

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине СОО.01.07 «Химия»

Специальность: 21.02.20 «Прикладная геодезия»

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2023

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе:

Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 12.08.2022 г.);

Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2022 г. № 617;

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

Примерной программы воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 02.06.2020 г. № 2/20).

**Составитель:**

**Звягина О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин (протокол №11 от 30.06.2023 г.)

**Заведующий кафедрой:**

**Василенко О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №11 от 30.06.2023 г.)

**Председатель предметной (цикловой) комиссии**

**Звягина О.В.**

**Заведующий отделением СПО**

**Горланов С.А.**

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

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины СОО.01.07 «Химия» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия».

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПССЗ

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

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

**Целью** дисциплины СОО.01.07 «Химия» является формирование основ науки химии, как области современного естествознания, практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры, представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества.

Учебная дисциплина СОО.01.07 «Химия» ориентирована на достижение следующих **задач**:

- воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;
- формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

## Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Планируемые результаты освоения дисциплины	
Общие	Дисциплинарные
<b>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;</li> <li>- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;</li> <li>- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение использования различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации);</li> <li>- готовность к выявлению причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи;</li> <li>- применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</li> <li>- использование различных источников для получения информации о химических процессах, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основополагающих химических понятий, теорий, законов и закономерностей; уверенное пользование химической терминологией и символикой;</li> <li>- знать место химии в современной научной картине мира; роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</li> <li>- знать правила техники безопасности при использовании химических веществ.</li> <li>- уметь давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;</li> <li>- обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;</li> <li>- применять методы научного познания (наблюдение, описание, измерение) при решении практических задач.</li> <li>- формировать собственную позицию по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;</li> <li>- применять методы познания при решении практических задач;</li> <li>- соблюдать правил техники безопасности при использовании химических веществ в практической деятельности и повседневной жизни.</li> </ul>

### 1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины.

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

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 72 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО естественно-научного профиля профессионального образования.</p>	1	ОК-07
<b>Раздел I. Теоретические основы химии.</b>			
<b>Тема 1.1. Строение атома.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталиям; принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные конфигурации атомов элементов первого - четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону. Электроотрицательность.</p>	1	ОК-07
	<p><b>Практическое занятие.</b> «Строение атома».</p>	1	
<b>Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д И Менделеева.</p>	1	ОК-07
	<p><b>Практическое занятие по теме</b> «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».</p>	1	
<b>Тема 1.3. Строение вещества. Многообразие веществ.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Валентность и валентные возможности атомов Гибридизация атомных орбиталей Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго</p>	1	ОК-07

	<p>периода). Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии. Вещества молекулярного и немолекулярного строения Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ. Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Представление о коллоидных растворах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ.</p>		
	<b>Практическое занятие по теме «Строение вещества. Многообразие веществ».</b>	1	
<b>Тема 1.4. Химические реакции</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термодинамические уравнения. Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции Принцип Ле Шателье. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.</p>	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Химические реакции».</b>	1	
<b>Раздел II. Неорганическая химия.</b>			
<b>Тема 2.1. Неметаллы, общая характеристика.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).</p>	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Неметаллы, общая характеристика».</b>	1	
<b>Тема 2.2. Водород</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и</p>		ОК-07

	неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. Топливные элементы.		
	<b>Практическое занятие по теме «Водород»</b>	1	
<b>Тема 2.3. Галогены.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Галогены».</b>	1	
<b>Тема 2.4. Кислород, сера</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона Оксиды и пероксиды. Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Кислород, сера».</b>	1	
<b>Тема 2.5. Азот, фосфор</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты Применение азота и его соединений. Азотные удобрения. Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. Метафосфорная и пиррофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты. Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Азот, фосфор</b>	1	
<b>Тема 2.6. Углерод, кремний</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки. Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений. Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Углерод, кремний».</b>	1	
<b>Тема 2.7.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	ОК-07



<b>Металлы, общая характеристика.</b>	<b>Лекция.</b> Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Распространение химических элементов-металлов в земной коре. Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов Способы защиты от коррозии. Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов.		
	<b>Практическое занятие по теме «Металлы, общая характеристика».</b>	1	
<b>Тема 2.8. Общая характеристика металлов IA-группы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.	1	OK-07
	<b>Практическое занятие по теме «Общая характеристика металлов IA-группы».</b>	1	
<b>Тема 2.9. Общая характеристика металлов IIA-группы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.	1	OK-07
	<b>Практическое занятие по теме «Общая характеристика металлов IIA-группы»</b>	1	
<b>Тема 2.10. Общая характеристика металлов IIIA-группы. (4ч)</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.	0.5	
	<b>Практическое занятие по теме «Общая характеристика металлов IIIA-группы».</b>	0.5	
<b>Тема 2.11. Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп).</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов. Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI) Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома. Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII) Перманганат калия, его окислительные свойства. Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов. Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений. Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.	0.5	OK-07
	<b>Практическое занятие по теме «Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-</b>	0.5	

	групп)».		
<b>Раздел III. Химия и жизнь.</b>			
<b>Тема 3.1. Методы познания в химии</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблема переработки отходов и побочных продуктов. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. Принципы «зелёной химии».	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Методы познания в химии».</b>	1	
<b>Тема 3.2. Химия и жизнь.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Химия и здоровье человека. Лекарственные средства Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины. Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки Роль химии в обеспечении пищевой безопасности. Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни. Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения. Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. Материалы для электроники. Нанотехнологии.	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Химия и жизнь».</b>	1	
<b>Всего 1 семестр</b>			32
<b>Раздел IV. Теоретические основы органической химии</b>			
<b>Тема 4.1 Предмет органической химии</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений. Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния Валентные возможности атома углерода Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей: $\sigma$ и $\pi$ -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений».</b>	1	
<b>Тема 4.2. Теория</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Теория строения органических соединений А М Бутлерова и современные	1	ОК-07

<p><b>химического строения органических соединений.(8ч).</b></p>	<p>представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная. Изомерия Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты). Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология Гомологические ряды Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей. Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение); конструирование моделей молекул органических веществ.</p> <p><b>Практическое занятие по теме «Теория химического строения органических соединений».</b></p>	<p>1</p>	
<p><b>Раздел V.Углеводороды</b></p>			
<p><b>Тема 5.1. Предельные углеводороды алканы, циклоалканы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, <math>sp^3</math>-гибридизация атомных орбиталей углерода, <math>\sigma</math>-связь. Конформеры. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. Представление о механизме реакций радикального замещения. Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов. Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.</p> <p><b>Практическое занятие по теме «Предельные углеводороды алканы, циклоалканы».</b></p>	<p>1</p>	<p>ОК-07</p>
<p><b>Тема 5.2. Непредельные углеводороды алкены, алкадиены, алкины.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, <math>sp^2</math>-гибридизация атомных орбиталей углерода, <math>\sigma</math> и <math>\pi</math>-связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в <math>\alpha</math>-положение при двойной связи, полимеризации и окисления Представление о механизме реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов. Алкадиены. Классификация алкадиенов</p>	<p>1</p>	<p>ОК-07</p>

	(сопряжённые, изолированные, кумулированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2 и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов. Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов		
	<b>Практическое занятие по теме «Неределльные углеводороды алкены, алкадиены, алкины»</b>	1	
<b>Тема 5.3. Ароматические углеводороды.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Правило ароматичности, примеры ароматических соединений. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление о механизме реакций электрофильного замещения. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов.	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Ароматические углеводороды».</b>	1	
<b>Тема 5.4. Природные источники и переработка углеводородов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Генетическая связь между различными классами углеводородов.	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Природные источники и переработка углеводородов».</b>	1	
<b>Тема 5.5. Галогенпроизводные углеводородов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Электронное строение галогенпроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных углеводородов в быту, технике и при синтезе органических веществ.	1	ОК-07

	<b>Практическое занятие по теме «Галогенпроизводные углеводов».</b>	1	
<b>Раздел VI. Кислородсодержащие органические соединения.</b>			
<b>Тема 6.1. Спирты. Фенол.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов. Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств. Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов. Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола Фенолформальдегидная смола.</p>	1	OK-07
	<b>Практическое занятие по теме «Спирты. Фенол»</b>	1	
<b>Тема 6.2. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты. Понятие о производных карбоновых кислот, сложных эфирах, ангидридах, галогенангидридах, амидах, нитрилах. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот:</p>	1	OK-07

	стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот. Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде. Жиры Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе. Мыла, как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС).		
	<b>Практическое занятие по теме «Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».</b>	1	
<b>Тема 6.3. Углеводы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, дии полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Оптическая изомерия. Кольчатоцепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, $\alpha$ и $\beta$ -аномеры глюкозы. Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).	1	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Углеводы».</b>	1	
<b>Раздел VII . Азотсодержащие органические соединения.</b>			
<b>Тема 7.1 Амины</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Амины. Метиламин и анилин: состав, строение, физические и химические свойства (горение, взаимодействие с водой и кислотами). Аминокислоты как амфотерные органические соединения Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина) Биологическое значение аминокислот Пептиды. Белки как природные высокомолекулярные соединения Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.	2	ОК-07
	<b>Практическое занятие по теме «Азотсодержащие органические соединения</b>	2	
<b>Тема 7.2. Аминокислоты.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекция.</b> Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители $\alpha$ -аминокислот: глицин, аланин, фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин.	2	ОК-07

	<p>Оптическая изомерия аминокислот: D и L-аминокислоты. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот, как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.</p> <p><b>Практическое занятие по теме «Аминокислоты».</b></p>	2	
<b>Тема 7.3. Белки</b>	<p><b>Лекция, урок.</b> Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.</p> <p><b>Практическое занятие по теме «Белки».</b></p>	2	
		2	
<b>Раздел VII. Высокомолекулярные соединения.</b>			
<b>Тема 5.1. Высокомолекулярные соединения.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений - полимеризация и поликонденсация. Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.).</p> <p><b>Практическое занятие по теме «Высокомолекулярные соединения».</b></p>	2	OK-07
		2	
<b>Тема 5.2. Полимерные материалы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Лекция.</b> Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика. Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и силиконы. Резина. Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан). Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).</p> <p><b>Практическое занятие по теме «Полимерные материалы».</b></p>	2	OK-07
		2	
<b>Всего 2 семестр</b>			40
<b>Всего часов</b>			72

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химии.

**Оборудование учебного кабинета (наглядные пособия):** наборы шаростержневых моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и/или коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы.

**Технические средства обучения:** компьютер с устройствами воспроизведения звука, принтер, мультимедиа-проектор с экраном, мультимедийная доска, указка-презентер для презентаций.

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:** мензурки, пипетки-капельницы, термометры, микроскоп, лупы, предметные и покровные стекла, планшеты для капельных реакций, фильтровальная бумага, промывалки, стеклянные пробирки, резиновые пробки, фонарики, набор реактивов, стеклянные палочки, штативы для пробирок; мерные цилиндры, воронки стеклянные, воронки делительные цилиндрические (50-100 мл), ступки с пестиком, фарфоровые чашки, пинцеты, фильтры бумажные, вата, марля, часовые стекла, электроплитки, лабораторные штативы, спиртовые горелки, спички, прибор для получения газов (или пробирка с газоотводной трубкой), держатели для пробирок, склянки для хранения реактивов, раздаточные лотки; химические стаканы (50, 100 и 200 мл); шпатели; пинцеты; тигельные щипцы; секундомеры (таймеры), мерные пробирки (на 10–20 мл) и мерные колбы (25, 50, 100 и 200 мл), водяная баня (или термостат), стеклянные палочки; конические колбы для титрования (50 и 100 мл); индикаторные полоски для определения pH и стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; пипетки на 1, 10, 50 мл (или дозаторы на 1, 5 и 10 мл), бюретки для титрования, медицинские шприцы на 100–150 мл, лабораторные и/или аналитические весы, pH-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.

#### 3.1. Учебно - методическое обеспечение

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

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС			
2023-2024	1.	<u>Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)</u>	01.01.2023 – 21.12.2023
	2.	<u>Контракт № 411/ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «Лань»)</u>	12.10.2022 – 11.10.2023
	3.	<u>Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО)</u>	05.08.2023 – 04.08.2024
	4.	<u>Лицензионный контракт № 62/ДУ от 23.03.2023 (ЭБС НЭБ eLibrary)</u>	01.01.2023 – 31.12.2023
	5.	<u>Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)</u>	05.08.2023 – 04.08.2024
	6.	<u>Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022 (Электронные формы учебников для СПО)</u>	11.11.2022 – 11.11.2023
	7.	<u>Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))</u>	28.03.2017 — 28.03.2022 (продлонгация до 28.03.2027)



8.	<u>Контракт № 8/ДТ от 24.01.2023 на приобретение периодических печатных изданий</u>	01.01.2023 – 31.12.2023
9.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

3.1.1. Основные источники:

1. Габриелян, О.С., Остроумов И. Г., Сладков С. А Химия: 10 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян. - 3-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2021. - 191 с.
2. Габриелян, О.С. Химия: 11 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян. - 4-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2021. - 224 с.

3.1.2. Дополнительные источники:

1. Мартынова, Т.В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т.В. Мартынова, И.В. Артамонова, Е.Б. Годунов; под общей редакцией Т.В. Мартыновой. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 368 с. – [ЭИ]- Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450810>>.
2. Москва, В.В. Органическая химия: базовые принципы: учебное пособие для СПО / Москва В. В. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 143 с. -[ЭИ]- Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/441354>>.
3. Максанова, Л.А. Высокомолекулярные соединения и материалы для пищевой промышленности: учебное пособие для СПО / Максанова Л.А., Аюрова О.Ж. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 220 с. - [ЭИ]- Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/475633>>.
4. Апарнев, А.И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / Апарнев А.И., Казакова А.А., Шевницына Л.В. -Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 159 с. - [ЭИ]- Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492472>>.

3.1.3. Методические издания

1. Химия: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе по специальностям среднего профессионального образования / Воронежский государственный аграрный университет [сост. О.В. Звягина, Г.А. Мазгал] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2023. – 90 с. Режим доступа: [:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7630.pdf](http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7630.pdf)>.

3.1.4. Периодические издания:

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

### 3.2. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ

3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

#### Сайты и информационные порталы

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

#### Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6, ауд. 104
2	Помещение для самостоятельной работы: Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6), ауд.103.

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

### 4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Код и наименование формируемых компетенций	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>ОК-7</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>Формы контроля обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- домашнее задание проблемного характера;</li> <li>- практические задания на решение химических задач</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- тестирование</li> </ul> <p><b>Формы оценки результативности обучения:</b> традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.</p>

### 4.2. Критерии оценки результатов обучения

#### 4.2.1. Критерии оценки дифференцированного зачета

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

#### 4.2.2. Критерии оценки тестирования

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

#### 4.2.3. Критерии оценки устных ответов

Оценка, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Выставляется, если обучающийся последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи; уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач; рационально использует справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию преподавателя.
«Хорошо», повышенный уровень	Выставляется, если обучающийся показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Удовлетворительно», базовый уровень	Выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала; применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы преподавателя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом; использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Неудовлетворительно»,	Выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание

низкий уровень	учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.
----------------	---

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

#### Тестовые задания

1. Для этена не характерны реакции .....

**Правильный ответ:** замещения

2. Какое соединение образуется при окислении этилового спирта?

**Правильный ответ:** уксусный альдегид

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

**Правильный ответ:** 2

4. При диссоциации нитрата магния образуются \_\_\_\_\_

1)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $2\text{NO}_3^-$

2) Mg и  $2\text{NO}_3^-$

3)  $\text{Mg}^{5+}$  и  $2\text{NO}_3^-$

4)  $\text{Mg}^{6+}$  и  $2\text{NO}_3^-$

**Правильный ответ:** 1

5. Химическая связь в хлориде натрия.....

**Правильный ответ:** ионная

6. Массовая доля фосфора в дигидрофосфате натрия равна.....(ответ запишите числом процентов)

**Правильный ответ:** 26

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

**Правильный ответ:** алкины

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

**Правильный ответ:** кремний

9. Формуле  $\text{RO}_3$  отвечает состав высших оксидов элементов \_\_\_\_ группы (ответ запишите числом).

**Правильный ответ:** 6

10. Количество энергетических уровней для элементов соответствует номеру \_\_\_\_

**Правильный ответ:** периода

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

**Правильный ответ:** группы

12. В периоде металлические свойства элементов ... слева направо.

**Правильный ответ:** уменьшаются

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

**Правильный ответ:** водород

14. В главных подгруппах неметаллические свойства элементов снизу вверх...

**Правильный ответ:** возрастают

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

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

**Правильный ответ:** А-4, Б-1, В-2

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

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

**Правильный ответ:** А-1, Б-3, В-4

17. Расположите элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности

- 1) Р
- 2) N
- 3) O
- 4) F

**Правильный ответ:** 4,3,2,1

18. Расположите металлы в порядке увеличения их активности

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

**Правильный ответ:** 4,2,3,1

19. Формула оксида калия:

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

20. При окислении альдегида образуется:

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

21. Органическая химия - это химия соединений:
- углерода
  - азота
  - кислорода
  - хлора
22. Предельные углеводороды характеризуются наличием:
- кратных и ароматического типа связей
  - одинарных связей
  - кратных связей
  - ароматического типа связи
23. Название алкану дается по величине:
- самой длинной цепи углеродных атомов
  - самой короткой цепи углеродных атомов
  - самых мелких радикалов
  - боковых цепей
24. Общая формула  $C_nH_{2n-2}$  соответствует следующим классам углеводородов:
- Алкены
  - Алканы
  - Алкины
  - Арены
25. К видам химической связи в металлах относится:
- Ионная
  - Электрическая
  - Ковалентная
  - Металлическая
26. Вещества, образующиеся при горении органических веществ:
- Углекислый газ
  - Водород
  - Углерод
  - Неон
27. В зависимости от порядка соединения атомов углерода в цепи органические соединения могут быть...
- Функциональные
  - Ациклические
  - Карбоциклические
  - Нерастворимые
28. Максимальное число электронов, которые могут поместиться на 2 электронном уровне:
- 2
  - 8
  - 18
  - 32
29. В периодах металлические свойства элементов:
- уменьшаются с увеличением порядкового
  - изменяются случайным номера образом
  - возрастают с увеличением порядкового
  - не изменяются номера
30. Связь в металлах и сплавах, обусловленная взаимодействием относительно свободных

электронов с катионами в узлах кристаллической решетки, называется

- (!) металлическая
- (?) водородная
- (?) ионная
- (?) ковалентная

### Устный опрос

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

### 4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации



### Вопросы для проведения дифференцированного зачета

1. Основные законы атомно-молекулярной теории: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро и следствие из него. Закон эквивалентов.
2. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Получение, свойства, применение в строительной практике.
3. Параметры и функции состояния термодинамической системы. Внутренняя энергия и энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и следствие из него.
4. Химическая кинетика в гомогенных системах. Средняя скорость реакции. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации и активные молекулы. Правило Вант-Гоффа. Сущность катализа.
5. Процессы обратимые и необратимые. Константа химического равновесия и её значение для характеристики полноты протекания реакции. Условия смещения гомогенных и гетерогенных равновесий. Использование принципа Ле-Шателье в технологических процессах производства минеральных вяжущих и изделий на их основе.
6. Самопроизвольно протекающие процессы. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Изменение энергии Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процессов в неизолированных системах.
7. Общие квантово-механические представления о строении атома. Волновая функция, электронное облако, типы атомных орбиталей. Квантовые числа как характеристика состояния электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое.
8. Принципы распределение электронов в атоме. Принцип Паули и правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей в соответствии с их энергией. Правила Клечковского.
9. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы Д.И. Менделеева, принцип ее построения в соответствии со строением электронных оболочек.
10. Периодичность изменение свойств элементов. Зависимость окислительно-восстановительных свойств элементов от их положения в периодической системе. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
11. Квантово-механическое описание химической связи методом валентных схем (ВС). Механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: сигма- и пи-связи, направленность и энергия связи. Ковалентная связь полярная и неполярная. Диполь и дипольный момент. Ионная связь.
12. Растворы, термодинамика растворения. Физические и химические процессы при образовании растворов. Способы выражения концентрации растворов.
13. Понижение температуры замерзания растворов и использование этого явления в строительной практике.
14. Сущность электролитической диссоциации. Электролиты сильные и слабые. Степень и константы диссоциации. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов: кислот и оснований; средних, кислых и основных солей.
15. Реакции в растворах электролитов, как реакции их ионов. Условия протекания практически необратимых реакций двойного обмена. Правило написания ионно-молекулярных уравнений.
16. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды  $K_w$ . Водородный показатель pH как характеристика активной реакции среды. Методы определения pH среды.
17. Гидролиз солей. Соли гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Степень и константа гидролиза. Влияние внешних факторов на степень полноты гидролиза.

18. Гетерогенные дисперсные системы, их классификация и принципиальная неустойчивость. Факторы, способствующие устойчивости систем.

19. Механизм возникновения скачка потенциала на границе электрод-раствор. Определение электродных потенциалов с помощью электрода сравнения. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста.

20. Коррозия металлов и ущерб, наносимый протеканием коррозионных процессов. Типы коррозий и методы борьбы с ними.

21. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Молекулярно-массовое распределение. Степень полимеризации. Способы получения ВМС.

22. Что изучает органическая химия? Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Изомерия. Виды изомерии. Примеры.

23. Классификация органических соединений. Основные классы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Основные термины номенклатуры ИЮПАК.

24. Типы химических связей в органических соединениях. Характеристики ковалентной связи.

25. Кинетический и термодинамический контроль реакции. Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр, радикалы, электрофилы, нуклеофилы, карбокатионы, карбоанионы. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентных связей.

25. Классификация органических реакций по характеру изменений связей в субстрате и реагенте. Классификация органических реакций в соответствии с конечным результатом и по числу частиц, принимающих участие в элементарной стадии. Понятия: региоселективность, хемоселективность, стереоселективность.

26. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный эффект заместителя, его природа, знак. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным индуктивным эффектом. Мезомерный эффект заместителя. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным мезомерным эффектом.

27. Виды сопряжения. Примеры p,p-сопряженных систем. Примеры p,p-сопряженных систем.

28. Кислотность и основность по Бренстеду. Кислотно-основная пара и кислотно-основное равновесие. Факторы, определяющие силу кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса.

29. Виды стереоизомеров. Конфигурация. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Хиральность. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры. D- и L-номенклатура. Конфигурационный стандарт. R- и S-номенклатура. Диастереомеры. Примеры.

30. Конформационная изомерия на примере этана. Энергетическая диаграмма поворотных изомеров этана. Конформации n-бутана. Энергетическая диаграмма конформационных изомеров бутана. Конформации циклических соединений на примере циклогексана: конформации «кресло» и «ванна».

31. Общая характеристика предельных углеводородов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алканов.

32. Химические свойства алканов. Типы реакций и реагентов. Механизм реакции свободнорадикального замещения на примере реакций галогенирования и нитрования. Сульфирование и сульфохлорирование. Окисление алканов. Изомеризация. Дегидрирование. Крекинг и пиролиз алканов.

33. Общая характеристика циклоалканов. Классификация. Номенклатура. Изомерия циклоалканов. Физические свойства. Способы получения. Пространственное строение циклопропана. «Банановые связи». Пространственное строение циклобутана. Пространственное строение циклопентана. Химические свойства циклоалканов: гидрирование, галогенирование, нитрование. Окисление циклогексана.

34. Общая характеристика алкенов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов.

35. Химические свойства алкенов. Типы реакций и реагентов. Реакции присоединения к алкенам. Механизм реакций электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Присоединение серной кислоты. Правило Марковникова. Гидроборирование: образование моно-, ди- и триалкилборанов. Радикальное присоединение бромоводорода. Эффект Хараши. Реакции окисления алкенов: кислородом, мягкое окисление по Вагнеру, жесткое окисление, озонолиз, полное окисление. Реакции полимеризации. Реакции замещения.

36. Общая характеристика алкинов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкинов.

37. Химические свойства алкинов. Типы реакций и реагентов. Реакции электрофильного присоединения к алкинам: присоединение галогенов, галогеноводородов. Присоединение воды - реакция Кучерова. Реакции нуклеофильного присоединения к алкинам (реакции винилирования): присоединение HCN, карбоновых кислот, спиртов, тиолов, фенолов. Реакции окисления-восстановления. Реакции полимеризации: димеризация, тримеризация, тетрамеризация. Реакции замещения.

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

38. Химические свойства сопряженных диенов. Типы реакций и реагентов. Реакции присоединения. Механизм реакции присоединения на примере реакции гидрирования, галогенирования и гидрогалогенирования. Образование 1,2- и 1,4-продуктов. Механизм реакции присоединения галогеноводорода к несимметричному диену (изопрен). Реакции полимеризации. Каучуки. Реакции циклоприсоединения (диеновый синтез).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

частиц микромира.

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

55. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в

соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда.

56. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических

элементов: s-, p-, d-, f-элементы.

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

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

59. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.

60. Понятие о неорганических и органических полимерах.

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

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях