Задачи в тетради |  |  |
| 65  | Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.<br>Термодинамика |  |                  |  |  |
| 66  | Электродинамика   |  |                  |  |  |

**Резерв – 2 часа**