

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра биологии и биотехнологии



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института естествознания

Скрипникова Е.В.

«01» сентября 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД.12 «Химия»**

**подготовки специалистов среднего звена по специальности**

**31.02.03 - Лабораторная диагностика**

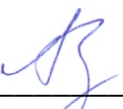
**Квалификация**

**Медицинский лабораторный техник**

**Год набора 2023**


**Тамбов 2023**

**Разработчики:**  /Родионова Л.Д., преподаватель кафедры химии ТГУ им. Г.Р. Державина

**Эксперт:**  / Урядников А.А., к.х.н., доцент кафедры химии ТГУ им. Г.Р. Державина

Рабочая программа учебного предмета утверждена на заседании кафедры профильной довузовской подготовки 16 января 2023 года, протокол №4.

Заведующий кафедрой

 А.А. Андреева

## Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» .....	3
1.1 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СПО: .....	3
1.2 ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	3
1.2.1 Цели дисциплины .....	3
1.2.2 Планируемые результаты освоения образовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	12
2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
3.1. ОСНАЩЕНИЕ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА.....	23
3.2.1. Основные печатные издания .....	24
3.2.2. Дополнительная литература .....	24
3.2.3. Электронные издания (ресурсы) .....	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	26
5. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ .....	29

## **1. Общая характеристика примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Химия»**

### **1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы СПО:**

Дисциплина «Химия» является частью обязательной предметной области «Естественные науки», изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО. Дисциплина имеет междисциплинарные связи с другими дисциплинами общеобразовательного цикла.

Трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 147 часа, из которых 34 часа включает профессионально-ориентированное содержание, усиливающее профильную составляющую по конкретной профессии или специальности в зависимости от ФГОС СПО профессии/специальности.

### **1.2 Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:**

#### **1.2.1 Цели дисциплины**

**Цель:** формирование у обучающихся химической составляющей естественнонаучной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

#### **Задачи:**

- формирование понимания закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- развитие умения проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, планировать и интерпретировать результаты химических экспериментов;
- формирование навыков проведения химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;
- овладение умениями анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать информацию химического характера из различных источников;
- формирование умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;
- формирование понимания значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

### 1.2.2 Планируемые результаты освоения образовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть 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>- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь 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, 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;</li> <li>- уметь 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>- сформировать представления: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и ее роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- владеть системой химических знаний, которая включает:</li> </ul>
--	---	---

		<p>основополагающие понятия (дополнительно к системе понятий базового уровня) - изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей, химическая связь ("σ" и "π", кратные связи), молярная концентрация, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия), типы химических реакций (гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, степень диссоциации, электролиз, крекинг, риформинг); теории и законы, закономерности, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; общих научных принципах химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти);</p> <p>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (массы, объема газов, количества вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчеты по нахождению химической формулы вещества; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества или дано в избытке (имеет</p>
--	--	---

		<p>примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции; расчеты теплового эффекта реакций, объемных отношений газов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь 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 предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира; использовать системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу;</li> <li>- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ; составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия); подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</li> <li>- уметь классифицировать неорганические и органические вещества и химические реакции, самостоятельно выбирать</li> </ul>
--	--	---



		<p>основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов; характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определенным классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки); применять знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи ("σ" и "π"), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций;</li> <li>- уметь характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбужденном состоянии) и ионов химических элементов 1 - 4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия "s", "p", "d-электронные" орбитали, энергетические уровни; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам;</li> </ul>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь 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-,</li> </ul>

<p>технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;</li> </ul>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</li> <li>- владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- уметь 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>- уметь самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;</li> </ul>
--	--	--

		<p>- уметь осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей;</p> <p>- владеть системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни;</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p>б) <b>совместная деятельность:</b></p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p><b>Овладение универсальными регулятивными</b></p>	<p>- уметь 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;</p> <p>- уметь самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических</p>

	<p><b>действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека;</li> </ul>	и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;
<p>ОК 07.</p> <p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>В области экологического воспитания:</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;</li> <li>- 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представления: 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>- уметь 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> <li>- уметь прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;</li> <li>- уметь осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека.</li> </ul>

**2. Структура и содержание общеобразовательной дисциплины**  
**2.1. Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы дисциплины</b>	<b>147</b>
<b>Лекции, уроки</b>	<b>61</b>
<b>Пр. занятия</b>	<b>78</b>
в т.ч.	
<b>Основное содержание</b>	<b>105</b>
в т.ч.	
теоретическое обучение	61
практические занятия	44
<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	
в т.ч.	
теоретическое обучение	
практические занятия	34
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>8</b>

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2		4
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 1.1 Строение атомов химических элементов и природа химической связи</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01;
	<b>Теоретическое обучение:</b>	4	
	Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность		
	<b>Практическое обучение:</b>	2	
	Решение задач на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).		
<b>Тема 1.2 Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02;
	<b>Теоретическое обучение:</b>	2	
	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.		
	<b>Практическое обучение:</b>	2	
	Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов: «Металлические/неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».		
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 2.1 Типы</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01;

<b>химических реакций</b>	<b>Теоретическое обучение:</b>	2	
	Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. 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. Реакции комплексообразования с участием неорганических веществ (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия).		
	<b>Практическое обучение:</b>	4	
	Решение задач на составление уравнений реакций: – соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка); – окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; – с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). Решение задач на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.		
<b>Тема 2.2 Электролитическая диссоциация и ионный обмен</b>	<b>Основное содержание</b>	4	ОК 01;
	<b>Теоретическое обучение</b>	2	
	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Составление уравнений реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Гидролиз солей. Составление реакций гидролиза солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.		
	<b>Практическое обучение</b>	2	
	Решение заданий на составление молекулярных и ионных реакций с участием		

	оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.		
<b>Контрольная работа</b> «Строение вещества и химические реакции»		2	
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01
	<b>Теоретическое обучение:</b>	2	
	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Особенности строения. Физические свойства. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли и др.). Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре.		
	<b>Практическое обучение</b>	4	
	Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси), практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов, практических заданий на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки.		
<b>Тема 3.2 Физико-химические свойства неорганических веществ</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>12</b>	ОК 01, ОК 02;
	<b>Теоретическое обучение:</b>	6	
	Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллогидраты. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.		
	<b>Практическое обучение:</b>	6	
	Решение заданий на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных		



	гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения, практико-ориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических веществ.		
<b>Тема 3.3</b> <b>Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02;
	<b>Теоретическое обучение:</b>	2	
	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Черная и цветная металлургия. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Стекло и силикатная промышленность. Проблема отходов и побочных продуктов.		
	<b>Практическое обучение:</b>	2	
	Решение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации и промышленных способов получения.		
<b>Контрольная работа</b> «Свойства неорганических веществ»		2	
<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>		<b>29</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Классификация, строение и номенклатура органических веществ</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01;
	<b>Теоретическое обучение:</b>	3	
	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия)). Кратность химической связи. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений.		

	<b>Практическое обучение:</b>	2	
	Решение заданий на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре, заданий на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, задач на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).		
<b>Тема 4.2 Свойства органических соединений</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01; ОК 02.
	<b>Теоретическое обучение:</b>	10	
	Предельные углеводороды. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов. Непредельные углеводороды. Использование высокой реакционной способности алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена. Полимеризация диенов. Каучуки натуральный и синтетические. Применение ацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат. Ароматические углеводороды. Особенности химических свойств гомологов бензола. Свойства и применение аренов. Гидроксильные соединения. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола. Альдегиды и кетоны. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных смол. Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Карбоновые кислоты. 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.		
	<b>Практическое обучение:</b>	4	
	Решение заданий на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения, заданий на		

		составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов, расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ.		
<b>Тема 4.3</b> <b>Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности</b>		<b>Основное содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02.
		<b>Теоретическое обучение:</b>	6	
		Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливноэнергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Природный и попутный нефтяной газы. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование. Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина (или керосина). Растворимость различных нефтепродуктов (бензина, керосина, дизельного топлива, вазелина, парафина) друг в друге.		
		<b>Практическое обучение:</b>	2	
		Решение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций с участием органических веществ, используемых для их идентификации в быту и промышленности.		
<b>Контрольная работа</b> «Строение и свойства органических веществ»			2	
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>			<b>12</b>	
<b>Тема 5.1</b> <b>Кинетические закономерности протекания химических реакций</b>		<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02;
		<b>Теоретическое обучение:</b>	2	
		Химические реакции. Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные), по использованию катализатора (каталитические и некаталитические). Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры		

	(правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.		
	<b>Практическое обучение:</b>	2	
	Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.		
<b>Тема 5.2 Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02;
	<b>Теоретическое обучение:</b>	2	
	Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые). Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. 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. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Роль смещения равновесия в технологических процессах		
	<b>Практическое обучение:</b>	4	
	Решение задач на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические), практико-ориентированных задания на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.		
<b>Контрольная работа</b> «Скорость химической реакции и химическое равновесие»		<b>2</b>	
<b>Раздел 6. Дисперсные системы</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 6.1 Дисперсные системы и факторы их устойчивости</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07;
	<b>Теоретическое обучение:</b>	2	
	Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов.		

	Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности. Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем.		
	<b>Практическое обучение:</b>	2	
	Решение задач на приготовление растворов. практико-ориентированных расчетных заданий на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.		
<b>Тема 6.2 Исследование свойств дисперсных систем</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07;
	<b>Практическое обучение:</b>	4	
	Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем. Строение мицеллы. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндала).		
<b>Контрольная работа</b> «Дисперсные системы»		2	
<b>Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 7.1 Обнаружение неорганических катионов и анионов</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02;
	<b>Практическое обучение:</b>	4	
	Решение практических заданий на составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.		
<b>Тема 7.2 Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02;
	<b>Практическое обучение:</b>	4	
	Решение практических заданий на составление качественных реакций обнаружения органических соединений.		
<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>		<b>34</b>	
<b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 8.1. Химия в</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07

<b>быту и производственной деятельности человека</b>	<b>Практическое обучение:</b>	<b>4</b>	
	Подготовка и решение кейса по темам химии в быту и производственной деятельности человека.		
<b>Защита кейса</b>		<b>2</b>	
<b>Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 9.1 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07
	<b>Практическое обучение:</b>	<b>8</b>	
	Проведение типовых расчетов по тематике эксперимента. Решение задач на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности, представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).		
<b>Тема 9.2 Химический анализ проб воды</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07
	<b>Практическое обучение:</b>	<b>6</b>	
	Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава. Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды. Кислотность и щелочность воды. pH среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. Сущность метода титрования. Виды жесткости воды (временная и постоянная). Жесткость воды как причина выпадения осадков или образования солей, имеющих место в быту и на производстве. Состав солей, вызывающих жесткость воды. Химические процессы, устраняющие жесткость воды. Уравнения химических реакций, иллюстрирующих процессы, происходящие при устранении жесткости. Устранение временной жесткости бытовыми и химическими способами. Способы устранения постоянной жесткости.		
<b>Тема 9.3 Химический анализ проб почвы</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07
	<b>Практическое обучение:</b>	<b>6</b>	
	Классификация почв по виду и назначению, исходя из химического состава. Идентификация пробы почвы по ее химическому составу, описание		

	возможностей ее применения. Требования к качеству почвы различного назначения. Описание особенностей использования почв в зависимости от типов, способы улучшения качества почв в зависимости от назначения. Области использования органических удобрений в зависимости от качественного состава. Описание органических удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности.		
<b>Тема 9.4 Исследование объектов биосферы</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>8</b>	
	<b>Практическое обучение:</b>	<b>8</b>	
	Решение задания «Химический состав воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов), практико-ориентированных теоретических заданий на состав воды и способы выражения концентраций, и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов).		
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>8</b>	
<b>Всего:</b>		<b>147</b>	

### 3. Условия реализации программы общеобразовательной дисциплины

#### 3.1. Оснащение учебного кабинета

Аудитория № 244 «Кабинет химии»

Парты двухместные – 18 шт.

Стулья ученические – 48 шт.

Стол учительский – 1 шт.

Стол компьютерный с подставкой под клавиатуру и подставкой под системный блок – 12 шт.

Проектор – 1 шт.

Доска аудиторная настенная – 1 шт.

Трибуна – 1 шт.

Интерактивная доска – 1 шт.

Компьютер – 12 шт.

Ноутбук – 1 шт.

Карнизы оконные – 2 шт.

Жалюзи – 2 шт.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева – 1 шт.

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие:

Актный зал.

Перечень основного оборудования:

1. Стулья - 138 шт.
2. Скамья ученическая - 1 шт.
3. Стол для преподавателя - 2 шт.
4. Стул для преподавателя - 1 шт.
5. Проекционный экран - 1 шт.
6. Ноутбук – 1 шт.
7. Колонки – 4 шт.
8. Кафедра – 1 шт.

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

Перечень основного оборудования:

1. Стол-104 шт.
2. Стул – 104 шт.
3. Компьютер PentiumDCE5700\DDR2 RWLG с выходом в сеть «Интернет», клавиатура, мышь – 25 шт.
4. Компьютерный стол – 23 шт.
5. Кафедра – 1 шт.
6. Рояль – 1 шт.
7. Шкаф – 1шт.
8. Выставочный стеллаж – 8 шт.
9. Телевизор – 1 шт.

Аудитория № 207 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся».

1. Перечень основного оборудования:

2. Кресло – 11 шт.
3. Стол лабораторный – 10 шт.
4. Стул преподавателя – 1 шт.
5. Компьютер с возможность подключения к сети Интернет – 10 шт.



6. Коммутатор – 2 шт.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные для использования в образовательном процессе, не старше пяти лет с момента издания.

#### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Анфиногенова, И. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 291 с.
2. Щеголихина, Н. А. Общая химия: учебник для СПО / Н. А. Щеголихина, Л. В. Минаевская. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 164 с.
3. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 507 с.
4. Химия: учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 431 с.

#### 3.2.2. Дополнительная литература

1. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 446, [2] с.: ил.
2. Химия. 11 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 478, [2] с.: ил.
3. Химия. Углублённый уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина: учебно-методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 324, [1] с.
4. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В.И. Теренина, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углублённый уровень». 10 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 339 с. : ил.
5. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углублённый уровень». 11 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Н.В. Волкова, Н.В. Фирстова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 423 с. : ил.
6. Гусева, Е. В. Химия для СПО: учебно-методическое пособие / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. — Казань: КНИТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7882-2792-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196096> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении: учебное пособие для СПО / Н. Ю. Черникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9500-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195532> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Шевницына, Л. В. Химия: учебное пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3345-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118505> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Блинов, Л. Н. Химия: учебник для СПО / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7904-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167183> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Габриелян, О. С., Лысова, Г. Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. — М. Академия, 2012. - 332 с.

11. Черникова Н. Ю., Мещерякова Е. В. Решаем задачи по химии самостоятельно: учебное пособие / Н. Ю. Черникова, Е. В. Мещерякова — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 328 с.

12. Резников В. А. Сборник упражнений и задач по органической химии: учебное пособие / В.А. Резников — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 226 с.

13. Капустина А. А., Хальченко И. Г., Либанов В. В. Общая и неорганическая химия. Практикум / А. А. Капустина, И. Г. Хальченко, В.В. Либанов — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 152 с.

14. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — М., 2016.- 256 с.

15. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 272 с.

### **3.2.3. Электронные издания (ресурсы)**

1. [hvsh.ru](http://hvsh.ru) – Журнал «Химия в школе».

2. <https://postnauka.ru/themes/chemistry> – лекции по химии на сайте Постнаука. <http://gotourl.ru/4780> (<http://elementy.ru/>)

Научно-популярный проект «Элементы большой науки» (физика, химия, математика, астрономия, науки о жизни, науки о Земле). Новости науки, книги, научно-популярные статьи, лекции, энциклопедии.

3. <http://gotourl.ru/4783> (<http://potential.org.ru/>)

Сайт научно-популярного журнала «Потенциал». Журнал издаётся с 2005 г., с 2011 г. — раздел «Химия».

4. <http://gotourl.ru/4785> (<http://www.hij.ru/>)

Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издаётся с 1965 г.

5. <http://gotourl.ru/4786> (<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>)

Открытая электронная библиотека химического портала «Chemnet», содержит учебные и информационные материалы для школьников и учителей. В ней можно найти учебники по общей и неорганической химии, органической химии, мультимедиа материалы, а также задачи химических олимпиад с решениями, задачи вступительных экзаменов для абитуриентов.

6. <http://gotourl.ru/4787> (<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>)

Информационные материалы об олимпиадах: Московской городской, Всероссийской, Менделеевской, Международной. Приведены задачи теоретических и экспериментальных туров, подробные решения, списки и фотографии победителей.

7. <http://gotourl.ru/7179> (<http://chem.dist.mosolymp.ru/>)

Система дистанционного обучения, направленная в первую очередь на подготовку к олимпиадам всех уровней — от школьных до Международной. Сайт содержит огромное количество задач, сгруппированных как по темам, так и по олимпиадам. По всем основным разделам химии приведён теоретический материал и разобраны решения типовых задач.

8. <http://gotourl.ru/4789> (<http://www.nanometer.ru/>)

Портал по нанотехнологиям. Основная цель — развитие образования в области нанотехнологий и подготовка к интернет-олимпиаде по нанотехнологиям.

9. <http://gotourl.ru/4790> (<http://webelements.com/>)

Надёжная справочная информация о химических элементах и их свойствах (на английском языке).

10. <http://gotourl.ru/4792> (<http://periodictable.ru/>)

Русскоязычный сайт о свойствах химических элементов.

11. <http://gotourl.ru/7180> (<https://www.lektorium.tv>)

Некоммерческий сайт онлайн-образования, содержит много интересных образовательных курсов и видеолекций для школьников, студентов и учителей. Есть несколько курсов по химии.

12. <http://gotourl.ru/4800> (<https://www.cas.org/>)

Сайт Chemical Abstract Service — самый авторитетный в мире химии информационный интернет-ресурс (сайт платный).

13. <http://www.organic-chemistry.org/>

Портал по органической химии на английском языке.

14. <http://www.xumuk.ru>

Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических и неорганических реакций, составление уравнений реакций.

15. <http://orgchemlab.com/>

Сайт, посвящённый практической работе в лаборатории

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины

**Контроль и оценка** результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01;	Тема 1.1 Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Тестирование Практические задания и задачи Контрольная работа  Промежуточная аттестация (выполнение заданий дифференцированного зачета)
ОК 01, ОК 02;	Тема 1.2 Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	
	<b>Раздел 2. Химические реакции</b>	
ОК 01;	Тема 2.1 Типы химических реакций	
ОК 01;	Тема 2.2 Электролитическая диссоциация и ионный обмен	
	<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>	
ОК 01;	Тема 3.1 Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	
ОК 01, ОК 02;	Тема 3.2 Физико-химические свойства неорганических веществ	

ОК 01, ОК 02;	Тема 3.3 Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве
	<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>
ОК 01;	Тема 4.1 Классификация, строение и номенклатура органических веществ
ОК 01; ОК 02.	Тема 4.2 Свойства органических соединений
ОК 01; ОК 02.	Тема 4.3 Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности
	<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>
ОК 01, ОК 02;	Тема 5.1 Кинетические закономерности протекания химических реакций
ОК 01, ОК 02;	Тема 5.2 Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций
	<b>Раздел 6. Дисперсные системы</b>
ОК 01, ОК 02, ОК 07;	Тема 6.1 Дисперсные системы и факторы их устойчивости
ОК 01, ОК 02, ОК 07;	Тема 6.2 Исследование свойств дисперсных систем
ОК 01, ОК 02;	Тема 7.1 Обнаружение неорганических катионов и анионов
ОК 01, ОК 02;	Тема 7.2 Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций
	<b>Раздел 8. Химия в быту и производственной</b>

	деятельности человека	
<b>ОК 01, ОК 02, ОК 07</b>	<b>Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>	
ОК 01, ОК 02, ОК 07	Тема 9.1 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	
ОК 01, ОК 02, ОК 07	Тема 9.2 Химический анализ проб воды	
ОК 01, ОК 02, ОК 07	Тема 9.3 Химический анализ проб почвы	
ОК 01, ОК 02, ОК 07	Тема 9.4 Исследование объектов биосферы	

## 5. Лист внесения изменений

В рабочую программу по дисциплине «ОД.12 «Химия»» по специальности 31.02.03 - Лабораторная диагностика» утвержденную на заседании кафедры профильной довузовской подготовки 16 января 2023 года, протокол №4

Номер изменения	Текст изменения	Протокол заседания кафедры	
		№	дата
1.			
2.			

## Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия»

Фонд оценочных средств по учебному предмету «Химия» разработан как приложение к рабочей программе общеобразовательной учебной дисциплины для профессиональных образовательных организаций.

Фонды оценочных средств (далее – ФОС) представлены в виде междисциплинарных заданий, направленные на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК у обучающихся посредством промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по предмету «Химия» проводится в форме экзамена в устной форме. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Химия» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 31.02.03 - Лабораторная диагностика.

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО представлены в п. 1.2.2 рабочей программы.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины представлены в п.4 рабочей программы.

### 1. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Тип оценочных мероприятий	оценка			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Тестирование	90 – 100%	70 - 89%	50 – 69%	Менее 50%
Практические задания и задачи	полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; из	даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

	лагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка		ошибки в языковом оформлении излагаемого	
<b>Контрольная работа</b>	полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; и злагает материал последовательн о и правильно с точки зрения норм литературного языка	даёт ответ, удовлетворяю щий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последователь ности и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовате льно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	обнаруживает незнание большей части соответствующе го раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
<b>Качество ответов на вопросы дифференциров анного зачета</b>	1) ученик полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить	ученик дает ответ, удовлетворяю щий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 - 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 - 2 недочета в последователь ности и	ученик обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или	ученик обнаруживает незнание большей части соответствующе го раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл,



	знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	языковом оформлении излагаемого материала	формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого материала	беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом
--	--	---	--	--

## 2. Комплект материалов для оценки сформированности умений и знаний в ходе освоения учебной дисциплины

### Примеры тестовых заданий

**Выберите один правильный ответ:**

1. Атомы С и Si имеют одинаковое число:

- А) нейтронов в ядре
- Б) энергетических уровней
- В) электронов на внешнем энергетическом уровне
- Г) электронов

2. В ряду химических элементов Li–Be–B–C металлические свойства:

- А) усиливаются
- Б) ослабевают
- В) не меняются
- Г) изменяются периодически

3. К s-элементам относится:

- А) К
- Б) S
- В) Fe
- Г) Br

4. Путем соединения атомов под номером 11 и 17 образуется вещество с химической связью:

- А) ионной
- Б) ковалентной полярной
- В) ковалентной неполярной
- Г) металлической

5. {количество электронов в атоме; количество энергетических уровней; количество электронов на последнем энергетическом уровне; количество протонов в ядре атома} соответствует

- А) номеру периода  
 Б) номеру группы  
 В) порядковому номеру
6. {хлориду бария, алмазу, аммиаку, серной кислоте} соответствует  
 А) ионная химическая связь  
 Б) ковалентная полярная химическая связь  
 В) ковалентная неполярная химическая связь
7. {связь, образованная за счет образования общих электронных пар; связь, образованная за счет обобществления валентных электронов; связь, образованная за счет электростатических сил притяжения} называется  
 А) ионной  
 Б) металлической  
 В) ковалентной
8. {в порядке возрастания металлических свойств; в порядке убывания радиуса атомов; в порядке возрастания кислотных свойств летучих водородных соединений} элементы расположены в ряду  
 А) K, Ca, Sc  
 Б) Al, Mg, Na  
 В) F, Cl, I
9. Какое из суждений верно для элементов {VA группы, IVA группы, IA группы}  
 А) общая формула летучего водородного соединения  $RH_4$   
 Б) не образуют летучих водородных соединений  
 В) до завершения энергетического уровня не хватает трёх электронов
10. Среди веществ, указанных в ряду { $NH_3$ ,  $O_2$ ,  $HCl$ ,  $SO_2$ ;  $CaO$ ,  $HNO_3$ ,  $Cl_2$ ,  $CO_2$ ;  $H_2SO_4$ ,  $HI$ ,  $CuCl_2$ ,  $CH_4$ ,  $NH_3$ } количество соединений с ковалентной полярной связью равно  
 А) трем  
 Б) двум  
 В) четырем
11. Химическая связь в молекулах {озона и хлорида кальция; серной кислоты и хлорида аммония; серной кислоты и озона} соответственно  
 А) ковалентная полярная и ионная  
 Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная  
 В) ковалентная неполярная и ионная

Название темы	Тема 3.1 Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ
Результат обучения	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением
Общие компетенции	ОК 01

Название темы	Тема 3.2 Физико-химические свойства неорганических веществ
Результат обучения	Применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических веществ и их превращений; Уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с

	количественной стороны
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02;

1. Оксид серы (IV) выступает как кислотный оксид в реакции с:
  - а) сероводородом;
  - б) водой;
  - в) кислородом;
  - г) оксидом натрия.
2. Какие оксиды являются кислотными:
  - а) оксид марганца (VII);
  - б) оксид алюминия;
  - в) оксид азота (V);
  - г) оксид марганца (II).
3. Какие оксиды являются основными:
  - а) оксид бериллия;
  - б) оксид магния;
  - в) оксид меди (II);
  - г) оксид хрома (VI)
4. В каких реакциях оксид меди (II) проявляет свойства основного оксида:
  - а)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow$ ;
  - б)  $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$ ;
  - в)  $\text{CuO} + \text{CO} \rightarrow$ ;
  - г)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
5. Какие оксиды являются основными:
  - а) оксид цинка;
  - б) оксид хрома (III);
  - в) оксид калия;
  - г) оксид железа (II)
6. Оксид меди (II) может реагировать с:
  - а) водородом;
  - б) оксидом углерода (II);
  - в) оксидом натрия;
  - г) водой.
7. Оксид кремния (IV) реагирует с:
  - а)  $\text{H}_2\text{O}$ ;
  - б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
  - в)  $\text{HF}$ ;
  - г)  $\text{NaOH}$
8. Какие оксиды являются кислотными оксидами:
  - а)  $\text{CrO}$ ;
  - б)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;
  - в)  $\text{CrO}_3$ ;
  - г)  $\text{SO}_3$
9. Кислоты – это электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются в качестве катионов только:
  - а) катионы аммония;
  - б) гидроксид-ионы;
  - в) атомы водорода;
  - г) ионы гидроксония.

10. Самой сильной кислотой из перечисленных ниже является:

- а)  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;
- в)  $\text{HBr}$ ;
- г)  $\text{HF}$

### Примеры практических заданий и задач

Практические задания и задачи представлены в разделах:

**1. Основы строения вещества** – задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).

#### **2. Химические реакции**

2.1. Задачи на составление уравнений реакций: соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка); окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия).

2.2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

2.3. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.

#### **3. Строение и свойства неорганических веществ**

3.1. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).

3.2. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.

3.3. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки.

3.4. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.

#### **4. Строение и свойства органических веществ**

4.1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре;

4.2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.

4.3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).

4.5. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.

4.6. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.

4.7. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.

**5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций**

5.1 Практические задания на оценку изменения скорости химической реакции и направления смещения равновесия с использованием принципа Ле-Шателье.

5.2 Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические).

#### **6. Дисперсные системы**

6.1. Задачи на приготовление растворов.

#### **7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ**

7.1. Практические задания на составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.

7.2. Практические задания на составление качественных реакций обнаружения органических соединений.

#### **9.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы**

1. Типовые расчеты по тематике эксперимента.

2. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности.

3. Задание «Химический состав воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов).

4. Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения».

#### **Задачи по разным темам дисциплины**

##### **I. С вариантами ответов**

1. В реакцию, термохимическое уравнение которой  $S + O_2 = SO_2 + 297 \text{ кДж}$ , вступила сера массой 1 г. Количество теплоты, выделившееся при этом, равно:

- А) 9,28 кДж
- Б) 74,25 кДж
- В) 29,7 кДж

2. Укажите соль, водный раствор которой имеет щелочную среду

- А) сульфат калия
- Б) хлорид алюминия
- В) карбонат калия

3. Определите название вещества, главная цепь которого состоит из четырех атомов углерода, содержит карбоксильную группу и одну двойную связь, а также радикалы метил и этил.

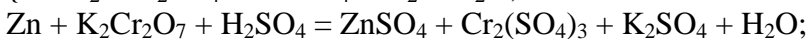
- А) 3-метил-3-этилбутен-3-овая кислота
- Б) 3-метил-2-этилбутен-3-овая кислота
- В) 2-метил-3-этилбутен-3-овая кислота

#### **Фасетные задачи**

4. Составьте химические формулы двухатомных соединений: {силицид кальция, гидрид бария, сульфид железа (III), оксид азота (II), оксид алюминия, хлорид железа (II), нитрид бария, оксид ртути (I), оксид сурьмы (V); оксид меди (I), хлорид ртути (II), нитрид калия, силицид магния, гидрид алюминия, сульфид свинца (II), бромид цинка, оксид углерода (II), оксид хлора (V); нитрид натрия, иодид меди (I), оксид хрома (II), оксид азота (V), гидрид натрия, хлорид хрома (III), оксид калия, оксид мышьяка (III), сульфид цинка}.

5. При взаимодействии {40; 20; 35} г смеси {серебра и цинка; цинка и меди; меди и железа} с соляной кислотой выделилось {6,72; 2,24; 5,6} л газа (н.у.). Определите массовую долю (в %) {цинка; меди; железа} в смеси.

6. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию



$KClO_3 + S = KCl + SO_2\}$  методом электронного баланса; определите окислитель и восстановитель.

7. Определите молекулярную формулу углеводорода, содержащего {80%; 85,7%; 75%} углерода. Относительная плотность паров вещества по {водороду; воздуху; кислороду} равна {15; 1,931; 0,5}.

А)  $C_4H_8$

Б)  $C_2H_6$

В)  $CH_4$

**Вопросительные формулировки:**

8. Какая масса уксусной кислоты потребуется для синтеза этилацетата массой 140,8 г. Выход эфира примите равным 80% от теоретически возможного.

9. Каким реактивом можно отличить глицерин от глюкозы? Составьте уравнение качественной реакции для обнаружения многоатомных спиртов на примере глицерина.

10. С помощью какого реактива можно распознать галогенид-ионы (Cl-, Br-, I-)? Составьте уравнения качественных реакций в молекулярной и ионной формах. Укажите признаки реакций.

Задачи, как и другие дидактические задания, могут выполнять обучающую и контролирующую функции. Решение задач может осуществляться на различных типах и этапах занятий.

Практико-ориентированные задания (как теоретические, так и расчетные), направлены на развитие результатов обучения основного модуля (разделы: «Основы строения вещества», «Строение и свойства неорганических / органических веществ», «Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций», «Дисперсные системы») и выявление химической сущности объектов природы, производства и быта, с которыми человек взаимодействует в процессе практической деятельности (прикладной модуль).

При изучении дисциплины «Химия» практико-ориентированные задания применяются для активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся путем «погружения» их в проблемы химических исследований, возникавших в истории развития науки, или имеющих практическое значение для человека.

Практико-ориентированных заданий по разделам «Строение и свойства неорганических веществ», «Строение и свойства органических веществ».

### 1. Карбокситерапия

Название темы	Тема 3.3. «Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве»
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

А знакомо ли вам понятие «карбокситерапия»? В терапевтических целях используют газообразное вещество. По этой причине подобную методику называют «газовыми уколами». Эта методика используется для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, повышения эластичности кожи. Повышение содержания этого газа в крови говорит о некачественной функции крови. Самое удивительное, что оно используется в твёрдом виде в пищевой промышленности для хранения и перевозки продуктов: рыбы, мяса, мороженого.

**Задание**

**Выберите один правильный ответ:**

1. О каком веществе идёт речь?

А) углекислый газ

Б) кислород

В) аммиак

2. Какими химическими свойствами обладает это вещество?

- А) кислотными
- Б) основными
- В) амфотерными

3. С чем может вступать во взаимодействие?

- А) с водой, основными оксидами, щелочами, некоторыми солями
- Б) с водой, кислотными оксидами, щелочами, некоторыми солями
- В) с водой, кислотными оксидами, кислотами, некоторыми солями

4. С помощью какого вещества его можно обнаружить?

- А) фенолфталеина
- Б) бромной воды
- В) известковой воды

5. Приведите факты, которые доказывают отрицательное влияние этого газа на желудочно-кишечный тракт человека.

## 2. Поваренная соль

Название темы	Тема 3.3. «Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве»
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Известно, что в мире добывается примерно 100 миллионов тонн поваренной соли в год. На пищевые нужды расходуется около одной четвертой части этого количества. Куда же идет остальная соль?

Поваренная соль совершенно необходима при производстве мясных и рыбных консервов, она используется в металлургической отрасли промышленности, при обработке мехов и различных кож, в процессе приготовления мыла, идет для получения кальцинированной соды, применяется в медицине. Основной потребитель соли – химическая отрасль промышленности. В этой области используется не только сама соль, но и элементы, составляющие ее. В процессе электролиза ее раствора получают хлор, водород и едкий натр. Из раствора едкого натра получают твердую щелочь – каустик. Соединяя водород с хлором, получают соляную кислоту.

**Задание: составьте уравнения, описанных в тексте реакций.**

## 3. Ацетилен

Название темы	Тема 3.3. «Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве»
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Одним из самых распространенных способов сварки плавлением является газовая сварка, которая производится с образованием газового пламени в каналах сварочной горелки. Образование газосварочного пламени невозможно без газа ацетилена. Технический ацетилен получают из карбида кальция.

### Задание

1. Объясните, какой физический показатель позволяет использовать ацетилен для сварочных работ;

2. Составьте уравнение реакции получения ацетилена;
3. Составьте уравнение реакции горения ацетилена;
4. Вычислите объём ацетилена полученного из карбида кальция массой 128 г, содержащего 5% примесей, если выход ацетилена составляет 80% от теоретически возможного.

#### 4. Молочная кислота

Название темы	Тема 4.3. «Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности»
Результат обучения	Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Промежуточным продуктом обмена у теплокровных животных является молочная кислота. Запах этой кислоты кровососущие насекомые улавливают на значительном расстоянии.

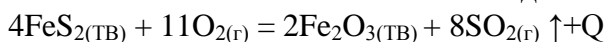
#### Задание

1. Почему насекомые (комары) быстро находят свою жертву?
2. Установите формулу молочной кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%.
3. Составьте структурную формулу молочной кислоты. Назовите кислоту по номенклатуре ИЮПАК.
4. На основании строения молочной кислоты сделайте вывод о ее химических свойствах.
5. Найдите в интернете или других источниках информацию о применении молочной кислоты.

#### 5. Железный колчедан

Название темы	Тема 5.1 Кинетические закономерности протекания химических реакций
Результат обучения	Характеризовать кинетические закономерности протекания химических реакций
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Знание влияния различных факторов на скорость химической реакции широко применяется в промышленности. Например, первая стадия получения серной кислоты в промышленности - обжиг железного колчедана



#### Задание:

Предложите минимум 2 фактора, которые могли бы увеличить скорость химической реакции.

#### 2.2. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Химия»

Рубежный (тематический) контроль по дисциплине «Химия» проводится в форме контрольных работ по разделам основного модуля на отдельных занятиях, кейсов и учебно-исследовательских проектов.



### 2.2.1. Контрольные работы по разделам

Контрольные работы по химии как оценочные средства рубежного контроля завершают изучение тематических разделов основного модуля.

## Раздел 2. Химические реакции. Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»

### Контрольная работа в форме тестовых заданий (I).

1. Отметьте схемы гомогенных реакций:

- а)  $4P + 5O_2 \rightarrow$ ;
- б)  $2H_2 + O_2 \rightarrow$ ;
- в)  $2H_2S + SO_2 \rightarrow$ ;
- г)  $2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ .

2. Отметьте схемы гетерогенных реакций:

- а)  $Cu + Br_2 \rightarrow$ ;
- б)  $C + H_2O \rightarrow$ ;
- в)  $3H_2 + CO \rightarrow$ ;
- г)  $CH_3OH + H_2SO_4 \rightarrow$ .

3. Отметьте схемы реакций замещения:

- а)  $Cu + 2AgF \rightarrow$ ;
- б)  $P_2O_5 + 2HNO_3 \rightarrow$ ;
- в)  $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow$ ;
- г)  $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow$ .

4. Отметьте схемы реакций обмена:

- а)  $H_2O + Cl_2 \rightarrow$ ;
- б)  $HCl + NH_3 \rightarrow$ ;
- в)  $C_2H_2 + Hg \rightarrow$ ;
- г)  $CuO + H_2SO_4 \rightarrow$ .

5. Отметьте схемы реакций присоединения:

- а)  $Zn(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow$ ;
- б)  $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow$ ;
- в)  $Cu(OH)_2 + 2HCl$ ;
- г)  $Fe + 2AgNO_3 \rightarrow$ .

6. Какие реакции являются экзотермическими:

- а)  $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ ;
- б)  $S + O_2 = SO_2$ ;
- в)  $N_2 + O_2 = 2NO$ ;
- г)  $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$ .

7. Какие реакции являются эндотермическими:

- а)  $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$ ;
- б)  $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$ ;
- в)  $2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$ ;
- г)  $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ .

8. Отметьте схемы необратимых реакций:

- а)  $CuO + H_2SO_4 \rightarrow$ ;
- б)  $KCl + HBr \rightarrow$ ;
- в)  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow$ ;
- г)  $4P + 3O_2 \rightarrow$ .

9. При сгорании 1 моль графита в избытке кислорода выделяется 393,5 кДж теплоты. Какую массу графита нужно сжечь, чтобы выделилось 7870 кДж теплоты:

- а) 110 г;
- б) 120 г;
- в) 240 г;
- г) 393,5 г

10. При сгорании 1 г водорода выделяется 143 кДж энергии. Тепловой эффект данной химической реакции равен:

- а) 286 кДж;
- б) 362 кДж;
- в) 572 кДж;
- г) 623 кДж.

**Задания для письменной контрольной работы (II).**

1. Приведите формулы следующих веществ: гидроксид кадмия, нитрат бария, нитрид кальция, сульфид свинца (II), оксид меди (I), гидроксонитрат алюминия, дигидроксонитрат алюминия, гидросульфид натрия, дигидроарсенит калия.

2. Напишите уравнения реакций:

- а) оксид алюминия с серной кислотой
- б) оксид натрия с соляной кислотой
- в) оксида меди (I) с оксидом азота (V)
- г) оксида калия с оксидом серы (VI)

3. Составьте уравнение гидролиза (молекулярные, полные и сокращенные ионно-молекулярные)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ . Как протекает гидролиз: по катиону, аниону или по катиону и аниону?

4. К 140 г сплава, содержащего 20% меди и серебро, добавили еще 10 г серебра. Какова массовая доля меди в полученном сплаве?

**Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ. Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»**

**Контрольная работа в форме тестовых заданий (I).**

1. Оксид серы (IV) выступает как кислотный оксид в реакции с:

- а) сероводородом;
- б) водой;
- в) кислородом;
- г) оксидом натрия.

2. Какие оксиды являются кислотными:

- а) оксид марганца (VII);
- б) оксид алюминия;
- в) оксид азота (V);
- г) оксид марганца (II).

3. Какие оксиды являются основными:

- а) оксид бериллия;
- б) оксид магния;
- в) оксид меди (II);
- г) оксид хрома (VI)

4. В каких реакциях

оксид меди (II) проявляет свойства основного оксида:

- а)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow$ ;
- б)  $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$ ;
- в)  $\text{CuO} + \text{CO} \rightarrow$ ;
- г)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

5. Какие оксиды являются основными:

- а) оксид цинка;
- б) оксид хрома (III);
- в) оксид калия;
- г) оксид железа (II)

6. Оксид меди (II) может реагировать с:

- а) водородом;
- б) оксидом углерода (II);

в) оксидом натрия;

г) водой.

7. Оксид кремния (IV) реагирует с:

а)  $H_2O$ ;

б)  $H_2SO_4$ ;

в)  $HF$ ;

г)  $NaOH$

8. Какие оксиды являются кислотными оксидами:

а)  $CrO$ ;

б)  $Cr_2O_3$ ;

в)  $CrO_3$ ;

г)  $SO_3$

9. Кислоты – это электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются в качестве катионов только:

а) катионы аммония;

б) гидроксид-ионы;

в) атомы водорода;

г) ионы гидроксония.

10. Самой сильной кислотой из перечисленных ниже является:

а)  $H_2S$ ;

б)  $H_2SO_3$ ;

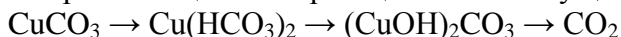
в)  $HBr$ ;

г)  $HF$

#### **Задания для письменной контрольной работы**

1. Массовые доли оксидов натрия, кальция и кремния в оконном стекле составляют соответственно 13,0, 11,7 и 75,3%. Каким молярным отношением этих оксидов выражается состав стекла? Составьте формулы кислот, соответствующих оксидам, и назовите их:  $SO_2$ ,  $SeO_2$ ,  $P_2O_3$ ,  $MnO_3$ .

3. При помощи каких реакций можно осуществить превращения:



#### **Раздел 4. Строение и свойства органических веществ. Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»**

Тематический контроль осуществляется методом тестирования (I) или в форме письменной работы, включающей практические задания и задачи (II).

##### **Контрольная работа в форме тестовых заданий (I).**

1. Вещество, состав которого выражен молекулярной формулой  $C_3H_8$ , относится к классу:

1) арены

2) алканы

3) алкены

4) алкины

2. Название вещества, формула которого:  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$

1) бутанол-2

2) пентанол-2

3) 2-метилбутанол-4

4) 3-метилбутанол-1

3. Вещество, имеющее формулу  $CH_2=CH_2$  называется:

1) толуол

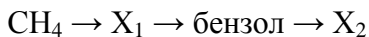
2) этилен

3) глицерин

4) пропанол

4. Вещество, название которого пропионовая кислота, имеет формулу:
- 1)  $C_2H_5OH \rightarrow \rightarrow$
  - 2)  $(CH_3)_2NH$
  - 3)  $CH_3-CH_2-COOH$
  - 4)  $C_3H_9OH$
5. Для алканов характерна реакция:
- 1) присоединения  $H_2$
  - 2) хлорирования на свету
  - 3) обесцвечивания раствора  $KMnO_4$
  - 4) полимеризации
6. Метанол реагирует с:
- 1) натрием
  - 2) водой
  - 3) водородом
  - 4) метаном
7. Уксусная кислота вступает в реакцию с:
- 1)  $AgNO_3$
  - 2)  $NaCl$
  - 3)  $Na_2CO_3$
  - 4)  $H_2O$
8. Верны ли утверждения:
- А. Амины проявляют основные свойства
- Б. Аминокислоты проявляют только основные свойства
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба утверждения
  - 4) неверно ни одно из утверждений
9. Уравнение химической реакции  $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$  является:
- 1) реакцией замещения, протекающей по радикальному механизму
  - 2) реакцией присоединения, протекающей по радикальному механизму
  - 3) реакцией замещения, протекающей по ионному механизму
  - 4) реакцией присоединения, протекающей по ионному механизму
10. В реакцию «серебряного зеркала» (с аммиачным раствором оксида серебра) вступает:
- 1) этанол
  - 2) глюкоза
  - 3) глицерин
  - 4) крахмал
11. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.
- Название вещества
- А)  $CH_3COOH$
- Б)  $CH_3-CH_2-CH_3$
- В)  $CH_2=CH-CH_2-CH_3$
- Г)  $CH_3-CH_2-OH$
- Класс органических соединений
- 1) одноатомные спирты
  - 2) углеводы
  - 3) карбоновые кислоты
  - 4) ароматические углеводороды
  - 5) непредельные углеводороды
  - 6) предельные углеводороды

12. В схеме превращений



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются:

- 1) ацетилен
- 2) этилен
- 3) бромбензол
- 4) хлорбензол
- 5) фенол
- 6) циклогексан

13. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

- 1)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3)  $\text{HCOOH}$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

14. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?

- 1) 6,2 л
- 2) 3,1 л
- 3) 12,75 л
- 4) 11,2 л

#### Задания для письменной контрольной работы

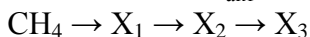
1. Дайте названия органическим соединениям по химическим формулам с использованием тривиальной или международной систематической номенклатуры:

- а)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- б)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- в)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$
- г)  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$
- д)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{HC=O}$
- е)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$

2. Составьте полные и сокращенные структурные формулы органических веществ отдельных классов по их названиям в соответствии с международной номенклатурой:

- а) метилбензол
- б) анилин
- в) 3-метилбутаналь
- г) циклогексен
- д) бутadiен-1,2
- е) 2-метилпропанол-1
- ж) бутин-1
- з) аминоксусная кислота

3. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме превращений:



Укажите тип и механизм реакции, назовите образовавшиеся вещества.

4. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

5. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?

#### Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания

**химических реакций. Контрольная работа «Скорость химической реакции и химическое равновесие»**

**Контрольная работа в форме тестовых заданий (I).**

1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:
  - 1) Катализатор;
  - 2) Ингибитор;
  - 3) Форма реакционного сосуда;
  - 4) Концентрации реагирующих веществ;
2. Кинетическое уравнение для реакции  $C + CO_2 = 2CO$  имеет вид:
  - 1)  $v = k[C][CO_2]$ ;
  - 2)  $v = k[CO_2]$ ;
  - 3)  $v = k[CO]^2$ ;
  - 4)  $v = k[C]$ ;
3. С увеличением концентрации кислорода в 3 раза скорость химической реакции, уравнение которой  $CH_4 + 2O = CO + 2H_2O$ :
  - 1) Не изменится;
  - 2) Увеличится в 3 раза;
  - 3) Увеличится в 9 раз;
  - 4) Уменьшится в 6 раз;
4. С увеличением давления в 3 раза скорость прямой реакции  $N_2 + O = 2NO$  возрастет:
  - 1) В 9 раз;
  - 2) В 6 раз;
  - 3) В 3 раза;
  - 4) Не изменится;
5. Скорость реакции между оксидом меди и соляной кислотой увеличится при:
  - 1) Повышении давления;
  - 2) Увеличении концентрации кислоты;
  - 3) Понижении температуры;
  - 4) Добавлении катализатора;
6. От увеличения площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ не зависит скорость реакции:
  - 1) Магния с серной кислотой;
  - 2) Азота с водородом;
  - 3) Оксида кальция с водой;
  - 4) Кальция с кислородом;
7. Увеличению скорости прямой реакции  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$  способствует:
  - 1) Увеличение концентрации аммиака;
  - 2) Проведение реакции в присутствии железа;
  - 3) Проведение реакции в сосуде большего объема;
  - 4) Уменьшение концентрации азота;
8. Скорость реакции азота с водородом увеличится при:
  - 1) Использовании катализатора;
  - 2) При понижении температуры;
  - 3) При понижении давления;
  - 4) При использовании ингибитора;
9. Скорость реакции цинка с 0,1%-ой серной кислотой увеличится при:
  - 1) Увеличении давления;
  - 2) Измельчении цинка;
  - 3) Разбавлении раствора кислоты;
  - 4) Охлаждении раствора кислоты;
10. Скорость реакции  $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S\uparrow$  увеличится при:

- 1) Разбавлении раствора кислоты;
- 2) Увеличении давления;
- 3) Добавлении катализатора;
- 4) Измельчении FeS;

11. Скорость реакции  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$  понизится при:

- 1) Повышении температуры;
- 2) Понижении давления;
- 3) Повышении давления;
- 4) Разбавлении раствора кислоты

#### **Задания для письменной контрольной работы (II).**

1. Реакция протекает по уравнению  $2\text{A} + \text{B} = \text{C} + 2\text{D}$ . Начальная концентрация вещества А равна 0,89 моль/л, а через 15 с — 0,63 моль/л. Вычислите среднюю скорость реакции.

2. Тепловой эффект реакции взаимодействия кристаллического алюминия с газообразным хлором равен 1408 кДж. Запишите термохимическое уравнение этой реакции и определите массу алюминия, необходимого для получения 633,6 кДж теплоты с использованием этой реакции.

3. Перечислите факторы, которые будут смещать положение равновесия в системе вправо:

- 1)  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г}) - Q$
- 2)  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + Q$
- 3)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{г}) + 184,5 \text{ кДж}$

### **Раздел 6. Дисперсные системы. Контрольная работа по теме «Дисперсные системы»**

#### **Контрольная работа в форме тестовых заданий (I).**

- 1 Коллоидные системы относятся к:
  - а) гетерогенным; б) дисперсионным; в) гомогенным
- 2 Гетерогенная система, в которой дисперсионная среда является газом, а дисперсная фаза жидкостью называется:
  - а) эмульсия; б) гидрозоль; в) аэрозоль.
- 3 Коллоидная частица( гранула), образуется согласно уравнению реакции  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{AgCl} + \text{HNO}_3$  имеет заряд:
  - а) положительный; б) отрицательный; в) нулевой.
- 4 Наиболее распространенным методом очистки коллоидных систем является:
  - а) диализ; б) коагуляция; в) пептизация.
- 5 Если дисперсионная среда твердая, а дисперсная фаза газообразная, то систему называют:
  - а) эмульсии; б) твердые пены; в) взвесью.
- 6 Способность золь сохранять степень дисперсности носит название:
  - а) термодинамической неустойчивости;
  - б) агрегативной устойчивостью;
  - в) термодинамической устойчивостью.
- 7 Как влияет на степень диссоциации разбавление?
  - а) увеличивается; б) уменьшается; в) не влияет.
- 8 Концентрация ионов водорода в щелочной среде:
  - а)  $\text{H}^+ < 7$ ; б)  $\text{H}^+ > 7$ ; в)  $\text{H}^+ = 7$
- 9 Что значит раствор глюкозы с массовой долей 0,15?
  - а) в 100г раствора 85г воды и 15 г глюкозы;
  - б) в 100г раствора 15 г глюкозы и 100г воды;
  - в) в 90г раствора 15г глюкозы и 90г воды.

- 10 Истинный раствор отличается от коллоидного:  
 а) концентрацией; б) плотностью;  
 в) размерами частиц растворенного вещества.
- 11 От чего зависит осмотическое давление белковых растворов?  
 а) от молекулярной массы белка; б) от заряда белка;  
 в) от числа растворенных молекул.
- 12 Какой из представленных растворов обладает буферными свойствами:  
 а) раствор глюкозы; б) раствор хлорида натрия;  
 в) раствор уксусной кислоты + ацетат натрия.
- 13 Чему равен pH 0,001M раствора соляной кислоты:  
 а) 1; б) 3
- 14 Как заряжена коллоидная частица мицелла?  
 а) положительно; б) отрицательно; в) электронейтрально.
- 15 Для золя иодида серебра полученного взаимодействием избытка нитрата серебра и иодида калия, коагуляцию могут вызвать:  
 а) анионы электролита; б) катионы электролита;  
 в) нейтральные молекулы.

### **Задания для письменной контрольной работы (II).**

Контрольная работа состоит из двух частей:

1. К раствору, состоящему из 40 г воды и 15 г соли, добавили 70 г воды и 10 г той же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе?
2. Какая масса фосфорной кислоты содержится в 150 мл 0,7М (0,7 моль/л) раствора?
3. Плотность раствора серной кислоты с массовой долей 35% равна 1,260 г/см<sup>3</sup>. Определите концентрацию этого раствора в моль/л.

### **2.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме дифференцированного зачета.

Каждый экзаменационный билет состоит из трех заданий:

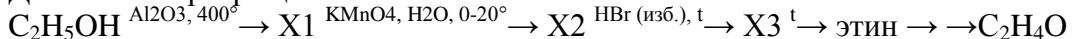
- 1) теоретическое задание в виде вопроса из теоретического содержания основного и прикладного модулей;
- 2) практическое задание (составление уравнений химических реакций с участием неорганических или органических веществ, в т.ч. цепочек превращений и качественных реакций обнаружения; химических формул неорганических и органических веществ, в т.ч. структурных; задания по номенклатуре неорганических и органических веществ; оценка изменения скорости химической реакции и направления смещения равновесия с использованием принципа Ле-Шателье; оценка химического состава и обоснование применимости объекта био- или техносферы и т.п.);
- 3) расчетная задача (расчеты по уравнению химических реакций, расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси); определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %); расчеты тепловых эффектов химических реакций; расчеты зависимости скорости химической реакции от концентрации и температуры и т.п.).

#### **Задание 1.**

Какой раствор используют для качественной реакции определения хлоридов, бромидов, йодидов? Напишите уравнения реакций и обоснуйте ответ.

#### **Задание 2.**

Дана схема превращений.



Пропишите все реакции и определите вещества X1, X2, X3.



**Задание 3.**

Определите массовые доли химических элементов в оксиде алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и выразите их в процентах.