

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ДМИТРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ»

---

Одобрено  
на заседании ПЦК  
общеобразовательных дисциплин  
Е.В. Морозова /Е.В.Морозова  
« 07 » апреля 2021 г.

Протокол № 4

Утверждаю  
зам. директора по УМР  
Н.Е. Горюшкина  
«07» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**УПД.02 ХИМИЯ**

по профессии 43.01.09 Повар, кондитер

г. Дмитров, 2021 г.

Рабочая программа разработана на основе примерной программы учебной дисциплины «Химия», рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»).

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Дмитровский техникум»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1.1. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины УПД.02 Химия является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СОО по профессии 43.01.09 Повар, кондитер.

## 1.2. **Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Химия» относится к общеобразовательному циклу.

## 1.3. **Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

**Освоение содержания учебной дисциплины «Химия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:**

### • **личностные:**

1. чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

2. готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

3. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития выбранной профессиональной деятельности;

### \* **метапредметные:**

1. интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

2. использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов профессиональной сфере;

### • **предметные:**

1. сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2. владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3. владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4. сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

5. владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6. сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

**1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:**

Объем образовательной программы учебной дисциплины **157** часов,

Учебная нагрузка обучающихся с преподавателем **125** часов,

Самостоятельная работа **12** часов,

Промежуточная аттестация **экзамен**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Структура учебной дисциплины УПД.02 Химия**

| <b>Вид учебной работы</b>                                 | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b> | <b>157</b>         |
| <b>Учебная нагрузка обучающихся, с преподавателем</b>     | <b>125</b>         |
| в том числе:  |                    |
| лекции, уроки   | <b>81</b>          |
| практические занятия                                      | <b>44</b>          |
| самостоятельная работа                                    | 12                 |
| консультации  | -                  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>          |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины УПД.02 Химия

| Наименование разделов и тем                   | Содержание учебного материала и практические работы, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Результаты освоения                 |
|---|--|-------------|-------------------------------------|
| 1   | 2  | 3           | 4                                   |
| <b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b> |  | 69          |                                     |
| <b>Тема 1.1 Химия наука о веществах</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>   | 6           | <b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b> |
|   | <p>Введение. Научные методы познания веществ.</p> <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.</p> <p>Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы; шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта—Бриггеба) 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.</p> <p><b>Агрегатные состояния вещества.</b> Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева—Клапейрона.</p> <p><b>Смеси веществ.</b> Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси.</p> <p><b>Практические занятия</b> Состав и измерение вещества. Основные законы химии. Расчетные задачи на нахождение молекулярной массы, массовой доли.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Измерение вещества. Решение задач на нахождение молярных масс веществ, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.</p> |             |                                     |
| <b>Тема 1.2 Строение атома</b>                | <b>Содержание учебного материала</b>   | 6           | <b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b> |
|   | <p><b>Атом — сложная частица.</b> Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз.</p> <p>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.</p> <p>Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда.</p>   |             |                                     |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Строение атома. Квантовые числа</p>  |  |  |
| <p><b>Тема 1.3.</b><br/><b>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Открытие периодического закона.</b> Предпосылки: накопление фактологического материала, работы предшественников (И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера), съезд химиков в Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона.</p> <p><b>Периодический закон и строение атома.</b> Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Г. Мозли. 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> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Составление электронных формул атомов элементов малых периодов. Составление электронных формул атомов элементов больших периодов. Характеристика элементов по положению в периодической таблице. Периодичность в изменении свойств элементов и их соединений</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Периодическая система. Составление таблицы «Названия и произношение основных химических элементов». Составление электронных формул атомов элементов. Периодическое изменение свойств элементов.</p> | 6  | <p><b>ЛР 1-3</b><br/><b>МР 1-2</b><br/><b>ПР 1-6</b></p> |
|  | <p><b>Тема 1.4.</b><br/><b>Строение вещества</b></p>   | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><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 полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи.</p> | 6  |

|   |  |          |  |
|---|--|----------|--|
|   | <p>Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полуторные. 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> 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> 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. 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> <p><b>Практические занятия</b> Ионная связь</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Понятие о химической связи. Задания на определение вида химической связи.</p> <p>Понятие о комплексных соединениях. Сообщения «Комплексные соединения в жизни». Решение задач на определение массовой доли вещества в смеси.</p> |          |  |
| <p><b>Тема 1.5.</b><br/><b>Полимеры</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <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.</p> <p>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.</p>  | <p>6</p> | <p><b>ЛР 1-3</b><br/><b>МР 1-2</b><br/><b>ПР 1-6</b></p> |



|   |   |   |                                     |
|---|---|---|-------------------------------------|
|   | Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дублирование белков, отверждение поликонденсационных полимеров. Классификация полимеров по различным признакам.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Неорганические и органические полимеры (доклады).  |   |                                     |
| <b>Тема 1.6.<br/>Дисперсные системы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6 | <b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</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 в живой и неживой природе и практической жизни человека.</b> 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.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br>Дисперсные системы в живой и неживой природе и практической жизни человека (рефераты).  |   |                                     |
| <b>Тема 1.7.<br/>Химические реакции</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6 | <b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b> |
|   | <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 |   |                                     |

|                                 |   |          |  |
|---------------------------------|---|----------|--|
|                                 | <p>неорганическими катализаторами. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.</p> <p><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 ЛеШателье).</p> <p><b>Практические занятия</b><br/>Классификация химических реакций. Нахождение энтальпии, теплового эффекта. Решение задач по закону Г. И. Гесса. Энтропия. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.</p> <p><b>Контрольная работа: " Периодическая система. Химические реакции».</b></p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Химические реакции. Составление и определение типа химических реакций.<br/>Тепловой эффект химических реакций. Решение задач.<br/>Скорость химических реакций. Решение задач.</p>   |          |  |
| <p><b>Тема 1.8 Растворы</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p>Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов.</p> <p><b>Гидролиз как обменный процесс.</b> Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека.</p> <p>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.</p> <p><b>Практические занятия</b> Приготовление раствора заданной концентрации.<br/>Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. Составление уравнений гидролиза солей.<br/>Решение задач по теме: "Растворы"</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Растворы. Решение задач на определение концентрации растворов.</p> | <p>6</p> | <p><b>ЛР 1-3</b><br/><b>МР 1-2</b><br/><b>ПР 1-6</b></p> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>Диссоциация кислот, щелочей, солей.<br/>Гидролиз веществ (сообщения).</p>   |  |  |
| <p><b>Тема 1.9.<br/>Окислительно-восстановительные реакции</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов — простых веществ. 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). Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.</p> <p>Химические источники тока. 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> <p><b>Практические занятия</b> Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и растворов</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Электролиз расплавов и растворов. Составление уравнений.</p> | 6  | <p><b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b></p> |
|  | <p><b>Тема 1.10.<br/>Классификация веществ. Простые вещества</b></p>   | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Классификация неорганических веществ. 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>Металлы. Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов.</p> | 6  |

|  |   |          |  |
|--|---|----------|--|
|  | <p>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), щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов.</p> <p>Значение металлов в природе и жизни организмов. Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии. Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Metallургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.</p> <p><i>Неметаллы.</i> Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность. Благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств.</p> <p>Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение их. 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> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Электролиз расплавов и растворов соединений металлов</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Металлы. Электролиз расплавов соединений металлов. Электролиз растворов соединений металлов. Неметаллы. Выполнение заданий.</p> |          |  |
| <p><b>Тема 1.11.</b><br/><b>Основные классы неорганических и органических соединений</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Водородные соединения неметаллов. Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства. Оксиды и ангидриды карбоновых кислот. 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>Кислоты органические и неорганические. 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, солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот.</p>   | <p>6</p> | <p><b>ЛР 1-3</b><br/><b>МР 1-2</b><br/><b>ПР 1-6</b></p> |

|  |   |          |  |
|--|---|----------|--|
|  | <p>Основания органические и неорганические. 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>Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.</p> <p>Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот.</p> <p>Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии.</p> <p>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>Практические занятия</b> Неорганические соединения. Оксиды. Основания. Кислоты. Получение хлороводорода и соляной кислоты, их свойства.</p> <p>Соли. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Химические свойства оксидов, оснований, кислот. Химические свойства солей.</p> <p>Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.</p> |          |  |
| <p><b>Тема 1.12. Химия элементов</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><i>s-Элементы</i></p> <p>Водород. 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>Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования.</p> <p>Элементы IA-группы. 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>Элементы IIA-группы. 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.</p>   | <p>3</p> | <p><b>ЛР 1-3</b><br/><b>МР 1-2</b><br/><b>ПР 1-6</b></p> |

Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.

#### *p-Элементы*

Элементы IIIA-группы Алюминий. 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.

Элементы IVA-группы. Углерод и кремний. Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и строения атома. Простые вещества, образованные этими элементами. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность.

Природообразующая роль углерода для живой и кремния для неживой природы. Элементы VA-группы. 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.

Элементы VIA-группы. Халькогены. 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.

Элементы VIIA-группы Галогены. 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.

#### *d-Элементы*

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 значение. Соединения d-элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.

#### **Практические занятия**

|  |   |           |   |
|--|---|-----------|---|
|  | Получение и исследование свойств гидроксидов алюминия и цинка.<br>Дифференцированный зачет<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Характеристика щелочных и щелочноземельных металлов. Характеристика водорода и воды. Халькогены. Элементы VIIA-группы. d-элементы. Сообщения.  |           |   |
| <b>Раздел 2. Органическая химия</b>  |   | <b>68</b> |   |
| <b>Тема 2.1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br><b>Предмет органической химии.</b> Понятие об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Особенности строения органических соединений.<br><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.<br>Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, <i>s</i> - и <i>p</i> -орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей ( $\sigma$ - и $\pi$ -связи). Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации.<br><b>Классификация органических соединений.</b> Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы. Классификация органических веществ по типу функциональной группы.<br><b>Основы номенклатуры органических веществ.</b> Тривиальные названия. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.<br><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 | <b>4</b>  | <b>ЛР 1-3<br/>         МР 1-2<br/>         ПР 1-6</b> |

|   |   |          |                                     |
|---|---|----------|-------------------------------------|
|   | <p>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).</p> <p>Реакции присоединения (AN, AE), элиминирования (E), замещения (SR, SN, SE), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидро - галогенирование 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. Понятие асимметрического центра. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.</p> |          |                                     |
|   | <p><b>Практические занятия</b><br/>Моделирование молекул органических веществ</p>   |          | <p>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</p> |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br/>Классификация органических соединений. Составление опорной таблицы «Классы органических соединений». Классификация химических реакций. Составление схемы.</p>   |          | <p>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</p> |
| <p><b>Тема 2.2</b><br/><b>Предельные углеводороды</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Гомологический ряд алканов.</b> Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе.</p> <p><b>Химические свойства алканов.</b> Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз, 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 алканов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида</p>   | <p>4</p> | <p>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</p> |



|   |  |                 |  |
|---|--|-----------------|--|
|   | <p>алюминия.</p> <p><b>Циклоалканы.</b> Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.</p>   |                 |  |
|   | <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Алканы. Номенклатура и изомерия. Составление структурных формул и названий алканов. Составление формул гомологов и изомеров алканов. Свойства, применение, способы получения алканов. Решение задач на вывод формул алканов.</p>   |                 | <p><b>ЛР 1-3</b><br/><b>МР 1-2</b><br/><b>ПР 1-6</b></p> |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b></p> <p>Углеводороды. Составление опорной таблицы "Углеводороды". Алканы. Задания на номенклатуру и составление структурных формул, формул изомеров и гомологов алканов. Решение задач на вывод молекулярных формул.</p>  |                 |  |
| <p><b>Тема 2.3.</b><br/><b>Этиленовые и диеновые углеводороды</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Гомологический ряд алкенов.</b> 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. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм АЕ-реакций. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей.</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 алкенов. 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>4</b></p> | <p><b>ЛР 1-3</b><br/><b>МР 1-2</b><br/><b>ПР 1-6</b></p> |

|  |  |                 |  |
|--|--|-----------------|--|
|  | <p><b>Основные понятия химии высокомолекулярных соединений (на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенопроизводных).</b> 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. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетические. Вулканизация каучука, резина и эбонит.</p>   |                 |  |
|  | <p><b>Практические занятия</b><br/>Составление структурных формул, формул гомологов и изомеров алкенов. Свойства, применение, способы получения алкенов. Получение метана, этилена и изучение их свойств. Алкадиены. Составление структурных формул, гомологов, изомеров.</p>  |                 | <p><b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b></p> |
|  | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br/>Алкены. Задания на номенклатуру и составление структурных формул, формул изомеров и гомологов алкенов.<br/>Алкены. Алкадиены. Решение задач на вывод молекулярных формул.</p>  |                 |  |
| <p><b>Тема 2.4.<br/>Ацетиленовые углеводороды</b></p>  | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>  | <p><b>4</b></p> | <p><b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b></p> |
|  | <p><b>Гомологический ряд алкинов.</b> Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.<br/><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.<br/><b>Получение алкинов.</b> Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом.</p> |                 |  |
|  | <p><b>Практические занятия</b><br/>Алкины. Ацетилен. Номенклатура и изомерия. Составление структурных формул, формул гомологов и изомеров алкинов. Свойства, применение, способы получения алкинов.</p>  |                 |  |
|  | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br/>Алкины. Задания на номенклатуру и составление структурных формул, формул изомеров и гомологов алкинов. Решение задач на вывод молекулярных формул.</p>   |                 |  |
| <p><b>Тема 2.5.<br/>Ароматические углеводороды</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>  | <p><b>4</b></p> | <p><b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b></p> |
|  | <p><b>Гомологический ряд аренов.</b> 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>-</p>   |                 |  |

|  |   |          |                                     |
|--|---|----------|-------------------------------------|
|  | <p>расположение заместителей. Физические свойства аренов.</p> <p><b>Химические свойства аренов.</b> Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирования, алкилирования, нитрования, сульфирования. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.</p> <p><b>Применение и получение аренов.</b> Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола.</p>   |          |                                     |
|  | <p><b>Практические занятия</b><br/>Арены. Решение задач на вывод формул углеводородов.</p>  |          |                                     |
|  | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br/>Арены. Задания на номенклатуру и составление структурных формул, формул изомеров и гомологов.</p>   |          |                                     |
| <b>Тема 2.6.<br/>Природные источники углеводородов</b> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Нефть.</b> 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. Изомеризация алканов.</p> <p>Алкилирование непредельных углеводородов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число.</p> <p><b>Природный и попутный нефтяной газы.</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. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.</p> <p><b>Практические занятия</b><br/><b>Контрольная работа: «Углеводороды»</b></p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br/>Природные источники углеводородов. Сообщения.</p> | <b>4</b> | <b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b> |
| <b>Тема 2.7.<br/>Гидроксильные соединения</b>          | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <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</p>   | <b>4</b> | <b>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</b> |

|   |   |          |                                       |
|---|---|----------|---------------------------------------|
|   | <p>предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.<br/> <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.<br/> <b>Способы получения спиртов.</b> Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.<br/> <b>Отдельные представители алканолов.</b> Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола.<br/> <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.<br/> <b>Фенол.</b> Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы.<br/> Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение).<br/> Образование окрашенных комплексов с ионом Fe<sup>3+</sup>. Применение фенола.<br/> Получение фенола в промышленности.</p> |          |                                       |
|   | <p><b>Практические занятия</b><br/> Спирты. Одноатомные спирты. Составление структурных формул, формул гомологов и изомеров спиртов.</p>  |          | <p>ЛР 1-3<br/> МР 1-2<br/> ПР 1-6</p> |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/> Спирты. Задания на номенклатуру и составление структурных формул, формул изомеров и гомологов спиртов.<br/> Спирты. Алкоголизм. Сообщения.</p>  |          |                                       |
| <p><b>Тема 2.8.<br/> Альдегиды и кетоны</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b><br/> <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.<br/> <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>4</p> | <p>ЛР 1-3<br/> МР 1-2<br/> ПР 1-6</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 углеводородов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.</p>   |          |                                     |
|   | <p><b>Практические занятия</b><br/>Альдегиды и кетоны. Свойства спиртов и альдегидов.</p>  |          |                                     |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Альдегиды и кетоны. Задания на номенклатуру и составление структурных формул, формул изомеров и гомологов.</p>  |          |                                     |
| <p><b>Тема 2.9.<br/>Карбоновые кислоты и их производные</b></p> | <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>4</p> | <p>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</p> |

|                                       |  |   |                                     |
|---------------------------------------|--|---|-------------------------------------|
|                                       | <p><b>Практические занятия</b><br/>Карбоновые кислоты. Составление структурных формул, формул гомологов и изомеров кислот. Свойства карбоновых кислот.</p>   |   | <p>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</p> |
|                                       | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Карбоновые кислоты и их производные. Задания на номенклатуру и составление структурных формул, формул изомеров и гомологов, химических реакций. Мыла. Конспект.</p>   |   |                                     |
| <p><b>Тема 2.10.<br/>Углеводы</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>  |   |                                     |
|                                       | <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.<br/><b>Моносахариды.</b> Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера и Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-ряду. Важнейшие представители моноз.<br/>Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. 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 нагревании. Различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое). Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.<br/>Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.<br/>Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул.<br/><b>Дисахариды.</b> Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и не восстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла.<br/>Строение и химические свойства сахарозы. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы.<br/><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: ацетатном шелке, вискозе. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.</p> | 4 | <p>ЛР 1-3<br/>МР 1-2<br/>ПР 1-6</p> |
|                                       | <p><b>Практические занятия</b><br/>Химические свойства углеводов. Решение задач на вывод формул кислородсодержащих</p>   |   | <p>ЛР 1-3<br/>МР 1-2</p>            |

|  |   |   |                            |
|--|---|---|----------------------------|
|  | соединений.   |   | ПР 1-6                     |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества (доклады).   |   |                            |
| <b>Тема 2.11. Амины, аминокислоты, белки</b>                                       | <b>Содержание учебного материала</b>  | 8 | ЛР 1-3<br>МР 1-2<br>ПР 1-6 |
|  | <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.<br><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.<br><b>Применение и получение аминов.</b> Получение аминов. Работы Н. Н. Зинина.<br><b>Аминокислоты.</b> Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Оптическая изомерия $\alpha$ -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.<br><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>Практические занятия</b> Амины. Аминокислоты. Синтетические волокна. Белки. Составление структурных формул, формул гомологов и изомеров азотсодержащих соединений.   |   | ЛР 1-3<br>МР 1-2<br>ПР 1-6 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Азотсодержащие соединения. Задания на номенклатуру и составление структурных формул, формул изомеров и гомологов азотсодержащих соединений. Функции белков. Презентации.   |   |                            |
| <b>Тема 2.12. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 8 | ЛР 1-3<br>МР 1-2<br>ПР 1-6 |
|  | <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>Практические занятия</b><br><b>Контрольная работа по теме: «Кислородсодержащие, азотсодержащие соединения»</b>   |   |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Нуклеиновые кислоты.Сообщения.   |   |   |
| <b>Тема 2.13.</b><br><b>Биологически активные соединения</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 7 | <b>ЛР 1-3</b><br><b>МР 1-2</b><br><b>ПР 1-6</b> |
|  | <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). Авитаминозы, гипervитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика.<br><b>Гормоны.</b> Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны.<br>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.<br>Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы. |   |   |
|  | <b>Практические занятия</b>   |   | <b>ЛР 1-3</b><br><b>МР 1-2</b><br><b>ПР 1-6</b> |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br>Ферменты. Витамины.Гормоны.Лекарства (доклады).   |   |   |
| <b>Тема 2.14. Химия в жизни общества</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6 | <b>ЛР 1-3</b><br><b>МР 1-2</b><br><b>ПР 1-6</b> |
| Химия и производство. Химическая промышленность и химические технологии Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производства аммиака и метанола. Химия в сельском хозяйстве. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Химия и экология. 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.<br>Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Экология жилища. Химия и генетика человека. |            |  |
|                                | <b>Практические занятия</b><br>Химия в жизни общества. Ознакомление с коллекцией удобрений, со средствами бытовой химии и лекарствами.   |            |  |
|                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Химия в жизни общества. Сообщения.  |            |  |
| <b>Итого:</b>                  |  | <b>125</b> |  |
| <b>Самостоятельная работа:</b> |  | <b>12</b>  |  |
| <b>Консультация+экзамен</b>    |  | <b>20</b>  |  |
| <b>Всего:</b>                  |  | <b>157</b> |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Образовательные технологии

Технологии обучения выбираются таким образом, чтобы учитывать индивидуальные коммуникационные и учебные способности обучающихся и способствовать их социальной и профессиональной адаптации. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

В качестве образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы и дающих наиболее эффективные результаты освоения данной адаптационной дисциплины, применяются:

- Лекционно-семинарская система - дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.
- Информационно-коммуникационные технологии - дают возможность преподавателю визуализировать процесс усвоения учебного материала обучающимися, используя интеграцию в одном программном продукте разнообразных видов информации; предоставляют удобные возможности работы с материалом за счет нелинейной организации контента (выделения ключевых объектов и организации перекрестных ссылок между ними).
- Технология обучения в малых группах - предполагает организацию групп обучающихся, работающих совместно над решением какой-либо проблемы, служит прекрасной подготовкой к проектной деятельности обучающихся.
- Игровая технология - способствует развитию познавательных интересов, активизации деятельности учащихся, установлению коммуникативных связей.
- Технология проблемного обучения. Особенность проблемных методов состоит в том, что методы основаны на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности обучающихся, состоящих в поиске и решении сложных вопросов, требующих актуализации знаний, анализа.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе

| Семестр | Вид занятия* | Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий | Разработанные учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию формы проведения занятий     |
|---------|--------------|--|---|
| 1,2     | Л            | Круглый стол, проблемная лекция                                | Тематические презентации, электронные образовательные ресурсы, опорные конспекты лекций             |
|         | ПЗ, С        | творческие задания; работа в малых группах;                    | Презентации, контекстные кейсы в электронном виде, практические задания, метод кейсов, деловая игра |

\*) Л-лекция, ПЗ – практические занятия, С – семинары

### 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

#### Реализация программы общеобразовательной дисциплины предполагает оборудование и технологическое оснащение

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| УПД.02<br>Химия  | Кабинет Химии предназначен для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Кабинет:<br>- доска классная<br>- стол преподавателя<br>- кресло для преподавателя<br>- комплекты учебной мебели<br>- шкаф для хранения учебных пособий<br>- компьютер преподавателя<br>- проектор<br>- комплект плакатов<br>- словари<br>- портреты писателей | Microsoft Windows ,<br>Microsoft Office,<br>Google Chrome ,<br>Kaspersky Endpoint Security   |
|  |   | Кабинет<br>- доска классная<br>- стол преподавателя<br>- кресло для преподавателя<br>- комплекты учебной мебели<br>- компьютер преподавателя<br>- проектор<br>- комплект плакатов  | Microsoft Windows ,<br>Microsoft Office,<br>Google Chrome ,<br>Kaspersky Endpoint Security   |
|  | Библиотека, читальный зал (специализированный кабинет) с выходом в сеть Интернет  | Аудитория :<br>- комплекты учебной мебели;<br>- компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду и электронно-библиотечную систему  | Microsoft Windows ,<br>Microsoft Office,<br>Google Chrome ,<br>Kaspersky Endpoint Security   |
|  | Помещения для самостоятельной работы  | Кабинет :<br>- комплекты учебной мебели;<br>- компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду.  | Microsoft Windows ,<br>Microsoft Office,<br>Google Chrome ,<br>Kaspersky Endpoint Security.<br>Информационно-справочная система «Консультант – плюс» |
| Аудитория :<br>- комплекты учебной мебели;<br>- компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду и электронно-библиотечную систему. |   | Microsoft Windows ,<br>Microsoft Office,<br>Google Chrome ,<br>Kaspersky Endpoint Security   |  |

### 3.3. Информационное обеспечение обучения

#### Основные источники (ОИ):

1. Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно - научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Академия, 2017.
2. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Академия, 2017.

#### Дополнительные источники (печатные издания):

1. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Остроумова Е. Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
2. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
3. Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
4. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
5. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
6. Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
7. Ерохин Ю. М. Химия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования—М.: Академия, 2014.
8. Габриелян О. С. Химия. Книга для преподавателя: учебно - методическое пособие. М.: Академия, 2012

#### Интернет ресурсы: (электронные издания):

1. [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).
2. [www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).
3. [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).
4. [www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com) (электронный журнал «Химики и химия»).
5. [www.enauki.ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).
6. [www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) (журнал «Химия в школе»).
7. [www.hij.ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).
8. [www.1september.ru](http://www.1september.ru) (методическая газета «Первое сентября»).
9. Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: Электронный учебник.—М., 2014.
10. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронный учебно - методический комплекс.-М.,2015

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, тестирования, индивидуальных заданий, работы обучающихся на уроках теоретического обучения.

| Результаты освоения учебной дисциплины  | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения  |
|---|--|
| <p>В результате изучения учебной дисциплины «Химия» обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;</li> <li>• основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;</li> <li>• основные теории химии; химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений;</li> <li>• важнейшие вещества и материалы: важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щелочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция, бензол, метанол и этанол, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), анилин, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• называть: изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;</li> <li>• определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;</li> <li>• характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы.</li> <li>2. Стартовая диагностика подготовки обучающихся по школьному курсу химии; выявление мотивации к изучению нового материала.</li> <li>3. Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельных работ по темам разделов дисциплины;</li> <li>- контрольных работ по темам разделов дисциплины;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- домашней работы;</li> <li>- фронтального опроса;</li> <li>- устного зачета;</li> <li>- химического диктанта;</li> <li>- решения задач;</li> <li>- самостоятельной работы с книгой и другими материалами.</li> </ul> </li> <li>4. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, экзамена</li> </ol> |

общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;

- выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;

- проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

- связывать: изученный материал со своей профессиональной деятельностью;

- решать: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.