

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине СОО.01.07 «Химия»

Специальность: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2024

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе:

Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 19.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 27.12.2023);

Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2023 г. № 2

Примерной рабочей программы среднего общего образования «Химия» (базовый уровень)

Примерной программы воспитания (Принята решением ФУМО СПО 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники Протокол от 29.08.2023 № 16-6-5104).

**Составитель:**

**Звягина О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин (протокол №11 от 18.06.2024 г.)

**Заведующий кафедрой**

**Василенко О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (№12 от 26.06.2024 г.)

**Председатель предметной (цикловой) комиссии**

**Звягина О.В.**

**Заведующий отделением СПО**

**Горланов С.А.**

**Рецензент рабочей программы:** заместитель директора ООО НПО «ГеоГИС», к.с.-х.н, Блеканов Дмитрий Николаевич



# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ СОО.01.07 «Химия»**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа дисциплины СОО.01.07 «Химия» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

## **1.2. Место дисциплины в структуре ОПССЗ**

Дисциплина СОО.01.07 «Химия» является обязательной дисциплиной предметной области «Естественно-научные предметы» ФГОС среднего общего образования и базовой дисциплиной общеобразовательной подготовки СПО и реализуется в I и во II семестрах при сроке получения среднего профессионального образования 3 года 10 месяцев.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины, планируемые результаты освоения дисциплины:**

**Целью** дисциплины СОО.01.07 «Химия» является формирование у обучающихся представления о химической составляющей естественно-научной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

**Задачи** изучения дисциплины:

1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

2) развить умения составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл, интерпретировать результаты химических экспериментов,

3) сформировать навыки проведения простейших химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;

4) развить умения использовать информацию химического характера из различных источников;

5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;

6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

## Планируемые результаты освоения дисциплины:

| Планируемые результаты освоения дисциплины   |  |
|--|--|
| Общие  | Дисциплинарные   |
| <b>ОК-07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b>  |  |
| <p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение использования различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации);</li> <li>- готовность к выявлению причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи;</li> <li>- применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</li> <li>- использование различных источников для получения информации о химических процессах, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</li> <li>- сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</li> <li>- сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь,</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</li> <li>- владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</li> <li>- сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</li> <li>- сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</li> <li>- сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации;</li> </ul> |
|--|--|

#### **1.4. Общая трудоемкость дисциплины.**

Учебная нагрузка (всего) 72 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 72 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебных занятий  | Объём часов    |          |       |
|--|----------------|----------|-------|
|  | <i>семестр</i> |          | Итого |
|  | <i>1</i>       | <i>2</i> |       |
| <b>Учебная нагрузка (всего)</b>  | 32             | 40       | 72    |
| <b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего), в том числе:</b>                      | 32             | 40       | 72    |
| - лекции   | 16             | 20       | 36    |
| - практические занятия   | 16             | 20       | 36    |
| <b>Руководство практикой</b>   | -              | -        | -     |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | -              | -        | -     |
| <b>Консультации</b>  | -              | -        | -     |
| <b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине:<br/>-дифференцированный зачет</b> | -              | +        | -     |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины СОО.01.07 «Химия»

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Формируемые компетенции |
|--|--|-------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>   |  |             |                         |
| <b>ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>  |  |             |                         |
| <b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>  |  |             |                         |
| <b>Тема 1.1.</b><br><b>Строение атомов химических элементов и природа химической связи</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Современная модель строения атома. Символический язык химии. Химический элемент. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и способы ее образования.   | 2           | ОК-07                   |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов.<br>Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы. | 2           |                         |
| <b>Тема 1.2.</b><br><b>Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</b>                   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.   | 2           | ОК-07                   |

|   |  |   |       |
|---|--|---|-------|
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение заданий на характеристику химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева   | 2 |       |
| <b>Раздел 2 Химические реакции</b>                                      |  |   |       |
| <b>Тема 2.1.</b><br><b>Типы химических реакций</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена, в т.ч. реакций горения, окисления-восстановления.<br>Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. | 2 | ОК-07 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества.  | 2 |       |
| <b>Тема 2.2.</b><br><b>Электролитическая диссоциация и ионный обмен</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Теория электролитической диссоциации. Ионы. Электролиты, неэлектролиты. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Кислотно-основные реакции. Задания на составление ионных реакций.   | 2 | ОК-07 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов.  | 2 |       |

|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
|  | Задания на составление ионных реакций.  |   |       |
| <b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>                              |   |   |       |
| <b>Тема 3.1.</b><br><b>Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Предмет неорганической химии. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Взаимосвязь неорганических веществ. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Зависимость химической активности веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ.   | 4 | ОК-07 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Номенклатура неорганических веществ: название вещества исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной (ИЮПАК) или тривиальной номенклатуре.<br>Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу.<br>Источники химической информации (средств массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. | 4 |       |
| <b>Тема 3.2.</b><br><b>Физико-химические свойства неорганических веществ</b>             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии<br>Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов.   | 2 | ОК-07 |

|   |   |           |       |
|---|---|-----------|-------|
|   | <p>Типичные свойства неметаллов IV– VII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе</p> <p>Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.</p>   |           |       |
|   | <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства.</p> <p>Решение заданий на свойства, состав, получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека.</p> | 2         |       |
| <p><b>Тема 3.3.</b></p> <p><b>Идентификация неорганических веществ</b></p>                        | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония.</p>  | 2         | ОК-07 |
|   | <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов.</p>  | 2         |       |
| <b>Всего 1 семестр</b>  |   | <b>32</b> |       |
| <b>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>   |   |           |       |
| <b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>   |   |           |       |
| <p><b>Тема 4.1.</b></p> <p><b>Классификация, строение и номенклатура органических веществ</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.</p> <p>Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического</p>   | 2         | ОК-07 |

|  |   |    |       |
|--|---|----|-------|
|  | <p>строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры.</p> <p>Понятие о функциональной группе. Радикал. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений. Понятие об азотсодержащих соединениях, биологически активных веществах (углеводах, жирах, белках и др.), высокомолекулярных соединениях (мономер, полимер, структурное звено).</p>   |    |       |
|  | <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической и тривиальной номенклатуре (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин). Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).</p>  | 2  |       |
| <p><b>Тема 4.2.</b></p> <p><b>Свойства органических соединений</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов;</li> <li>- непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов</li> <li>- кислородсодержащие соединения (спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, жиры, углеводы). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли</li> </ul> | 10 | ОК-07 |

|   |  |    |       |
|---|--|----|-------|
|   | <p>высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла –азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки). Высокомолекулярные соединения (синтетические и биологически-активные). Мономер, полимер, структурное звено. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Генетическая связь между классами органических соединений.</p>   |    |       |
|   | <p><b>Практическое занятие.</b><br/>Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения<br/>Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.<br/>Решение заданий на свойства органических соединений отдельных классов.</p> | 10 |       |
| <p><b>Тема 4.3.</b><br/><b>Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека*</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b><br/>Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности<br/>Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии авиационной отрасли, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.), смысл показателя</p>  | 2  | ОК-07 |

|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
|  | предельно допустимой концентрации.  |   |       |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Идентификация органических соединений отдельных классов (на примере альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, белков и т.п.) с использованием их физико-химических свойств и характерных качественных реакций. Денатурация белка при нагревании. Цветные реакции белков. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные органические вещества.   | 2 |       |
| <b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b> |   |   |       |
| <b>Тема 5.1</b><br><b>Скорость химических реакций.</b><br><b>Химическое равновесие</b>         | <b>Содержание учебного материала</b><br>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры и площади реакционной поверхности. Тепловые эффекты химических реакций. Экзо- и эндотермические, реакции. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип Ле Шателье. | 2 | ОК-07 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции, в т.ч. с позиций экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды.<br>Решение заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.   | 2 |       |
| <b>Раздел 6. Растворы</b>  |   |   |       |
| <b>Тема 6.1.</b><br><b>Понятие о растворах</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Смысл показателя предельно допустимой концентрации и его использование в оценке экологической  | 2 | ОК-07 |

|  |   |    |       |
|--|---|----|-------|
|  | <p>безопасности.</p> <p>Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; опасность воздействия на живые организмы определенных веществ.</p> <p>Решение расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.</p>  |    |       |
|  | <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации</p> <p>определение среды водных растворов.</p> <p>Решение задач на приготовление растворов.</p>  | 2  |       |
| Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека            |   |    |       |
| <p><b>Тема 7.1.</b></p> <p><b>Значение химии в повседневной жизни*</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Новейшие достижения химической науки и химической технологии. Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Правила поиска и анализа химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет).</p>   | 2  | ОК-07 |
|  | <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия.</p> <p>Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией.</p> | 2  |       |
| Всего 2 семестр  |   | 40 |       |
| Всего часов  |   | 72 |       |

\* Профессионально-ориентированное содержание отражено в структуре и тематике практических занятий

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химии.

**Оборудование учебного кабинета (наглядные пособия):** таблица Менделеева, цифровые образовательные ресурсы.

**Технические средства обучения:** компьютер мультимедиа-проектор с экраном.

#### 3.1. Учебно - методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

| Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС |    |   |   |
|---|----|---|---|
| 2025-2026   | 1. | <u>Контракт № 28/ДУ от 17.03.2025 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)</u>   | 17.03.2025 – 16.03.2026                             |
|   | 2. | <u>Контракт № 114/ДУ от 28.05.2024 (ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Электронный ресурс СПО «PROОбразование»)</u> | 31.10.2024 – 30.10.2025                             |
|   | 3. | <u>Контракт № 310/ДУ от 11.11.2024 (ЭБС «Лань»)</u>   | 11.11.2024 – 10.11.2025                             |
|   | 4. | <u>Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))</u>                                | 28.03.2017 — 28.03.2022 (пролонгация до 28.03.2027) |
|   | 5. | Контракт №327/ДУ от 25.11.2024 (ЭБС IPRbooks)   | 25.11.2024-24.11.2025                               |
|   | 6. | Лицензионный контракт №6/ДУ от 07.02.2025 (ЭБС НЭБ eLIBRARY)  | 01.01.2025-31.12.2025                               |
|   | 7. | Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016   | Бессрочно   |

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

##### 3.1.1. Основные источники:

1. Габриелян, О.С. Химия: 10 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. - 6-е изд. - Москва: Просвещение, 2024. - 128 с. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. - URL: <https://profspo.ru/books/132478>

2. Габриелян, О.С. Химия: 11 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. - 6-е изд. - Москва: Просвещение, 2024. - 128 с. - ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. - URL: <https://profspo.ru/books/132479>>

##### 3.1.2. Дополнительные источники:

1. Мартынова, Т.В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т.В. Мартынова, И.В. Артамонова, Е.Б. Годунов; под общей редакцией Т.В. Мартыновой. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 368 с. – [ЭИ]- Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/511690>>.

2. Москва, В.В. Органическая химия: базовые принципы: учебное пособие для СПО / Москва В. В. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 143 с. -[ЭИ]- Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/515525>>.

3. Максанова, Л.А. Высокмолекулярные соединения и материалы для пищевой промышленности: учебное пособие для СПО / Максанова Л.А., Аюрова О.Ж. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 220 с. - [ЭИ]- Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/517743>>.

4. Апарнев, А.И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / Апарнев А.И., Казакова А.А., Шевницына Л.В. -Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 159 с. - [ЭИ]- Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/514569>>.

### 3.1.3. Методические издания

1. Химия: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе по специальностям среднего профессионального образования / Воронежский государственный аграрный университет [сост. О.В. Звягина, Г.А. Мазгал] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2023. – 90 с. Режим доступа: <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8046.pdf>>.

### 3.1.4. Периодические издания:

1. Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-  
2. Журнал аналитической химии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1946-  
3. Журнал физической химии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1934-  
4. Химия и технология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, 2000- - CD-ROM

### 3.1.5. Сайты и информационные порталы

1. <http://hemi.wallst.ru/> - Химия. образовательный сайт для школьников и студентов.  
2. <https://himija-online.ru/> - Химия on-line.  
3. <http://chemistry-chemists.com/> - Журнал Химия и Химики.  
4. <http://chemistry.vsau.ru/raboty-studentov/> - Сайт кафедры химии ВГАУ.  
5. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> - Электронная библиотека материалов по химии.  
6. <https://ru.wikipedia.org/> - Википедия - энциклопедия на русском языке.

## 3.2. Материально-техническое и программное обеспечение

### Сведения о программном обеспечении общего назначения

| № | Название  | Размещение               |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux                       | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice      | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader     | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                               | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                     | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                 | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test                   | ПК в локальной сети ВГАУ |

| № п/п | Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования  | Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации) |
|-------|--|---|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия   | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6, ауд. 104                  |
| 2     | Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6), ауд.103.                 |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

| Код и наименование формируемых компетенций   | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|--|
| <b>ОК-07</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | <p><b>Формы контроля обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- домашнее задание проблемного характера;</li> <li>- практические задания на решение химических задач</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- тестирование</li> </ul> <p><b>Формы оценки результативности обучения:</b> традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.</p> |

## 4.2. Критерии оценки результатов обучения

### 4.2.1. Критерии оценки дифференцированного зачета

| Оценка, уровень   | Описание критериев   |
|---|--|
| «Зачтено (отлично)»,<br>высокий уровень                 | Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. |
| «Зачтено (хорошо)»,<br>повышенный уровень               | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.  |
| «Зачтено<br>(удовлетворительно)»,<br>пороговый уровень  | Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.   |
| «Незачтено<br>(неудовлетворительно)»,<br>низкий уровень | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.  |

### 4.2.2. Критерии оценки тестирования

| Оценка, уровень                           | Показатель оценки                      |
|---|--|
| «Отлично»,<br>высокий уровень             | Не менее 90 % баллов за задания теста. |
| «Хорошо»,<br>продвинутый уровень          | Не менее 75 % баллов за задания теста. |
| «Удовлетворительно»,<br>пороговый уровень | Не менее 55 % баллов задания теста.    |
| «Неудовлетворительно»,<br>низкий уровень  | Менее 55 % баллов за задания теста.    |

### 4.2.3. Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень               | Описание критериев  |
|-------------------------------|---|
| «Отлично»,<br>высокий уровень | Выставляется, если обучающийся последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи; уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач; рационально использует |

|   |  |
|---|--|
|   | справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию преподавателя.   |
| «Хорошо»,<br>повышенный уровень           | Выставляется, если обучающийся показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.  |
| «Удовлетворительно»,<br>пороговый уровень | Выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала; применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы преподавателя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом; использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. |
| «Неудовлетворительно»,<br>низкий уровень  | Выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.   |

#### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### Тестовые задания

1. Запишите правильный ответ

Для этена не характерны реакции .....

**Правильный ответ:** замещения

2. Запишите правильный ответ

Какое соединение образуется при окислении этилового спирта?

**Правильный ответ:** уксусный альдегид

3. Запишите правильный ответ

В реакции:  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{конц}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  восстановитель отдает ..... электронов.

**Правильный ответ:** 2ē

4. Запишите правильный ответ

При диссоциации нитрата магния образуются .....

**Правильный ответ:**  $\text{Mg}^{2+}$  и  $2\text{NO}_3^-$

5. Запишите правильный ответ

Химическая связь в хлориде натрия .....

**Правильный ответ:** ионная

6. Запишите правильный ответ

Массовая доля фосфора в дигидрофосфате натрия равна.....

**Правильный ответ:** 26%

7. Запишите правильный ответ

Как называются ациклические непредельные углеводороды, содержащие одну тройную связь между атомами углерода?

**Правильный ответ:** алкины

8. Запишите правильный ответ

Химический элемент, в атоме которого 14 протонов, называется...

**Правильный ответ:** кремний

9. Запишите правильный ответ

Формуле  $\text{RO}_3$  отвечает состав высших оксидов элементов ... группы.

**Правильный ответ:** шестой

10. Запишите правильный ответ

Количество энергетических уровней для элементов соответствует номеру ...

**Правильный ответ:** периода

11. Запишите правильный ответ

Высшую валентность химического элемента можно определить по номеру... в периодической системе.

**Правильный ответ:** группы

12. Запишите правильный ответ

В периоде металлические свойства элементов ... слева направо.

**Правильный ответ:** уменьшаются

13. Запишите правильный ответ

Химический элемент, в атомном ядре которого 1 протон и нет нейтронов, называется...

**Правильный ответ:** водород

14. Запишите правильный ответ

В главных подгруппах неметаллические свойства элементов снизу вверх...

**Правильный ответ:** возрастают

15. Установите правильное соответствие между структурной формулой вещества и его названием

| Структурная формула вещества      | Название          |
|-----------------------------------|-------------------|
| А) $\text{HCHO}$                  | 1) ацетон         |
| Б) $\text{CH}_3\text{COCH}_3$     | 2) метилпропаналь |
| В) $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CHO}$ | 3) бутаналь-1     |
|                                   | 4) формальдегид   |

**Правильный ответ:** А-4, Б-1, В-2

16. Установите правильное соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества

| Вещества                                     | Реактив                       |
|--|-------------------------------|
| А) $\text{HNO}_3$ и $\text{KNO}_3$           | 1) метилоранж                 |
| Б) $\text{K}_2\text{SO}_4$ и $\text{NaNO}_3$ | 2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ |
| В) $\text{Ag}$ и $\text{Zn}$                 | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
|  | 4) $\text{HBr}$               |

**Правильный ответ:** А-1, Б-3, В-4

17. Расположите элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности

- 1) Р
- 2) N
- 3) O
- 4) F

**Правильный ответ:**4321

18. Расположите металлы в порядке увеличения их активности

- 1) Ca
- 2) Al
- 3) Na
- 4) Cu

**Правильный ответ:**4231

19. Формула оксида калия:

- (?)  $\text{HNO}_3$
- (?)  $\text{CaO}$
- (!)  $\text{K}_2\text{O}$
- (?)  $\text{KOH}$

20. При окислении альдегида образуется:

- (!) первичный спирт
- (?) вторичный спирт
- (?) сложный эфир
- (?) карбоновая кислота

21. Органическая химия - это химия соединений:

- (!) углерода
- (?) азота
- (?) кислорода
- (?) хлора

22. Предельные углеводороды характеризуются наличием:

- (?) кратных и ароматического типа связей
- (!) одинарных связей
- (?) кратных связей
- (?) ароматического типа связи

23. Название алкану дается по величине:

- (!) самой длинной цепи углеродных атомов
- (?) самой короткой цепи углеродных атомов
- (?) самых мелких радикалов
- (?) боковых цепей

24. Общая формула  $C_nH_{2n-2}$  соответствует следующим классам углеводородов:  
(?) Алкены  
(?) Алканы  
(!) Алкины  
(?) Арены
25. К видам химической связи в металлах относится:  
(?) Ионная  
(?) Электрическая  
(?) Ковалентная  
(!) Металлическая
26. Вещества, образующиеся при горении органических веществ:  
(!) Углекислый газ  
(?) Водород  
(?) Углерод  
(?) Неон
27. В зависимости от порядка соединения атомов углерода в цепи органические соединения могут быть...  
(?) Функциональные  
(!) Ациклические  
(?) Карбоциклические  
(?) Нерастворимые
28. Максимальное число электронов, которые могут поместиться на 2 электронном уровне:  
(?) 2  
(!) 8  
(?) 18  
(?) 32
29. В периодах металлические свойства элементов:  
(!) уменьшаются с увеличением порядкового  
(?) изменяются случайным номером  
(?) возрастают с увеличением порядкового  
(?) не изменяются номера
30. Связь в металлах и сплавах, обусловленная взаимодействием относительно свободных электронов с катионами в узлах кристаллической решетки, называется  
(!) металлическая  
(?) водородная  
(?) ионная  
(?) ковалентная

### Устный опрос

1. Что является предметом изучения химии?
2. Какие частицы называют атомы и молекулы?
3. Охарактеризуйте явления аллотропии. Какие факторы его вызывают.
4. Какое вещество называют сложным?
5. Что показывает химическая формула?
6. Охарактеризуйте понятия «относительная атомная масса химического элемента», «относительная молекулярная масса вещества»
- 7.

8. Сформулируйте закон сохранения массы веществ.
9. Сформулируйте закон постоянства состава вещества. Является ли этот закон универсальным для всех веществ?
10. Сформулируйте закон Авогадро. Какие следствия из этого закона имеют важное значение для химических расчетов?
11. Сформулируйте периодический закон.
12. Что такое период? Что показывает номер периода. Какие периоды вы знаете?
13. Что такое группа? Что показывает номер группы. Какие подгруппы вы знаете?
14. Что показывает порядковый номер?
15. Как устроено атомное ядро? Что такое изотопы?
16. Какую химическую связь называют ковалентной? Какие признаки учитывают при классификации ковалентных связей?
17. Каковы механизмы образования ковалентной связи?
18. Какими особенностями характеризуется строение атомов металлов?
19. Охарактеризуйте понятие «металлическая связь». Что сближает эту связь с ионной и ковалентной связями?
20. Что представляет собой металлическая кристаллическая решетка?
21. Что такое смесь? Какие типы смесей различают по агрегатному состоянию образующих их веществ?
22. С какими дисперсными системами вы сталкиваетесь на производственной практике и будет иметь дело в профессиональной деятельности?
23. Какую роль играет вода в процессе электролитической диссоциации?
24. Охарактеризуйте понятие «степень электролитической диссоциации». На какие группы делятся электролиты по степени диссоциации?
25. Как классифицируют соли? Что общего между основными и кислыми солями. Что их отличает?
26. Какие аспекты вашей профессиональной деятельности требуют знания о pH? Обоснуйте ответ?
27. Охарактеризуйте окислительные свойства неметаллов?
28. Какие вещества называют органическими?
29. Сформулируйте и поясните основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
30. Назовите основные типы реакции в неорганической и органической химии. Какие реакции называют реакциями дегидрирования?
31. Что общего и в чем различия между реакциями присоединений с участием алкенов. и диеновых углеводородов? Ответ подтвердите уравнения химических реакций.
32. Какие углеводороды называют ароматическими (арены)? Приведите пример.

#### **4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **Вопросы для проведения дифференцированного зачета**

1. Основные законы атомно-молекулярной теории: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро и следствие из него. Закон эквивалентов.
2. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Получение, свойства, применение в строительной практике.
3. Параметры и функции состояния термодинамической системы. Внутренняя энергия и энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и следствие из него.
4. Химическая кинетика в гомогенных системах. Средняя скорость реакции. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации и активные молекулы. Правило Вант-Гоффа. Сущность катализа.
5. Процессы обратимые и необратимые. Константа химического равновесия и её значение для характеристики полноты протекания реакции. Условия смещения

- гомогенных и гетерогенных равновесий. Использование принципа Ле-Шателье в технологических процессах производства минеральных вяжущих и изделий на их основе.
6. Самопроизвольно протекающие процессы. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Изменение энергии Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процессов в неизолированных системах.
7. Общие квантово-механические представления о строении атома. Волновая функция, электронное облако, типы атомных орбиталей. Квантовые числа как характеристика состояния электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое.
8. Принципы распределения электронов в атоме. Принцип Паули и правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей в соответствии с их энергией. Правила Клечковского.
9. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы Д.И. Менделеева, принцип ее построения в соответствии со строением электронных оболочек.
10. Периодичность изменения свойств элементов. Зависимость окислительно-восстановительных свойств элементов от их положения в периодической системе. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
11. Квантово-механическое описание химической связи методом валентных схем (ВС). Механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: сигма- и пи-связи, направленность и энергия связи. Ковалентная связь полярная и неполярная. Диполь и дипольный момент. Ионная связь.
12. Растворы, термодинамика растворения. Физические и химические процессы при образовании растворов. Способы выражения концентрации растворов.
13. Понижение температуры замерзания растворов и использование этого явления в строительной практике.
14. Сущность электролитической диссоциации. Электролиты сильные и слабые. Степень и константы диссоциации. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов: кислот и оснований; средних, кислых и основных солей.
15. Реакции в растворах электролитов, как реакции их ионов. Условия протекания практически необратимых реакций двойного обмена. Правило написания ионно-молекулярных уравнений.
16. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды  $K_w$ . Водородный показатель pH как характеристика активной реакции среды. Методы определения pH среды.
17. Гидролиз солей. Соли гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Степень и константа гидролиза. Влияние внешних факторов на степень полноты гидролиза.
18. Гетерогенные дисперсные системы, их классификация и принципиальная неустойчивость. Факторы, способствующие устойчивости систем.
19. Механизм возникновения скачка потенциала на границе электрод-раствор. Определение электродных потенциалов с помощью электрода сравнения. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста.
20. Коррозия металлов и ущерб, наносимый протеканием коррозионных процессов. Типы коррозий и методы борьбы с ними.
21. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Молекулярно-массовое распределение. Степень полимеризации. Способы получения ВМС.
22. Что изучает органическая химия? Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Изомерия. Виды изомерии. Примеры.
23. Классификация органических соединений. Основные классы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Основные термины номенклатуры ИЮПАК.

24. Типы химических связей в органических соединениях. Характеристики ковалентной связи.
25. Кинетический и термодинамический контроль реакции. Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр, радикалы, электрофилы, нуклеофилы, карбокатионы, карбоанионы. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентных связей.
26. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный эффект заместителя, его природа, знак. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным индуктивным эффектом. Мезомерный эффект заместителя. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным мезомерным эффектом.
27. Виды сопряжения. Примеры р,р-сопряженных систем. Примеры р,р-сопряженных систем.
28. Кислотность и основность по Бренстеду. Кислотно-основная пара и кислотно-основное равновесие. Факторы, определяющие силу кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса.
29. Виды стереоизомеров. Конфигурация. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Хиральность. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры. D- и L-номенклатура. Конфигурационный стандарт. R- и S-номенклатура. Диастереомеры. Примеры.
30. Конформационная изомерия на примере этана. Энергетическая диаграмма поворотных изомеров этана. Конформации н-бутана. Энергетическая диаграмма конформационных изомеров бутана. Конформации циклических соединений на примере циклогексана: конформации «кресло» и «ванна».
31. Общая характеристика предельных углеводородов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алканов.
32. Химические свойства алканов. Типы реакций и реагентов. Механизм реакции свободнорадикального замещения на примере реакций галогенирования и нитрования. Сульфирование и сульфохлорирование. Окисление алканов. Изомеризация. Дегидрирование. Крекинг и пиролиз алканов.
33. Общая характеристика циклоалканов. Классификация. Номенклатура. Изомерия циклоалканов. Физические свойства. Способы получения. Пространственное строение циклопропана. «Банановые связи». Пространственное строение циклобутана. Пространственное строение цикlopentана. Химические свойства циклоалканов: гидрирование, галогенирование, нитрование. Окисление циклогексана.
34. Общая характеристика алкенов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов.
35. Химические свойства алкенов. Типы реакций и реагентов. Реакции присоединения к алкенам. Механизм реакций электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Присоединение серной кислоты. Правило Марковникова. Гидроборирование: образование моно-, ди- и триалкилборанов. Радикальное присоединение бромоводорода. Эффект Хараши. Реакции окисления алкенов: кислородом, мягкое окисление по Вагнеру, жесткое окисление, озонолиз, полное окисление. Реакции полимеризации. Реакции замещения.
36. Общая характеристика алкинов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкинов.
37. Химические свойства алкинов. Типы реакций и реагентов. Реакции электрофильного присоединения к алкинам: присоединение галогенов, галогеноводородов. Присоединение воды - реакция Кучерова. Реакции нуклеофильного присоединения к алкинам (реакции винилирования): присоединение HCN, карбоновых

кислот, спиртов, тиолов, фенолов. Реакции окисления-восстановления. Реакции полимеризации: димеризация, тримеризация, тетрамеризация. Реакции замещения.

38. Общая характеристика алкадиенов, номенклатура, строение. Типы диеновых углеводородов. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов. Электронное строение диеновых углеводородов с сопряженными связями на примере бутадиена-1,3.

39. Общая характеристика аренов. Признаки ароматичности. Правило Хюккеля. Номенклатура. Виды изомерии. Физические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения аренов. Электронное строение бензола.

40. Химические свойства. Реакции присоединения. Реакции окисления бензола и его гомологов. Реакции замещения. Механизм реакции электрофильного замещения в аренах на примере галогенирования, нитрования, алкилирования, ацилирования бензола. Роль катализатора в реакции. Сульфирование.

41. Реакции замещения в замещенных аренах. Правила ориентации заместителей. Ориентанты I и II рода. Объяснение ориентировочного действия. Правила ориентации в дизамещенных аренах. Согласованная и несогласованная ориентация.

42. Конденсированные ароматические соединения. Нафталин, общая характеристика. Химические свойства нафталина: галогенирование, нитрование, ацилирование, сульфирование, восстановление, окисление. Производные нафталина.

43. Антрацен. Общая характеристика. Химические свойства: галогенирование, нитрование, сульфирование, восстановление, окисление.

44. Фенантрен. Общая характеристика. Химические свойства: галогенирование, нитрование, восстановление, окисление.

45. Многоядерные арены с изолированными кольцами. Группа дифенила. Общая характеристика. Химические свойства: нитрование, сульфирование, галогенирование.

46. Фенилметаны. Общая характеристика. Химические свойства: нитрование, радикальное галогенирование и окисление метиленовой группы. Кислотные свойства: взаимодействие с активными металлами и амидом натрия.

47. Общая характеристика галогенпроизводных алифатического ряда. Классификация, номенклатура. Физические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения галогенуглеводородов. Электронное строение.

48. Химические свойства галогенуглеводородов. Типы реакций и реагентов. Реакции нуклеофильного замещения: гидролиз, взаимодействие с алкоголями, солями карбоновых кислот, сульфидами, аммиаком, цианидами, нитритами, реакция Гриньяра, реакция Вюрца.

49. Общая характеристика галогенпроизводных ароматического ряда. Классификация. Физические свойства. Способы получения. Строение, предельные структуры.

50. Химические свойства галогенпроизводных ароматического ряда. Реакции нуклеофильного замещения: взаимодействие с гидроксидом натрия и аммиаком. Механизм реакции отщепления-присоединения. Механизм реакции присоединения-отщепления.

51. Общая характеристика спиртов, классификация, номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения спиртов. Электронное строение спиртов. Типы реакций и реагентов.

52. Химические свойства спиртов. Кисотно-основные свойства. Реакции с участием нуклеофильного центра: образование простых и сложных эфиров. Реакции с участием электрофильного центра: взаимодействие с галогеноводородами.

53. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.

54. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа.

55. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда.

56. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.


57. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.

58. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов.

59. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.

60. Понятие о неорганических и органических полимерах.

**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

| Должностное лицо,<br>проводившее<br>проверку: Ф.И.О.,<br>должность   | Дата                               | Потребность<br>в корректировке<br>указанием<br>соответствующих<br>разделов рабочей<br>программы | Информация о внесенных<br>изменениях   |
|--|------------------------------------|---|--|
| Председатель<br>цикловой комиссии<br>по специальности<br>25.02.08<br>Мешкова С.С.<br> | Протокол<br>№1 от<br>29.08.2025 г. | Да<br>П 3.1<br>Рабочая программа<br>актуализирована для<br>2025-2026 учебного<br>года           | Скорректирован перечень<br>документов, подтверждающих<br>наличие/право использования<br>цифровых (электронных)<br>библиотек, ЭБС |
|  |                                    |   |  |
|  |                                    |   |  |
|  |                                    |   |  |
|  |                                    |   |  |
|  |                                    |   |  |
|  |                                    |   |  |