

**Приложение 2**  
*к ООП к специальности*  
**35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство**

**Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Бирючанский техникум»**

**Рабочая программа  
общеобразовательного профильного учебного предмета  
ОУП.10 Химия  
*профиль обучения: естественно-научный***

Специальность: 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

Квалификация выпускника: Техник

Форма обучения: очная

**Бирюч, 2021 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|    |   |           |
|----|---|-----------|
| 1. | <b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br/>УЧЕБНОГО ПРОФИЛЬНОГО ПРЕДМЕТА</b> | <b>3</b>  |
| 2. | <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>                                 | <b>5</b>  |
| 3. | <b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>                                     | <b>19</b> |
| 4. | <b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>             | <b>21</b> |
| 5  | <b>ПРИМЕРНЫЕ ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>  | <b>22</b> |
| 1. | <b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ<br/>ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>3</b>  |
| 2. | <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ</b>                            | <b>5</b>  |
| 3. | <b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                    | <b>19</b> |
| 4. | <b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>            | <b>21</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФИЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## 1.1. Место общеобразовательного учебного предмета в структуре основной образовательной программы:

Общеобразовательный учебный предмет «Химия» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство, профиль: естественно-научный.

## 1.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета:

Предмет является базовым и входит в цикл общеобразовательной подготовки.

Особое значение общеобразовательный учебный предмет имеет при формировании и развитии общих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10.

В рамках программы общеобразовательного учебного предмета обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для базового уровня изучения (ПРб).

| Коды результатов | Планируемые результаты освоения дисциплины включают:  |
|------------------|---|
| ЛР 01            | российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн)  |
| ЛР 04            | сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире  |
| ЛР 06            | толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям |
| ЛР 07            | навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других  |

|       |   |
|-------|---|
|       | видах деятельности  |
| ЛР 09 | готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности  |
| ЛР 13 | осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем  |
| МР 02 | умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты  |
| МР 04 | готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников |
| МР 08 | владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства  |
| МР 09 | владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения   |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФИЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>                                | <b>Объем в часах</b> |
|--|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебного предмета</b> | <b>174</b>           |
| <b>Основное содержание</b>                               | <b>117</b>           |
| в т. ч.:   |                      |
| теоретическое обучение                                   | 89                   |
| практические занятия                                     | 10                   |
| лабораторные занятия                                     | 18                   |
| консультации   | 18                   |
| самостоятельная работа                                   | 39                   |
| <b>Промежуточная аттестация - Экзамен</b>                | <b>7</b>             |

## СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.10 ХИМИЯ

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |   | Объем часов | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы  |
|---|---|---|-------------|---|
| 1   | 2   |   | 3           | 4   |
| <b>Введение</b>   | Содержание учебного материала.  |   | 2           | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|   | 1   | Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Значение химии при освоении специальностей СПО естественно-научного профиля профессионального образования.  |             |   |
| <b>Раздел 1. Органическая химия.</b>  |   |   |             |   |
| <b>Тема 1.1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений.</b> | Содержание учебного материала.  |   | 4           | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|   | 1   | <p><b>Предмет органической химии.</b> Понятие об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Витализм и его крушение. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе.</p> <p><b>Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.</b> Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А.М.Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А.М. Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов.</p> <p>Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, <i>s</i>- и <i>p</i>-орбитали. углеродной цепи.</p> <p>Классификация органических веществ по типу функциональной группы.</p> <p><b>Основы номенклатуры органических веществ.</b> Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.</p> |             |   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | <p><b>Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва.</b> Классификация ковалентных связей по электроотрицательности связанных атомов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Разрыв химической связи, как процесс, обратный ее образованию. Гомолитический и гетеролитический разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами их образования. Понятие свободного радикала, нуклеофильной и электрофильной частицы.</p> <p><b>Классификация реакций в органической химии.</b> Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения (<math>A_N</math>, <math>A_E</math>), элиминирования (<math>E</math>), замещения (<math>S_R</math>, <math>S_N</math>, <math>S_E</math>), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация и поликонденсация, перегруппировка. Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии.</p> <p><b>Современные представления о химическом строении органических веществ.</b> Основные направления развития теории строения А.М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая.. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.</p> |   |  |
|   | <p><b>Практические занятия:</b> Изготовление моделей молекул – представителей различных классов органических соединений.</p>  |   | 2  |
| <p><b>Тема 1.2.</b><br/><b>Предельные углеводороды.</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала.</b></p>  |   | 4  |
|   | 1   | <p><b>Гомологический ряд алканов.</b> Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана.. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе.</p> <p><b>Химические свойства алканов.</b> Реакции <math>S_R</math>-типа: галогенирование (работы Н.Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов.</p> <p><b>Применение и способы получения алканов.</b> Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алкенов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия.</p> <p><b>Циклоалканы.</b> Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Реакции присоединения и</p> | <p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06</p> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | радикального замещения.  |   |   |
|  | <p><b>Лабораторные работы.</b> Ознакомление со свойствами твердых парафинов: плавление, растворимость в воде и органических растворителях, химическая инертность (отсутствие взаимодействия с бромной водой, растворами перманганата калия, гидроксида натрия и серной кислоты).</p> <p>Получение метана и изучение его свойств: горение, отношение к бромной воде и раствору перманганата калия.</p>  | 2 |   |
| Тема 1.3.<br>Этиленовые и диеновые углеводороды. | <p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.</p> <p><b>Химические свойства алкенов.</b> Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях</p> <p><b>Применение и способы получения алкенов.</b> Использование высокой реакционной способности алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алканов. Лабораторные способы получения алкенов.</p> <p><b>Алкадиены.</b> Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о π-электронной системе. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов, как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С.В. Лебедева, дегидрирование алканов.</p> <p><b>Основные понятия химии высокомолекулярных соединений</b> на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных. Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера–Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры (бутадиенстирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.</p> | 4 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|  | <p><b>Лабораторные работы:</b> Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. Распознавание образцов алканов и алкенов.</p> <p>Получение этилена дегидратацией этилового спирта. Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия. Сравнение пламени этилена с пламенем предельных углеводородов (метана, пропан-бутановой смеси).</p>  | 2 |   |
| Тема 1.4.  | Содержание учебного материала  | 2 | ОК 01, ОК 02,   |



|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| Ацетиленовые углеводороды.                      | 1   | <p><b>Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов.</b> Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.</p> <p><b>Химические свойства и применение алкинов.</b> Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Применение ацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат.</p> <p><b>Получение алкинов.</b> Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом</p>  |   | ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06               |
| Тема 1.5.<br>Ароматические углеводороды.        | <b>Содержание учебного материала.</b>   |  | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|   | 1   | <p>Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической <math>\pi</math>-системы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: <i>орто</i>-, <i>мета</i>-, <i>пара</i>-расположение заместителей. Физические свойства аренов.</p> <p><b>Химические свойства аренов.</b> Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование, нитрование, сульфирование. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов.</p> <p><b>Применение и получение аренов.</b> Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола.</p>  |   |   |
|   | <b>Лабораторные работы:</b> Растворяющая способность бензола (экстракция органических и неорганических веществ бензолом из водного раствора иода, красителей; растворение в бензоле веществ, труднорастворимых в воде (серы, бензойной кислоты). Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде, раствору перманганата калия. Получение нитробензола |  | 2 |   |
| Тема 1.6.<br>Природные источники углеводородов. | <b>Содержание учебного материала</b>  |  | 4 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|   | 1   | <p>Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга, работы В.Г. Шухова. Изомеризация алканов. Алкилирование непредельных углеводородов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число.</p> <p><b>Природный и попутный нефтяной газ.</b> Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование.</p> <p><b>Каменный уголь.</b> Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды.</p> <p>Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.</p> |   |   |
|   | <b>Лабораторные работы:</b> Определение наличия непредельных углеводородов в бензине и керосине. Растворимость различных нефтепродуктов (бензин, керосин, дизельное топливо, вазелин, парафин) друг в друге.  |  | 2 |   |
| Тема 1.7.                                       | <b>Содержание учебного материала</b>  |  | 6 | ОК 01, ОК 02,   |

|                                      |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>Гидроксильные соединения.</b>     | 1 | <p><b>Строение и классификация спиртов.</b> Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула. <b>Химические свойства алканолов.</b> Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих ОН-группу: кислот, оснований, амфотерных соединений (воды, спиртов). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов. <b>Способы получения спиртов.</b> Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.</p> <p><b>Отдельные представители алканолов.</b> Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола.</p> <p><b>Многоатомные спирты.</b> Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.</p> <p><b>Фенол.</b> Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Образование окрашенных комплексов с ионом <math>Fe^{3+}</math>. Применение фенола. Получение фенола в промышленности.</p> |   | ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06               |
|                                      |   | <b>Практические занятия:</b> Изучение растворимости спиртов в воде. Окисление спиртов различного строения хромовой смесью. Получение диэтилового эфира. Получение глицерата меди  | 2 |   |
| <b>Тема 1.8. Альдегиды и кетоны.</b> |   | Содержание учебного материала.  | 2 |   |
|                                      | 1 | <p><b>Гомологические ряды альдегидов и кетонов.</b> Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.</p> <p><b>Химические свойства альдегидов и кетонов.</b> Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных смол.</p> <p><b>Применение и получение карбонильных соединений.</b> Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.</p>   |   | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|                                      |   | <b>Лабораторные работы:.</b> Изучение восстановительных свойств альдегидов: реакция «серебряного зеркала», восстановление гидроксида меди(II). Взаимодействие формальдегида с гидросульфитом натрия.  | 2 |   |

|   |                                |  |   |   |
|---|--------------------------------|--|---|---|
| Тема 1.9.<br>Карбоновые кислоты и их производные. | Содержание учебного материала. |  | 4 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|   | 1                              | <p><b>Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот.</b> Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот.</p> <p><b>Химические свойства карбоновых кислот.</b> Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение.</p> <p><b>Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение.</b> Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной кислот.</p> <p><b>Сложные эфиры.</b> Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров.</p> <p><b>Жиры.</b> Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.</p> <p><b>Соли карбоновых кислот.</b> Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства – СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.</p> |   |   |
|   |                                | <p><b>Практические занятия:</b> Растворимость различных карбоновых кислот в воде. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами. Получение изоамилового эфира уксусной кислоты. Сравнение степени ненасыщенности твердого и жидкого жиров. Омыление жира. Получение мыла и изучение его свойств: пенообразование, реакции ионного обмена, гидролиз, выделение свободных жирных кислот. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием, оксидом цинка, гидроксидом железа (III), раствором карбоната калия и стеарата калия. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам. «Выведение» жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.</p>  | 2 |   |
| Тема 1.10.<br>Углеводы.                           | Содержание учебного материала. |  | 4 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03,                      |
|   | 1                              | <p><b>Понятие об углеводах.</b> Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества.</p> <p><b>Моносахариды.</b> Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера и Хеурса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-ряду. Важнейшие представители моноз.</p> <p>Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе («серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и</p>  |   |   |

|   |                                |   |   |   |
|---|--------------------------------|---|---|---|
|   |                                | <p>нагревании. Различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое). Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.</p> <p>Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул.</p> <p><b>Дисахариды.</b> Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Строение и химические свойства сахарозы.</p> <p>Технологические основы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы.</p> <p><b>Полисахариды.</b> Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатный шелк, вискоза. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.</p> |   | MP.04, MP. 05, MP.06  |
|   |                                | <p><b>Лабораторные работы:</b> Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). Кислотный гидролиз сахарозы. Знакомство с образцами полисахаридов. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, йогурте, маргарине, макаронных изделиях, крупах. Реакция «серебряного зеркала» глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при различных температурах. Действие аммиачного раствора оксида серебра на сахарозу.. Действие иода на крахмал.</p>  | 2 |   |
| Тема 1.11.<br>Амины,<br>аминокислоты,<br>белки. | Содержание учебного материала: |   | 6 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|   | 1                              | <p><b>Классификация и изомерия аминов.</b> Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.</p> <p><b>Химические свойства аминов.</b> Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические волокна.</p> <p><b>Применение аминов.</b> Получение аминов. Работы Н.Н.Зинина.</p> <p><b>Аминокислоты.</b> Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Оптическая изомерия <math>\alpha</math>-аминокислот. Номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы. Реакции конденсации. Пептидная связь. Синтетические волокна: капрон, энант. Классификация волокон. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция.</p>  |   |   |

|   |                                       |  |   |   |
|---|---------------------------------------|--|---|---|
|   |                                       | <b>Белки.</b> Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения.  |   |   |
|   |                                       | <b>Лабораторные работы:</b> Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке. Образование солей анилина. Бромирование анилина. Образование солей глицина. Получение медной соли глицина. Денатурация белка. Цветные реакции белков.  | 2 |   |
| <b>Тема 1.12.<br/>Азотсодержащие<br/>гетероциклические<br/>соединения.<br/>Нуклеиновые<br/>кислоты.</b> | <b>Содержание учебного материала:</b> |  | 2 | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 05,<br>ОК 06, ОК 09,<br>ОК 07, ОК 08,<br>ЛР 01, ЛР 02,<br>ЛР 03, ЛР.04,<br>ЛР 05, ЛР 06,<br>ЛР 07, ЛР 11,<br>МР. 02, МР 03,<br>МР.04, МР. 05,<br>МР.06 |
|   | 1                                     | <b>Нуклеиновые кислоты.</b> Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятие ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структура. Работы Ф. Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистых оснований. Репликация ДНК. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Понятие о троичном коде (кодоне). Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы растений и животных.   |   |   |
| <b>Тема 1.13.<br/>Биологически<br/>активные<br/>соединения.</b>   | <b>Содержание учебного материала.</b> |  | 8 | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 05,<br>ОК 06, ОК 09,<br>ОК 07, ОК 08,<br>ЛР 01, ЛР 02,<br>ЛР 03, ЛР.04,<br>ЛР 05, ЛР 06,<br>ЛР 07, ЛР 11,<br>МР. 02, МР 03,<br>МР.04, МР. 05,<br>МР.06 |
|   | 1                                     | <b>Ферменты.</b> Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.<br><b>Витамины.</b> Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е). <b>Гормоны.</b> Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.<br><b>Лекарства.</b> Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы. |   |   |
| <b>Раздел II . Общая и неорганическая химия.</b>  |                                       |  |   |   |
|   | <b>Содержание учебного материала.</b> |  | 1 | ОК 01, ОК 02,   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>Тема 2.1.</b><br><b>Химия – наука о веществах.</b>   | <p><b>Состав вещества.</b> Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы; шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта–Бриггса) модели молекул.</p> <p><b>Измерение вещества.</b> Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса. <b>Агрегатные состояния вещества:</b> твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева–Клапейрона. <b>Смеси веществ.</b> Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси.</p>                     |   | ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06               |
| <b>Тема 2.2.</b><br><b>Строение атома.</b>  | <p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>1 <b>Атом – сложная частица.</b> Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз. Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Строение атома по Н. Бору. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.</p> <p><b>Состав атомного ядра</b> – нуклоны: протоны и нейтроны. Изотопы и нуклиды. Устойчивость ядер.</p> <p><b>Электронная оболочка атомов.</b> Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов.</p> <p>Валентные возможности атомов химических элементов.</p> <p>Электронная классификация химических элементов: <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-, <i>f</i>-элементы.</p> | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
| <b>Тема 2.3.</b><br><b>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.</b> | <p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>1 <b>Открытие Периодического закона.</b> Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона.</p> <p><b>Периодический закон и строение атома.</b> Изотопы. Современное понятие химического элемента. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.</p>  | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
| <b>Тема 2.4.</b><br><b>Строение вещества.</b>   | <p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>1 <b>Понятие о химической связи.</b> Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.</p> <p><b>Ковалентная химическая связь.</b> Два механизма образования этой связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные параметры этого типа связи: длина, прочность, угол связи или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и</p>   | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04,   |

|                        |  |   |   |   |
|------------------------|--|---|---|---|
|                        |  | <p>полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полутройные. Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с этими кристаллическими решетками.</p> <p><b>Ионная химическая связь</b>, как крайний случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.</p> <p><b>Металлическая химическая связь</b>, как особый тип химической связи, существующий в металлах и сплавах. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.</p> <p><b>Водородная химическая связь</b>. Механизм образования такой связи. Ее классификация: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярные кристаллические решетки для этого типа связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров.</p> <p>Единая природа химических связей: наличие различных типов связей в одном веществе, переход одного типа связи в другой и т.п.</p> <p><b>Комплексообразование</b>. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.</p> |   | ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06   |
| Тема 2.5.<br>Полимеры. | <b>Содержание учебного материала.</b>  |   | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|                        | 1  | <p><b>Неорганические полимеры</b>. Полимеры – простые вещества с атомной кристаллической решеткой: аллотропные видоизменения углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен – взаимосвязь гибридизации орбиталей у атомов углерода с пространственным строением аллотропных модификаций); селен и теллур цепочечного строения. Полимеры – сложные вещества с атомной кристаллической решеткой: кварц, кремнезем (диоксидные соединения кремния), корунд (оксид алюминия) и алюмосиликаты (полевые шпаты, слюда, каолин). Минералы и горные породы. Сера пластическая. Минеральное волокно – асбест. Значение неорганических природных полимеров в формировании одной из геологических оболочек Земли – литосферы.</p> <p><b>Органические полимеры</b>. Способы их получения: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Структуры полимеров: линейные, разветвленные и пространственные. Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дублирование белков, отверждение поликонденсационных полимеров. Классификация полимеров по различным признакам.</p>  |   |   |
|                        | <b>Лабораторные работы:</b> Ознакомление с образцами пластмасс, волокон, каучуков, минералов и горных пород. Проверка пластмасс на электрическую проводимость, горючесть, отношение к растворам кислот, щелочей и окислителей. Сравнение свойств термореактивных и термопластичных пластмасс. Получение нитей из капроновой или лавсановой смолы.. |   | 2 |   |
| Тема 2.6.              | <b>Содержание учебного материала.</b>  |   | 2 | ОК 01, ОК 02,   |

|                                      |  |   |   |
|--------------------------------------|--|---|---|
| <b>Дисперсные системы.</b>           | <b>Понятие о дисперсных системах.</b> Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях<br><b>Значение дисперсных систем</b> в живой и неживой природе и практической жизни человека. Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности, косметике. Биологические, медицинские и технологические золи. Значение гелей в организации живой материи. Биологические, пищевые, медицинские, косметические гели. Синерезис как фактор, определяющий срок годности продукции на основе гелей. Свертывание крови как биологический синерезис, его значение.  |   | ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06               |
| <b>Тема 2.7. Химические реакции.</b> | 1<br><b>Содержание учебного материала.</b><br><b>Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.</b> Понятие о химической реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и не окислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные и ионные).<br><b>Вероятность протекания химических реакций.</b> Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия реакций и образования веществ. Закон Г.И. Гесса и его следствия. Энтропия.<br><b>Скорость химических реакций.</b> Понятие о скорости реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант-Гоффа). Концентрация. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.<br><b>Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.</b> Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье). | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
| <b>Тема 2.8. Растворы.</b>           | 1<br><b>Содержание учебного материала.</b><br><b>Понятие о растворах.</b> Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная.<br><b>Теория электролитической диссоциации.</b> Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов. <b>Гидролиз</b> как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической   | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05,       |



|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  |  | деятельности человека. Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза. Гидролиз органических веществ (белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ) и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров. Реакция этерификации.   |   | МР.06   |
| <b>Тема 2.9.<br/>Окислительно-восстановительные реакции.<br/>Электрохимические процессы.</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>  |   | 6 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|  |  | <p><b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов – простых веществ.</p> <p>Окислительные и восстановительные свойства неметаллов – простых веществ. Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления.</p> <p><b>Классификация окислительно-восстановительных реакций.</b> Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования).</p> <p>Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.</p> <p><b>Химические источники тока.</b> Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Гальванические элементы и принципы их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.</p> <p>Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Процессы, происходящие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимыми электродами. Практическое применение электролиза.</p> |   |   |
|  | <b>Лабораторные работы:</b> Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и растворами кислот. Взаимодействие серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. |   | 2 |   |
| <b>Тема 2.10.<br/>Классификация веществ. Простые вещества.</b>                               | <b>Содержание учебного материала.</b>  |   | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05,       |
|  | 1  | <p><b>Классификация неорганических веществ.</b> Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.</p> <p><b>Металлы.</b> Положение металлов в Периодической системе и особенности строения их атомов. Простые вещества – металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств</p>  |   |   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | <p>этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.</p> <p><b>Коррозия металлов.</b> Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.</p> <p><b>Общие способы получения металлов.</b> Металлы в природе. Metallургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.</p> <p><b>Неметаллы.</b> Положение неметаллов в периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность.</p> <p>Благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств.</p> <p>Неметаллы – простые вещества. Атомное и молекулярное их строение. Аллотропия. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях с фтором, кислородом, сложными веществами-окислителями (азотной и серной кислотами и др.</p>  |   | MP.06  |
| <p><b>Тема 2.11.</b><br/><b>Основные классы неорганических и органических соединений.</b></p> | <b>Содержание учебного материала.</b>   | 4 | <p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06</p> |
|   | <p><b>Водородные соединения неметаллов.</b> Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства.</p> <p><b>Оксиды и ангидриды карбоновых кислот.</b> Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления. Ангидриды карбоновых кислот как аналоги кислотных оксидов.</p> <p><b>Кислоты органические и неорганические.</b> Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Кислоты в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот.</p> <p><b>Основания органические и неорганические.</b> Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.</p> <p><b>Амфотерные органические и неорганические соединения.</b> Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.</p> <p><b>Соли.</b> Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот.</p> <p><b>Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.</b> Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного элемента (цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.</p> |   |  |
|   | <p><b>Лабораторные работы:</b> Получение жесткой воды и изучение ее свойств. Устранение временной и постоянной жесткости. : Получение и свойства углекислого газа. Свойства соляной, серной (разбавленной) и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями (сульфатом меди(II) и хлоридом аммония). Разложение гидроксида меди. Получение и амфотерные свойства гидроксида алюминия</p>  |   |  |
| <b>Тема 2.12.</b>   | <b>Содержание учебного материала.</b>   | 4 | ОК 01, ОК 02,  |

|                  |   |  |  |
|------------------|---|--|--|
| Химия элементов. | 1 | <p><u>s-Элементы.</u></p> <p><b>Водород.</b> Двойственное положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль водорода в живой и неживой природе.</p> <p><b>Вода.</b> Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования.</p> <p><b>Элементы IA-группы.</b> Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.</p> <p><b>Элементы IIА-группы.</b> Общая характеристика щелочноземельных металлов и магния на основании положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.</p> <p style="text-align: center;"><u>p-Элементы.</u></p> <p><b>Алюминий.</b> Характеристика алюминия на основании положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.</p> <p><b>Углерод и кремний.</b> Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и строения атома. Простые вещества, образованные этими элементами. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность.</p> <p><b>Галогены.</b> Общая характеристика галогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Галогены – простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.</p> <p><b>Халькогены.</b> Общая характеристика халькогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Халькогены – простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль. <b>Элементы VA-группы.</b> Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения элементов VA-группы. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.</p> <p><b>Элементы IVA-группы.</b> Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода для живой и кремния – для неживой природы.</p> <p style="text-align: center;"><u>d-Элементы.</u></p> <p>Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIIB-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и</p> | <p>ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06</p> |
|------------------|---|--|--|

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|   |   | значение. Соединения <i>d</i> -элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.   |   |   |
|   |   | <b>Практические занятия:</b> . Изучение свойств простых веществ и соединений <i>s</i> -элементов, <i>p</i> -элементов и <i>d</i> -элементов. Качественные реакции на ионы Fe <sup>2+</sup> и Fe <sup>3+</sup> . Получение гидроксидов алюминия и цинка и исследование их свойств. Получение и исследование свойств оксидов серы, углерода, фосфора.  | 2 |   |
| <b>Тема 2.13.<br/>Химия в жизни общества.</b> | <b>Содержание учебного материала.</b>                           |  | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 07, ОК 08, ЛР 01, ЛР 02, ЛР 03, ЛР.04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 11, МР. 02, МР 03, МР.04, МР. 05, МР.06 |
|   | 1   | <p><b>Химия и производство.</b> Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производства аммиака и метанола.</p> <p><b>Химия в сельском хозяйстве.</b> Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.</p> <p><b>Химия и экология.</b> Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.</p> <p><b>Химия и повседневная жизнь человека.</b> Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упаковка пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать.</p> |   |   |
|   | <b>Итого</b><br><b>Форма промежуточной аттестации - экзамен</b> |  |   | <b>117</b>  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Для реализации программы учебного предмета должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Химии»,

оснащенный оборудованием:

1. Доска – 1 шт;
2. Стол преподавателя – 1 шт;
3. Ученическая парта – 13 шт
4. Ноутбук – 1 шт;
5. Проектор – 1 шт;
6. Принтер – 1 шт;
7. Экран – 1 шт;

техническими средствами обучения:

#### 1. Стенды:

- Растворимость солей, кислот и оснований в воде – 1 шт;
- Химические свойства ароматических углеводородов – 1 шт;
- Химические свойства непредельных углеводородов – 1 шт;
- Химические свойства предельных углеводородов – 1 шт;
- Химические свойства фенола – 1 шт;
- Химические свойства спиртов – 1 шт;
- Химические свойства карбоновых кислот – 1 шт;
- Химические свойства альдегидов – 1 шт;
- Техника безопасности на уроках химии – 1 шт;
- Основные понятия и законы химии – 1 шт;
- Электрохимический ряд напряжения металлов – 1 шт;
- Формулы и решения задач – 1 шт;
- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева – 1 шт;

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

Перечень учебных изданий, электронных изданий, электронных и Интернет-ресурсов, образовательных платформ, электронно-библиотечных систем, веб-систем для организации дистанционного обучения и управления им, используемые в образовательном процессе как основные и дополнительные источники.

##### 3.2.1. Основные источники (ОИ):

1. Химия. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 8-е изд. — М. : Просвещение, 2021. — 224 с. : ил.
2. Химия. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 8-е изд. — М. : Просвещение, 2021. — 223 с. : ил.

Дополнительная литература

1.Ерохин Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Ю.М. Ерохин, И.Б. Ковалева. – 4-е изд., стер. – М.: ИЦ «Академия», 2017. – 496 с.

2.Болдырева, О. И. Химия : задачник для СПО / О. И. Болдырева, О. П. Кушнарева, П. А. Пономарева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0595-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92199>

3.Брыткова, А. Д. Общая и неорганическая химия : практикум для СПО / А. Д. Брыткова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0687-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92126>

4.Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие / А. П. Гаршин. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-93808-285-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67352>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

| Предметные результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания), с учетом личностных результатов  | Критерии оценки  | Методы оценки  |
|---|--|--|
| <p><b>В результате освоения общеобразовательного учебного предмета выпускник на базовом уровне научился:</b></p> <p>1.1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений.<br/>Давать характеристику истории развития органической химии.<br/>Знать понятие об органическом веществе и органической химии.<br/>Знать, что такое понятие тривиальны названия, типы химических реакций, классы органических соединений.</p> <p>1.2. Предельные углеводороды.<br/>Разъяснять понятия: алканы, гомологический ряд, изомерия.<br/>Показать особенности механизма реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов.<br/>Характеризовать области применения алканов.</p> <p>1.3. Этиленовые и диеновые углеводороды. Освоить понятие о диеновых углеводородов. Номенклатура диеновых углеводородов. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С.В. Лебедева, дегидрирование алканов.</p> <p>1.4. Ацетиленовые углеводороды. Раскрыть понятия: ацетилен, реакции Кучерова и Зелинского</p> <p>1.5. Ароматические углеводороды. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола.<br/>Знать номенклатуру для дизамещенных производных бензола: орто-, мета-, пара-</p> | <p><b>Оценка «5»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответ полный и правильный на основании изученных теорий;</li> <li>• материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;</li> <li>• ответ самостоятельный.</li> </ul> <p><b>Оценка «4»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответ полный и правильный на основании изученных теорий;</li> <li>• материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.</li> </ul> <p><b>Оценка «3»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.</li> </ul> <p><b>Оценка «2»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• при ответе обнаружено непонимание обучающегося основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые он не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.</li> </ul> | <p>Оценка результатов устных ответов, тестовые задания</p> <p>Оценка результатов устных ответов, опрос</p> <p>Оценка результатов устных ответов, опрос</p> <p>Оценка результатов устных ответов, работа с текстом в виде</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>расположение заместителей. Физические свойства аренов.</p> <p>1.6. Природные источники углеводородов. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов.</p> <p>1.7. Гидроксильные соединения. Классификация спиртов по числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.</p> <p>1.8. Альдегиды и кетоны. Знать понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.</p> <p>1.9. Карбоновые кислоты и их производные. Знать понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства. Реакции этерификации. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение.</p> <p>1.10. Углеводы. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества.</p> <p>1.11. Амины, аминокислоты, белки. Знать понятия первичные, вторичные и третичные амины. Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические волокна.</p> <p>1.12. Азотосодержащие и гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Объяснять</p> |  | <p>конспектов</p> <p>Оценка результатов устных ответов, опрос</p> <p>Оценка результатов устных ответов, работа с текстом в виде конспектов</p> <p>Оценка результатов устных ответов, работа с текстом в виде конспектов</p> <p>Оценка результатов устных ответов, тестовые задания</p> <p>Оценка результатов устных ответов, работа с текстом в виде конспектов</p> <p>Оценка результатов устных ответов, опрос,</p> <p>Оценка результатов устных ответов, тестовые задания</p> <p>Оценка результатов устных ответов, опрос</p> |
|--|--|---|





|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>сложные вещества.</p> <p>2.11. Основные классы неорганических и органических соединений Знать основные классы неорганических соединений.</p> <p>Уметь писать простейших представителей основных классов веществ.</p> <p>2.12. Химия элементов Знать классификацию элементов</p> <p>2.13. Химия в жизни общества Уметь связывать химию и промышленность, сельское хозяйство и медицину.</p> |  |  |
|---|--|--|