

## **Рабочая программа учебного предмета «Практикум решения задач по физике»**

### **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

#### **Личностными результатами являются:**

- сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в закономерной связи и познаваемости явлений природы;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- развитость теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выдвигать гипотезы;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.

#### **Метапредметными результатами являются:**

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии.

#### **Предметные результаты обучения физике**

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах приемах решения задач; ученик научится анализировать физическое явление;
- проговаривать вслух решение;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- составлять простейших задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;
- решать нестандартные задачи, используя стандартные алгоритмы и набор приемов, используемых в математике;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

### **2. Содержание курса**

#### **10 класс.**

Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач.

Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Раздел 2. Правила и примеры решения физических задач.

Этапы решения физической задачи. Различные приёмы и способы решения: алгоритмы, аналоги, геометрические приёмы.

### Раздел 3. Кинематика.

Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение. Характеристики равномерного и равноускоренного прямолинейного движения. Равномерное движение точки по окружности.

### Раздел 4. Динамика.

Законы Ньютона. Гравитационные силы. Вес тела. Движение тела под действием сил упругости и тяжести. Решение комплексных задач по динамике.

### Раздел 5. Законы сохранения в механике.

Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Теоремы о кинетической и потенциальной энергиях. Закон сохранения полной механической энергии.

### Раздел 6. Основы МКТ.

Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы.

### Раздел 7. Основы термодинамики.

Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Характеристики тепловых двигателей.

### Раздел 8. Электростатика.

Закон Кулона. Расчёт напряжённости электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Расчёт энергетических характеристик электростатического поля. Расчёт энергетических характеристик электростатического поля.

### Раздел 9. Законы постоянного электрического тока.

Схемы эл. цепей. Расчёт эл. цепей. Закон Ома для полной цепи. Решение экспериментальных комбинированных задач по теме «Постоянный эл. ток».

Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач.

## **11 класс**

### Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач.

### Раздел 2. Правила и приёмы решения физических задач.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Различные приёмы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приёмы. Изучение примеров решения задач.

### Раздел 3. Магнитное поле.

Правило буравчика. Сила Ампера. Сила Лоренца. Применение правила Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность.

### Раздел 4. Механические колебания.

Динамика колебательного движения. Уравнение движения маятника. Характеристики пружинного и математического маятников. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

### Раздел 5. Электромагнитные колебания.

Электромагнитные колебания. Различные виды сопротивлений в цепи переменного тока.

### Раздел 6. Механические волны.

Свойства волн. Звуковые волны.

### Раздел 7. Световые волны.

Геометрическая оптика. Формула тонкой линзы. Интерференция волн. Дифракция механических и световых волн. Волновые свойства света.

### Раздел 8. Излучение и спектры.

Излучение и спектры.  
 Раздел 9. Световые кванты.  
 Законы фотоэффекта.  
 Раздел 10. Атомная физика.  
 Модели атомов. Постулаты Бора.  
 Раздел 11. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.  
 Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.  
 Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач.

### 3. Тематическое планирование

|                                                              |                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач.( 2 ч)      |                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1                                                            | 1.1Физическая теория и решение задач.                    | 2 | Физическая теория и решение задач. Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач.<br>Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.<br>Примеры задач всех видов.                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                              | 1.2 Классификация физических задач                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Раздел 2. Правила и примеры решения физических задач. ( 2 ч) |                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2                                                            | 2.1 Этапы решения физической задачи.                     | 2 | Этапы решения физической задачи. Различные приёмы и способы решения: алгоритмы, аналоги, геометрические приёмы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                              | 2.2 Различные приёмы и способы решения.                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Раздел 3. Кинематика. ( 3 ч)                                 |                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3                                                            | 3.1 Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение.      | 3 | Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение. Характеристики равномерного и равноускоренного прямолинейного движения. Равномерное движение точки по окружности. Координатный метод решения задач по механике.<br>Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.<br>Решение задач на способы увеличения скорости машин.<br>Расчет задач на нахождение кинематических величин различных машин. |
|                                                              | 3.2 Характеристики прямолинейного равномерного движения. |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                              | 3.3 Равномерное движение точки по окружности.            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Раздел 4. Динамика. ( 6 ч.)                                  |                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4                                                            | 4.1 Законы Ньютона.                                      |   | Законы Ньютона. Гравитационные силы. Вес тела. Движение тела под действием сил упругости и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                              | 4.2 Гравитационные силы.                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                              | 4.3 Вес тела.                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                 |                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | 4.4 Движение тела под действием сил упругости и тяжести. | 6 | <p>тяжести. Решение комплексных задач по динамике.</p> <p>Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.</p> <p>Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.</p> <p>Примеры решения технических и технологических задач по механизации и автоматизации производственных процессов в сельском хозяйстве.</p> <p>Подбор задач на использование законов Ньютона в конструкциях машин и механизмов. Задачи на определение коэффициента трения. Задачи на расчет силы трения. Решение задач на расчет силы тяги.</p> |
|                                                 | 4.5 Решение комплексных задач по динамике                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                 | 4.6 Решение комплексных задач по динамике                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Раздел 5. Законы сохранения в механике. ( 4 ч.) |                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5                                               | 5.1 Закон сохранения импульса.                           | 4 | <p>Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.</p> <p>Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Теоремы о кинетической и потенциальной энергиях. Закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                 | 5.2 Реактивное движение.                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                 | 5.3 Теоремы о кинетической и потенциальной энергиях.     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                 | 5.4 Закон сохранения полной механической энергии.        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Раздел 6. Основы МКТ. ( 3 ч.)                   |                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6                                               | 6.1 Основное уравнение МКТ идеального газа.              | 3 | <p>Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                 | 6.2 Уравнение Менделеева-Клапейрона.                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                 | 6.3 Газовые законы.                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                                                                                                                                               |   | состояния газа в изопротессах.<br>Задачи на свойства газов:<br>использование уравнения<br>Менделеева – Клапейрона.<br>Качественные и количественные<br>задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Раздел 7. Основы термодинамики. ( 3 ч )                   |                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7                                                         | 7.1 Уравнение теплового баланса.<br>7.2 Первый закон термодинамики.<br>7.3 Характеристики тепловых двигателей.                                                                                                | 3 | Уравнение теплового<br>баланса. Первый закон<br>термодинамики. Характеристики<br>тепловых двигателей.<br>Комбинированные задачи на<br>уравнение теплового баланса,<br>первый закон термодинамики.<br>Задачи на тепловые двигатели.<br>Решение комбинированных задач<br>на первый закон термодинамики.<br>Решение задач на тепловые<br>двигатели.<br>Определение КПД двигателя<br>машины по известной мощности<br>двигателя<br>Использование явлений плавления<br>и отвердевания, испарения и<br>конденсации (сварка металлов,<br>паяние, тепловая обработка<br>кормов и т.д.) в производстве. |
| Раздел 8. Электростатика. ( 4 ч.)                         |                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8                                                         | 8.1 Закон Кулона.<br>8.2 Расчёт напряженности<br>электрического поля.<br>8.3 Принцип суперпозиции полей.<br>8.4 Расчет энергетических характеристик<br>электростатического поля.                              | 4 | Закон Кулона. Расчёт<br>напряженности электрического<br>поля. Принцип суперпозиции<br>полей. Расчет энергетических<br>характеристик<br>электростатического поля.<br>Задачи разных видов на описание<br>электрического поля различными<br>средствами: законами сохранения<br>заряда и законом Кулона,<br>силовыми линиями, напряженно-<br>стью, разностью потенциалов,<br>энергией. Решение задач на<br>описание систем конденсаторов.                                                                                                                                                         |
| Раздел 9. Законы постоянного электрического тока. ( 6 ч.) |                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9                                                         | Схемы эл. цепей.<br>Расчёт эл. цепей.<br>Расчёт эл. цепей.<br>Закон Ома для полной цепи.<br>Закон Ома для полной цепи.<br>Решение экспериментальных<br>комбинированных задач по теме<br>«Постоянный эл. ток». | 6 | Схемы эл. цепей. Расчёт эл. цепей.<br>Закон Ома для полной цепи.<br>Решение экспериментальных<br>комбинированных задач по теме<br>«Постоянный эл. ток».<br>Задачи на различные приемы<br>расчета сопротивления сложных<br>электрических цепей. Задачи<br>разных видов на описание<br>электрических цепей постоянного                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.</p> <p>Тепловое действие тока. Подбор задач по тепловому действию тока. Решение задач на определение КПД элементного водонагревателя.</p> <p>Расчет работы электрического тока и стоимости.</p> <p>Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач.</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 11 класс

|                                                            |                                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач. (2 ч)    |                                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                          | 1.1 Составление физических задач. Основные требования к составлению задач.          | 2 | Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач.                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                            | 1.2 Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Раздел 2. Правила и приёмы решения физических задач. (3 ч) |                                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2                                                          | 2.1 Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи.         | 3 | Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Различные приёмы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приёмы. Изучение примеров решения задач.                                                                                                                                                                  |
|                                                            | 2.2 Различные приёмы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приёмы. |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                            | 2.3 Изучение примеров решения задач.                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Раздел 3. Магнитное поле. (6 ч)                            |                                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3                                                          | 3.1 Правило буравчика                                                               | 6 | Правило буравчика. Сила Ампера. Сила Лоренца. Применение правила Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Качественные задачи на действие силы Ампера и силы Лоренца. Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, самоиндукция, индуктивность. |
|                                                            | 3.2 Сила Ампера                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                            | 3.3 Сила Лоренца                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                            | 3.4 Применение правила Ленца                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                            | 3.5 Закон электромагнитной индукции                                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                            | 3.6 Явление самоиндукции. Индуктивность                                             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Раздел 4. Механические колебания. (3 ч)                    |                                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                               |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                                             | 4.1 Динамика колебательного движения. Уравнение движения маятника. | 3 | Динамика колебательного движения. Уравнение движения маятника. Характеристики пружинного и математического маятников. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Классификация задач на МК. Задачи на определение параметров колебательных систем и на ЗСПЭ при ГК.                                                                          |
|                                               | 4.2 Характеристики пружинного и мат.маятников.                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | 4.3 Применения энергии при гармонических колебаниях.               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Раздел 5. Электромагнитные колебания. ( 3 ч ) |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5                                             | 5.1 Электромагнитные колебания.                                    | 3 | Электромагнитные колебания. Различные виды сопротивлений в цепи переменного тока. Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. |
|                                               | 5.2 Различные виды сопротивлений в цепи переменного тока           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | 5.3 Различные виды сопротивлений в цепи переменного тока           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Раздел 6. Механические волны. ( 2 ч )         |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6                                             | 6.1 Свойства волн.                                                 | 2 | Свойства волн. Звуковые волны. Задачи на уравнение волны и свойства волн: отражение, преломление, интерференцию.                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                               | 6.2 Звуковые волны                                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Раздел 7. Световые волны. ( 6 ч.)             |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7                                             | 7.1 Геометрическая оптика.                                         | 6 | Геометрическая оптика. Формула тонкой линзы. Интерференция волн. Дифракция механических и световых волн. Волновые свойства света. Формула тонкой линзы. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Задачи на описание различных свойств световых волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция.                           |
|                                               | 7.2 Геометрическая оптика.                                         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | 7.3 Формула тонкой линзы                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | 7.4 Интерференция волн.                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | 7.5 Дифракция механических и световых волн.                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | 7.6 Волновые свойства света.                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Раздел 8. Излучение и спектры. ( 1 ч )        |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8                                             | 8.1 Излучение и спектры.                                           | 1 | Излучение и спектры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Раздел 9. Световые кванты. ( 2 ч )            |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9                                             | 9.1 Законы фотоэффекта                                             | 2 | Световые кванты, Законы фотоэффекта. Постулаты Бора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                               | 9.2 Законы фотоэффекта                                             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Раздел 10. Атомная физика. ( 2 ч )            |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                |                                            |   |                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10                                                             | 10.1 Модели атомов                         | 2 | Модели атомов. Постулаты Бора.                                                                                                                                                                                |
|                                                                | 10.2 Постулаты Бора                        |   |                                                                                                                                                                                                               |
| Раздел 11. Физика атомного ядра. Элементарные частицы. ( 4 ч ) |                                            |   |                                                                                                                                                                                                               |
| 11                                                             | 11.1 Энергия связи атомных ядер            | 4 | Классификация задач на СТО и атомную физику. Ядерные реакции. Задачи на энергетический выход ядерных реакций. Энергия связи атомных ядер.<br>Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач |
|                                                                | 11.2 Ядерные реакции.                      |   |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                | 11.3 Энергетический выход ядерных реакций. |   |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                | 11.4 Обобщающее занятие                    |   |                                                                                                                                                                                                               |