

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий отделением среднего  
профессионального образования  
С.А. Горланов  
«31» августа 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине ПД.02 «Химия»

Специальность:  
35.02.15 Кинология

Уровень образования – основное общее образование

Уровень подготовки по ППССЗ - базовый

Форма обучения - очная

Срок освоения ППССЗ - 3г 6м (полный срок освоения образовательной программы по  
ФГОС СПО)

Составитель:  
преподаватель

Звягина О.В.

Воронеж 2022

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе:  
Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022) «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);

Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 35.02.15 Кинология (утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 мая 2014 г. № 464);

Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в общеобразовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы ((утв. решением Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03.12.2019 № ПК-4вн));

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 № 2/20).

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин (протокол №1 от 28.08.2022 г.)

**Заведующий кафедрой**



**Василенко О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №1 от 29.08.2022 г.)

**Председатель предметной (цикловой) комиссии**



**Звягина О.В.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт рабочей программы дисциплины	С.4
2	Структура и содержание дисциплины	С.6
3	Условия реализации рабочей программы дисциплины	С.30
4	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	С.33
5	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	С.39

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ПД.02 «Химия»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины ПД.02 «Химия» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена 35.02.15 Кинология.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ПД.02 «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 6 месяцев.

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

Содержание дисциплины ПД.02 «Химия» направлено на достижение следующих *целей*:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, - используя для этого химические знания;
- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Учебная дисциплина ПД.02 «Химия» ориентирована на достижение следующих *задач*:

- изучить теоретические основы химии и особенности протекания химических процессов в окружающей среде и их значимости для каждого человека;
- изучить состав, строение и свойства основных классов неорганических и органических соединений и их взаимопревращений, которые лежат в основе природных и техногенных процессов;
- сформировать у обучающихся опыт разнообразной деятельности, познания и самопознания в области химии; ключевых навыков экспериментальной работы, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности.

### Планируемые личностные результаты освоения учебной дисциплины:

- 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;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.

### Планируемые метапредметные результаты освоения учебной дисциплины:

- умение использования различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации);

- готовность к выявлению причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи;
- применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения информации о химических процессах, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.

### **Планируемые предметные результаты освоения учебной дисциплины:**

#### **знать/ понимать:**

- знание основополагающих химических понятий, теорий, законов и закономерностей; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- место химии в современной научной картине мира; роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- правила техники безопасности при использовании химических веществ.

#### **уметь:**

- уметь давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;
- применять методы научного познания (наблюдение, описание, измерение) при решении практических задач.

#### **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- формирования собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- применения методов познания при решении практических задач;
- соблюдения правил техники безопасности при использовании химических веществ в практической деятельности и повседневной жизни.

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

Максимальной учебной нагрузки обучающегося (всего) 258 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 166 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 82 часа
- консультации – 10 часов;
- индивидуальный проект – 10 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов		
	Семестр		Итого
	1	2	
<b>Максимальна учебная нагрузка (всего)</b>	118	140	258
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	80	86	166
лекции, уроки	38	40	78
лабораторные занятия	42	46	88
практические занятия			
Контрольные работы			
курсовая работа (проект)			
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:</b>	29	43	72
домашняя работа	19	17	36
работа с дополнительной литературой	10	26	36
изучение материала учебника			
поиск и систематизация информации с использованием Интернет-ресурсов			
составление плана-конспекта			
Индивидуальный проект	5	5	10
<b>Консультации</b>	4	6	10
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>	Зачет	Экзамен	Зачет, Экзамен

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ПД. 02 «Химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>1 семестр</b>			
<b>Введение</b>			
<b>Введение</b>	<b>Лекция, урок.</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.	1	1
<b>Раздел I. Органическая химия</b>			
<b>Тема 1.1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений</b>	<p><b>Лекция, урок.</b> Предмет органической химии. Понятие об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Витализм и его крушение. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А.М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А.М. Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи). Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Классификация органических соединений. Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы. Классификация органических веществ по типу функциональной группы.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Основы номенклатуры органических веществ. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва. Классификация ковалентных связей по электроотрицательности связанных атомов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Разрыв</p>	2	1

	химической связи как процесс, обратный ее образованию. Гомолитический и гетеролитический разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами их образования. Понятие свободного радикала, нуклеофильной и электрофильной частицы.		
	<b>Лекция, урок.</b> Классификация реакций в органической химии. Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения (AN, AE), элиминирования (E), замещения (SR, SN, SE), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация и поликонденсация, перегруппировка. Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии.		
	<b>Лекция, урок.</b> Современные представления о химическом строении органических веществ. Основные направления развития теории строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Понятие асимметрического центра. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты атомов и атомных групп в органических молекулах. Индукционный эффект, положительный и отрицательный, его особенности. Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его особенности.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Изготовление моделей молекул - представителей различных классов органических соединений. Обнаружение углерода и водорода в органическом соединении. Обнаружение галогенов (проба Бейльштейна).	3	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	4	3
	<b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по темам: «Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии» «Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова»		
<b>Тема 1.2. Предельные углеводороды</b>	<b>Лекция, урок.</b> Гомологический ряд алканов. Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение	4	1



	<p>углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Химические свойства алканов. Реакции SR-типа: галогенирование (работы Н. Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Применение и способы получения алканов. Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алканов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.</p>		
	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Изготовление моделей молекул алканов и галогеналканов. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств: отношения к воде и жирам. Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи. Ознакомление со свойствами твердых парафинов: плавлением, растворимостью в воде и органических растворителях, химической инертностью (отсутствием взаимодействия с бромной водой, растворами перманганата калия, гидроксида натрия и серной кислоты). Получение метана и изучение его свойств: горения, отношения к бромной воде и раствору перманганата калия.</p>	3	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти.</li> <li>2. Топливо-энергетическое значение нефти.</li> <li>3. Основные направления использования каменного угля.</li> <li>4. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода.</li> </ol>	3	3
<p><b>Тема 1.3. Этиленовые и диеновые углеводороды</b></p>	<p><b>Лекция, урок.</b> Гомологический ряд алкенов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших</p>	4	1

<p>радикалов. Физические свойства алкенов.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Химические свойства алкенов. Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм АЕ-реакций. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей.</p>		
<p><b>Лекция, урок.</b> Применение и способы получения алкенов. Использование высокой реакционной способности алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.</p>		
<p><b>Лекция, урок.</b> Алкадиены. Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о <math>\pi</math>-электронной системе. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов.</p>		
<p><b>Лекция, урок.</b> Основные понятия химии высокомолекулярных соединений (на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных). Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Полимеры термопластичные и терморезистивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера - Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры (бутадиенстирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.</p>		
<p><b>Лабораторное занятие.</b> Обнаружение непредельных соединений в керосине, скипидаре. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. Распознавание образцов алканов и алкенов. Получение этилена дегидратацией этилового спирта. Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия. Сравнение пламени этилена с пламенем предельных углеводородов (метана, пропан-бутановой смеси).</p>	3	2
<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p>	3	3

	<p><b>Домашнее задание:</b>          Проработка конспекта по основным вопросам:          «Применение и получение алкенов»,          «Отдельные представители (этилен, пропилен)»,          «Алкадиены (диолефины) их особенности и применение»,          «Природный каучук».</p>		
<p><b>Тема 1.4.</b>  <b>Ацетиленовые углеводороды</b></p>	<p><b>Лекция, урок.</b> Гомологический ряд алкинов. Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.</p>	4	1
	<p><b>Лекция, урок.</b> Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Применение ацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат.</p>		
	<p><b>Лекция, урок.</b> Получение алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом.</p>		
	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Изготовление моделей молекул алкинов, их изомеров.</p>	3	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b>          1. Sp-гибридизация, гомологический ряд, изомерия и номенклатура; свойства, применение и получение.          2. Кислотные свойства алкинов.</p>	3	3
<p><b>Тема 1.5.</b>  <b>Ароматические углеводороды</b></p>	<p><b>Лекция, урок.</b> Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической <math>\pi</math>-системы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: орто-, мета-, пара-расположение заместителей. Физические свойства аренов.</p>	4	1
	<p><b>Лекция, урок.</b> Химические свойства аренов. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирования, алкилирования (катализаторы Фриделя — Крафтса), нитрования, сульфирования. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.</p>		
	<p><b>Лекция, урок.</b> Применение и получение аренов. Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола.</p>		

	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по темам: «Синтез Фриделя-Крафтса. Генетические связи между отдельными классами углеводородов.		
<b>Тема 1.6. Природные источники углеводородов</b>	<b>Лекция, урок.</b> Нефть. 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. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга, работы В.Г.Шухова. Изомеризация алканов. Алкилирование непредельных углеводородов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число.	2	1
	<b>Лекция, урок.</b> Природный и попутный нефтяной газы. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование.		
	<b>Лекция, урок.</b> Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Определение наличия непредельных углеводородов в бензине и керосине. Растворимость различных нефтепродуктов (бензина, керосина, дизельного топлива, вазелина, парафина) друг в друге.	3	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> 1. Природный и попутный нефтяной газы, нефть, уголь. 2. Перегонка нефти и крекинг нефтепродуктов, применение нефтепродуктов		
<b>Тема 1.7. Гидроксильны е соединения</b>	<b>Лекция, урок.</b> Строение и классификация спиртов. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.	4	1
	<b>Лекция, урок.</b> Химические свойства алканолов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих ОН-группу: кислот, оснований, амфотерных соединений (воды, спиртов). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения		

	гидроксильной группы. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов.		
	<b>Лекция, урок.</b> Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.		
	<b>Лекция, урок.</b> Отдельные представители алканолов. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола.		
	<b>Лекция, урок.</b> Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.		
	<b>Лекция, урок.</b> Фенол. Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Образование окрашенных комплексов с ионом Fe <sup>3+</sup> . Применение фенола. Получение фенола в промышленности.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Ректификация смеси этанол - вода. Обнаружение воды в азеотропной смеси воды и этилового спирта. Изучение растворимости спиртов в воде. Окисление спиртов различного строения хромовой смесью. Получение диэтилового эфира. Получение глицерата меди.	3	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по темам: «Строение, свойства, взаимное влияние атомов в молекуле, слабокислые свойства фенола (карболовой кислоты)», «Применение и получение фенола», «Защита окружающей среды от фенольного загрязнения».		
<b>Тема 1.8. Альдегиды и кетоны</b>	<b>Лекция, урок.</b> Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.	2	1
	<b>Лекция, урок.</b> Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных смол.		
	<b>Лекция, урок.</b> Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов		

	и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Окисление этанола в этаналь раскаленной медной проволокой. Получение фенолоформальдегидного полимера. Распознавание раствора ацетона и формалина. Изучение восстановительных свойств альдегидов: реакция «серебряного зеркала», восстановление гидроксида меди (II). Взаимодействие формальдегида с гидросульфитом натрия.	3	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по теме: «Свойства, применение и получение муравьиного (метаналь) и уксусного (этаналь) альдегидов»		2
<b>Тема 1.9. Карбоновые кислоты и их производные</b>	<b>Лекция, урок.</b> Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот.	2	1
	<b>Лекция, урок.</b> Химические свойства карбоновых кислот. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение.		
	<b>Лекция, урок.</b> Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной кислот.		
	<b>Лекция, урок.</b> Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров.		
	<b>Лекция, урок.</b> Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в		

	состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.		
	<b>Лекция, урок.</b> Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства - СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием, оксидом цинка, гидроксидом железа (III), раствором карбоната калия и стеарата калия. Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде. Растворимость различных карбоновых кислот в воде. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами. Получение изоамилового эфира уксусной кислоты. Сравнение степени ненасыщенности твердого и жидкого жиров. Омыление жира. Получение мыла и изучение его свойств: пенообразования, реакций ионного обмена, гидролиза, выделения свободных жирных кислот.	6	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по теме: «Отдельные представители, их особенности, применение и получение (муравьиная, уксусная, бензойная, стеариновая, олеиновая кислоты)».		
<b>Тема 1.10. Углеводы</b>	<b>Лекция, урок.</b> Понятие об углеводах. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества.	2	1
	<b>Лекция, урок.</b> Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера и Хеурса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-ряду. Важнейшие представители моноз. Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе («серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании. Различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое). Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение		

	строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль. Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул.		
	<b>Лекция, урок.</b> Дисахариды. Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Строение и химические свойства сахарозы. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы.		
	<b>Лекция, урок.</b> Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатном шелке, вискозе. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). Кислотный гидролиз сахарозы. Знакомство с образцами полисахаридов. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, йогурте, маргарине, макаронных изделиях, крупах. Реакция «серебряного зеркала» глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при различных температурах. Действие аммиачного раствора оксида серебра на сахарозу. Обнаружение лактозы в молоке. Действие йода на крахмал.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	1	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> 1. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза - строение, свойства, биологическая роль, применение и получение. 2. Циклические и открытые формы молекул моносахаридов.		
<b>Тема 1.11. Амины, аминокислоты, белки</b>	<b>Лекция, урок.</b> Классификация и изомерия аминов. Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.	3	1
	<b>Лекция, урок.</b> Химические свойства аминов. Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические		



	волокна.		
	<b>Лекция, урок.</b> Применение и получение аминов. Получение аминов. Работы Н. Н. Зинина.		
	<b>Лекция, урок.</b> Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Оптическая изомерия $\alpha$ -аминокислот. Номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы. Реакции конденсации. Пептидная связь. Синтетические волокна: капрон, энант. Классификация волокон. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция.		
	<b>Лекция, урок.</b> Белки. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Изготовление шаростержневых и объемных моделей изомерных аминов. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке. Образование солей анилина. Бромирование анилина. Образование солей глицина. Получение медной соли глицина. Денатурация белка. Цветные реакции белков.	4	2
<b>Тема 1.12.</b> <b>Азотсодержащие гетероциклические соединения.</b> <b>Нуклеиновые кислоты</b>	<b>Лекция, урок.</b> Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятие ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структура. Работы Ф. Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистых оснований. Репликация ДНК. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Понятие о троичном коде (кодоне). Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы растений и животных.	2	1
	<b>Лабораторное занятие.</b> Изготовление объемных и шаростержневых моделей азотистых гетероциклов.	3	2
<b>Тема 1.13.</b> <b>Биологически активные соединения</b>	<b>Лекция, урок.</b> Ферменты. Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.	2	1
	<b>Лекция, урок.</b> Витамины. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и		

	жирорастворимые (на примере витаминов А, D и E). Авитаминозы, гипервитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика.		
	<b>Лекция, урок.</b> Гормоны. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.		
	<b>Лекция, урок.</b> Лекарства. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме. Обнаружение витамина А в подсолнечном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Определение витамина D в рыбьем жире или курином желтке. Действие амилазы слюны на крахмал. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. Действие каталазы на пероксид водорода. Анализ лекарственных препаратов, производных салициловой кислоты. Анализ лекарственных препаратов, производных п-аминофенола.	4	2
<b>Консультации</b>		4	
<b>Всего 1 семестр</b>		118	
<b>2 семестр</b>			
<b>Раздел II. Общая и неорганическая химия</b>			
<b>Тема 2.1. Химия - наука о веществах</b>	<b>Лекция, урок.</b> Состав вещества. Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы; шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта - Бриглеба) модели молекул.	1	1
	<b>Лекция, урок.</b> Измерение вещества. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса.		
	<b>Лекция, урок.</b> Агрегатные состояния вещества. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и		

	уравнение Менделеева - Клапейрона. <b>Лекция, урок.</b> Смеси веществ. Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Изготовление моделей молекул некоторых органических и неорганических веществ. Очистка веществ фильтрованием и дистилляцией. Очистка веществ перекристаллизацией.	2	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	4	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> 1. Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей исходного вещества.		
<b>Тема 2.2. Строение атома</b>	<b>Лекция, урок.</b> Атом - сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз. Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Строение атома по Н. Бору. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.	4	1
	<b>Лекция, урок.</b> Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Изотопы и нуклиды. Устойчивость ядер.		
	<b>Лекция, урок.</b> Электронная оболочка атомов. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Наблюдение спектров испускания и поглощения соединений химических элементов с помощью спектроскопа.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	4	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> 1. Атомные орбитали, s-, p-, d-, f-электроны. 2. Особенности размещения электронов по орбиталям в атомах малых и больших периодов. 3. Энергетические уровни, подуровни 4. Закон Авогадро и следствия из него. 5. Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.		
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Лекция, урок.</b> Открытие периодического закона. Предпосылки: накопление	4	1

<b>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева</b>	фактологического материала, работы предшественников (И.В. Деберейнера, А.Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л.Ю. Мейера), съезд химиков в Карлсруэ, личные качества Д. И. Менделеева. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона.		
	<b>Лекция, урок.</b> Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Г. Мозли. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов III периода.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	4	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> 1. Электронные конфигурации атомов химических элементов. 2. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.		
<b>Тема 2.4. Строение вещества</b>	<b>Лекция, урок.</b> Понятие о химической связи. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.	4	1
	<b>Лекция, урок.</b> Ковалентная химическая связь. Два механизма образования этой связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные параметры этого типа связи: длина, прочность, угол связи или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: $\sigma$ - и $\pi$ -связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полутройные. Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с этими кристаллическими решетками.		
	<b>Лекция, урок.</b> Ионная химическая связь. Крайний случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.		
	<b>Лекция, урок.</b> Металлическая химическая связь. Особый тип химической связи,		

	<p>существующий в металлах и сплавах. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Водородная химическая связь. Механизм образования такой связи. Ее классификация: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярные кристаллические решетки для этого типа связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров. Единая природа химических связей: наличие различных типов связей в одном веществе, переход одного типа связи в другой и т. п.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Комплексообразование. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.</p>		
	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Взаимодействие многоатомных спиртов с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы <math>Fe^{2+}</math> и <math>Fe^{3+}</math>.</p>	2	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p> <p><b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по теме: «Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности», «Косметические гели», «Применение суспензий и эмульсий в строительстве».</p>	4	3
<p><b>Тема 2.5. Полимеры</b></p>	<p><b>Лекция, урок.</b> Неорганические полимеры. Полимеры - простые вещества с атомной кристаллической решеткой: аллотропные видоизменения углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен, взаимосвязь гибридизации орбиталей у атомов углерода с пространственным строением аллотропных модификаций); селен и теллур цепочечного строения. Полимеры - сложные вещества с атомной кристаллической решеткой: кварц, кремнезем (диоксидные соединения кремния), корунд (оксид алюминия) и алюмосиликаты (полевые шпаты, слюда, каолин). Минералы и горные породы. Сера пластическая. Минеральное волокно — асбест. Значение неорганических природных полимеров в формировании одной из геологических оболочек Земли - литосферы.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Органические полимеры. Способы их получения: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Структуры полимеров: линейные, разветвленные и пространственные. Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дублирование белков, отверждение поликонденсационных полимеров. Классификация полимеров по различным признакам.</p>	2	1

	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Ознакомление с образцами пластмасс, волокон, каучуков, минералов и горных пород. Проверка пластмасс на электрическую проводимость, горючесть, отношение к растворам кислот, щелочей и окислителей. Сравнение свойств терморезистивных и термопластичных пластмасс. Получение нитей из капроновой или лавсановой смолы. Обнаружение хлора в поливинилхлориде.</p>	4	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p> <p><b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по теме: «Методы определения молярной массы полимера».</p>	4	3
<p><b>Тема 2.6. Дисперсные системы</b></p>	<p><b>Лекция, урок.</b> Понятие о дисперсных системах. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.</p>	2	1
	<p><b>Лекция, урок.</b> Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни человека. Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности, косметике. Биологические, медицинские и технологические золи. Значение гелей в организации живой материи. Биологические, пищевые, медицинские, косметические гели. Синерезис как фактор, определяющий срок годности продукции на основе гелей. Свертывание крови как биологический синерезис, его значение.</p>		
	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Получение суспензии серы и канифоли. Получение эмульсии растительного масла и бензола. Получение золя крахмала. Получение золя серы из тиосульфата натрия.</p>	4	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p>	4	3
	<p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> - 1. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. 2. Классификация дисперсных систем. 3. Понятие о коллоидных системах.</p>		
<p><b>Тема 2.7. Химические реакции</b></p>	<p><b>Лекция, урок.</b> Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и неокислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и</p>	2	1

	<p>необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные и ионные).</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Вероятность протекания химических реакций. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия реакций и образования веществ. Закон Г. И. Гесса и его следствия. Энтропия.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант - Гоффа). Концентрация. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье).</p>		
	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Получение кислорода разложением пероксида водорода и (или) перманганата калия. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических кислот.</p>	4	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b></p> <p>1. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.</p>	4	3
<p><b>Тема 2.8. Растворы</b></p>	<p><b>Лекция, урок.</b> Понятие о растворах. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов.</p> <p><b>Лекция, урок.</b> Гидролиз как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека.</p>	4	1

	Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза. Гидролиз органических веществ (белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ) и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров. Реакция этерификации.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Характер диссоциации различных гидроксидов. Приготовление растворов различных видов концентрации.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	4	3
	<b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по теме: «Гидратированные и негидратированные ионы», «Степень электролитической диссоциации», «Сильные и слабые электролиты».		
<b>Тема 2.9. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы</b>	<b>Лекция, урок.</b> Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов - простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов - простых веществ. Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления.	4	1
	<b>Лекция, урок.</b> Классификация окислительно-восстановительных реакций. Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования). Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.		
	<b>Лекция, урок.</b> Химические источники тока. Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Гальванические элементы и принципы их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.		
	<b>Лекция, урок.</b> Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Процессы, происходящие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимыми электродами. Практическое применение электролиза.		
	<b>Лабораторное занятие.</b> Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и растворами кислот. Взаимодействие серной и азотной кислот с медью. Окислительные	4	2



	свойства перманганата калия в различных средах.		
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	4	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> 1. Степень окисления. 2. Окислитель и восстановление. 3. Восстановитель и окисление		
<b>Тема 2.10. Классификация веществ. Простые вещества</b>	<b>Лекция, урок.</b> Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.	4	1
	<b>Лекция, урок.</b> Металлы. Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.		
	<b>Лекция, урок.</b> Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.		
	<b>Лекция, урок.</b> Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Металлургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.		
	<b>Лекция, урок.</b> Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность. благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств. Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение их. Аллотропия. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях с фтором, кислородом, сложными веществами — окислителями (азотной и серной кислотами и др.).		
<b>Лабораторное занятие.</b> Ознакомление с образцами представителей классов неорганических веществ. Ознакомление с образцами представителей классов органических веществ. Ознакомление с коллекцией руд. Получение кислорода и его свойства. Получение водорода и его свойства. Получение пластической серы, химические свойства серы. Взаимодействие	4	2	

	металлов с растворами кислот и солей. Свойства угля: адсорбционные, восстановительные. Взаимодействие цинка или алюминия с растворами кислот и щелочей. Окрашивание пламени катионами щелочных и щелочноземельных металлов.		
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	4	3
	<b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по теме: «История получения и производства алюминия», «Электролитическое получение и рафинирование меди», «Жизнь и деятельность Г.Дэви»		
<b>Тема 2.11. Основные классы неорганических и органических соединений</b>	<b>Лекция, урок.</b> Водородные соединения неметаллов. Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства.	4	1
	<b>Лекция, урок.</b> Оксиды и ангидриды карбоновых кислот. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления. Ангидриды карбоновых кислот как аналоги кислотных оксидов.		
	<b>Лекция, урок.</b> Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Кислоты в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот.		
	<b>Лекция, урок.</b> Основания органические и неорганические. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.		
	<b>Лекция, урок.</b> Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.		
	<b>Лекция, урок.</b> Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот.		
	<b>Лекция, урок.</b> Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической 30 химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного элемента (цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.		

	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Получение и свойства углекислого газа. Свойства соляной, серной (разбавленной) и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями (сульфатом меди (II) и хлоридом аммония). Разложение гидроксида меди. Получение и амфотерные свойства гидроксида алюминия. Получение жесткой воды и изучение ее свойств. Устранение временной и постоянной жесткости. Практические занятия Получение хлороводорода и соляной кислоты, их свойства. Получение аммиака, его свойства.</p>	4	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p> <p><b>Домашнее задание:</b> Подготовка сообщений по теме: «Современное производство и потребление основных классов неорганических веществ».</p>	1	3
<p><b>Тема 2.12.</b> <b>Химия</b> <b>элементов</b></p>	<p><b>Лекция, урок. s-Элементы</b> Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль водорода в живой и неживой природе. Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования. Элементы IA-группы. Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение. Элементы IIA-группы. Общая характеристика щелочноземельных металлов и магния на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.</p> <p><b>Лекция, урок. p-Элементы</b> Алюминий. Характеристика алюминия на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия. Углерод и кремний. Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и строения атома. Простые вещества, образованные этими элементами. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность. Галогены. Общая характеристика галогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Галогены - простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения</p>	4	1

	<p>галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.</p> <p>Халькогены. Общая характеристика халькогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Халькогены - простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль.</p> <p>Элементы VA-группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения элементов VA-группы. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.</p> <p>Элементы IVA-группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода для живой и кремния для неживой природы.</p>		
	<p><b>Лекция, урок. d-Элементы</b></p> <p>Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIII-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.</p>		
	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Изучение свойств простых веществ и соединений s-элементов. Изучение свойств простых веществ и соединений p-элементов. Изучение свойств простых веществ и соединений d-элементов. Получение гидроксидов алюминия и цинка; исследование их свойств. Получение и исследование свойств оксидов серы, углерода, фосфора.</p>	4	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b></p> <p>1. Зависимость свойств сложных веществ от местоположения в таблице Д.И. Менделеева.</p>	1	3
<p><b>Тема 2.13. Химия в жизни общества</b></p>	<p><b>Лекция, урок.</b> Химия и производство. Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производства аммиака и метанола.</p>	1	1

	<p><b>Лекция, урок.</b> Химия в сельском хозяйстве. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.</p>		
	<p><b>Лекция, урок.</b> Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.</p>		
	<p><b>Лекция, урок.</b> Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировки упаковок пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.</p>		
	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Ознакомление с коллекцией удобрений и пестицидов. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов.</p>	2	2
	<p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b></p>	1	3
	<p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: -</b>  1. Химия в промышленности.  2. Принципы химического производства.  3. Химико-технологические принципы промышленного получения металлов.  4. Производство чугуна. Производство стали.</p>		
<b>Консультации</b>		6	
<b>Всего 2 семестр</b>		140	
<b>Всего часов</b>		258	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Образовательные технологии

3.1.1. Образовательные технологии, применяемые в процессе изучения данной дисциплины:

- модульные технологии;
- технология критического мышления;
- технология проблемного обучения;
- технология проектного обучения;
- информационно-коммуникативные технологии;
- кейс-технологии.

Применение данных технологий позволит сократить временные затраты на подготовку обучающихся к учебным занятиям; будут способствовать формированию ключевых компетенций, а также получению качественно нового образовательного продукта как квинтэссенции всех ключевых компетенций, востребованных в современном обществе.

#### 3.1.2. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Семестр	Вид занятия	Активные и интерактивные формы проведения занятий
1 семестр	Лекция, урок	Технология проектного обучения: - публичная презентация индивидуального проекта;
	Лабораторные занятия	Кейс-технологии: - анализ конкретных ситуаций по темам: «Теория строения органических соединений», «Гидроксильные соединения», «Альдегиды и кетоны». Технологии проблемного обучения: - групповое обсуждение вопроса по темам: «Карбоновые кислоты и их производные», «Углеводы», «Амины, аминокислоты, белки», «Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Биологически активные соединения».
2 семестр	Лекция, урок	Технология проектного обучения: - публичная презентация индивидуального проекта;
	Лабораторные занятия	Кейс-технологии: - анализ конкретных ситуаций по темам: «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Строение атома. Строение вещества», «Полимеры. Дисперсные системы», «Химические реакции». Технологии проблемного обучения: - групповое обсуждение вопроса по темам: «Растворы», «Окислительно-восстановительные реакции».

	Электрохимические процессы», «Основные классы неорганических и органических соединений», «Химия элементов», «Химия в жизни общества»
--	--

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

№ 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 лекционного, семинарского, лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, консультаций «Лаборатория химии»: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, лабораторное оборудование: фотоколориметры, кондуктометр, сталагмометр, титровальные установки, фотометр пламенный, рефрактометры, поляриметр, песочная баня, весы технические, реактивы, лабораторная посуда, рН-метры, магнитные мешалки, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Yandex Browser / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice..	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 21, а. 104
2	Учебная аудитория 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, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Yandex Browser / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 21, а. 103(с 16.00 до 20.00)

### 3.3. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

#### 3.3.1. 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. - 192 с.
2. Габриелян, О.С. Химия: 11 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян. - 4-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2021. - 224 с.
3. 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>>.
4. 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>>.

#### 3.3.2. Дополнительные источники:

1. Максанова, Л.А. Высокмолекулярные 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>>.
2. 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>>.

#### 3.3.3. Методические издания

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Химия» (среднее общее образование, профильная дисциплина) для обучающихся по специальностям среднего профессионального образования / сост.: О.В. Дьяконова, О.В. Перегончая. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018. - [ЭИ]- - Режим доступа: <http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m146646.pdf>>.

#### 3.3.4. 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

#### 3.3.5. Электронные ресурсы:

- Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

- Программное обеспечение 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 Yandex Browser / 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.ru/rus/elibrary/> - Электронная библиотека материалов по химии.
6. <https://ru.wikipedia.org/> - Википедия - энциклопедия на русском языке.

### 3.4. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же «Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащённости образовательного процесса» (Письмо Минобрнауки РФ от 18.03.2014 г. № 06-281), Положением о методике оценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (П ВГАУ 1.1.01-2015).

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися рефератов.

### 4.1. Формы, методы и средства контроля и оценки образовательных результатов обучающихся

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Перечень личностных результатов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;</li> <li>- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей</li> </ul>	<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>- подготовка и защита индивидуальных проектов;</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>

<p>действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, - используя для этого химические знания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;</li> <li>- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).</li> </ul> <p><b>Перечень метапредметных результатов:</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> <p><b>Перечень предметных результатов:</b></p> <p>В ходе освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать/понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основополагающих химических понятий, теорий, законов и закономерностей; уверенное пользование химической терминологией и символикой;</li> <li>- место химии в современной научной картине мира; роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности</li> </ul>	<p><b>Методы контроля направлены на проверку умения обучающихся:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка способов получения и обработки результатов научных экспериментов;</li> <li>- выполнять условия задания на творческом уровне с представлением собственной позиции;</li> <li>- делать осознанный выбор способов действий из ранее известных;</li> <li>- осуществлять коррекцию (исправление) сделанных ошибок на новом уровне предлагаемых заданий;</li> <li>- работать в группе и представлять как свою, так и позицию группы;</li> <li>- работать с основными алгоритмами получения интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений.</li> </ul> <p><b>Методы оценки результатов обучения:</b></p> <p>формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля.</p>
---	---

<p>человека для решения практических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила техники безопасности при использовании химических веществ.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;</li> <li>- применять методы научного познания (наблюдение, описание, измерение) при решении практических задач.</li> </ul> <p><b>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;</li> <li>- применения методов познания при решении практических задач;</li> <li>- соблюдения правил техники безопасности при использовании химических веществ в практической деятельности и повседневной жизни.</li> </ul>	
---	--

#### 4.2. Характеристика основных видов деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	Актуализация знаний о предмете химия. Высказывание собственных суждений о значении химической науки для отдельного человека, государства, общества. Высказывание суждений о значении химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО естественно-научного профиля профессионального образования.
<b>Раздел I. Органическая химия</b>	
<b>Тема 1.1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений</b>	Рассказ о классификации органических веществ: природные, искусственные и синтетические, характеристика особенности органических соединений, рассмотрение примеров органических соединений. Объяснение понятий: валентность, химическое строение, углеродный скелет, строение атома углерода, гомологический ряд и гомологическая разность, гомологи, примеры основных классов органических соединений и их гомологов.
<b>Тема 1.2. Предельные углеводороды</b>	Рассказ о составе алканов, гомологическом ряде предельных углеводородов. Примеры изомеров алканов. Составление формулы изомеров и гомологов, называние их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств алканов на примере метана, этана: реакции горения, замещения, дегидрирования, основные способы получения, составление уравнения соответствующих реакций.

<p><b>Тема 1.3.</b> <b>Этиленовые и диеновые углеводороды</b></p>	<p>Рассказ о составе алкенови алкодиенов, гомологическом ряде непредельных углеводородов. Примеры изомеров алкенов. Составление формулы изомеров и гомологов, название их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств алкенов и адкодиенов: реакции горения, замещения, дегидрирования, основные способы получения, составление уравнения соответствующих реакций.</p>
<p><b>Тема 1.4.</b> <b>Ацетиленовые углеводороды</b></p>	<p>Рассказ о составе алкинах, гомологическом ряде непредельных углеводородов. Примеры изомеров алкинов. Составление формулы изомеров и гомологов, название их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств алканов на примере метана, этана: реакции горения, замещения, дегидрирования, основные способы получения, составление уравнения соответствующих реакций.</p>
<p><b>Тема 1.5.</b> <b>Ароматические углеводороды</b></p>	<p>Рассказ об особенностях строения бензола и его гомологов; формула бензола, способы получения, химические свойства, составление уравнений соответствующих реакций.</p>
<p><b>Тема 1.6.</b> <b>Природные источники углеводородов</b></p>	<p>Рассказ о природных источниках углеводородов – нефть, способы ее переработки, составление уравнения крекинга, каменный уголь, способы его переработки. Изучение понятий: детонационная устойчивость, октановое число.</p>
<p><b>Тема 1.7.</b> <b>Гидроксильные соединения</b></p>	<p>Рассказ о составе спиртов, строение функциональной группы спиртов, Составление формулы изомеров и гомологов, название их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств спиртов на примере пропанола: реакции горения, замещения, дегидрирования, дегидратации, основные способы получения, составление уравнения соответствующих реакций.</p>
<p><b>Тема 1.8.</b> <b>Альдегиды и кетоны</b></p>	<p>Рассказ о составе альдегидов и кетонов, строение функциональной группы. Составление формулы изомеров и гомологов, название их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств альдегидов и кетонов: реакции горения, замещения, дегидрирования, дегидратации, основные способы получения, составление уравнения соответствующих реакций</p>
<p><b>Тема 1.9.</b> <b>Карбоновые кислоты и их производные</b></p>	<p>Рассказ о составе карбоновых кислот и их производных, строение функциональной группы. Составление формулы изомеров и гомологов, название их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств карбоновых кислот и их производных: реакции горения, замещения, дегидрирования, дегидратации, основные способы получения, составление уравнения соответствующих реакций.</p>
<p><b>Тема 1.10.</b> <b>Углеводы</b></p>	<p>Актуализация знаний по биологии. Рассказ о составе углеводов, строение функциональной группы. Составление формулы изомеров и гомологов, название их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств углеводов и их биологической значение.</p>

<p><b>Тема 1.11.</b> <b>Амины, аминокислоты, белки</b></p>	<p>Рассказ о составе карбоновых аминах, аминокислотах, белках, строение функциональных групп, пептидная связь. Составление формулы название их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств аминов, аминокислот, белков: реакции горения, замещения, дегидрирования, дегидратации. Основные способы получения, составление уравнения соответствующих реакций.</p>
<p><b>Тема 1.12.</b> <b>Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты</b></p>	<p>Актуализация знаний по биологии. Рассказ о составе нуклеиновых кислот, строение функциональной группы. Составление формулы изомеров и гомологов, название их по международной номенклатуре ИЮПАК. Рассмотрение химических свойств нуклеиновых кислот и их биологической значение.</p>
<p><b>Тема 1.13.</b> <b>Биологически активные соединения</b></p>	<p>Рассказ о витаминах, гормонах ферментах ,их классификация и обозначение, особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами, классификация. Раскрыть на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека. Представление о пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.</p>
<p><b>Раздел II. Общая и неорганическая химия</b></p>	
<p><b>Тема 2.1.</b> <b>Химия - наука о веществах</b></p>	<p>Актуализация знаний о следующих понятиях: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие..</p>
<p><b>Тема 2.2.</b> <b>Строение атома</b></p>	<p>Рассказ о происхождение м превращение химических элементов во вселенной. Рассмотрение модели строения атома, понятия ядро и нуклоны, электрон. Распределение электронов по орбиталиам в соответствие с принципом Паули и правилом Хунда.</p>
<p><b>Тема 2.3.</b> <b>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева</b></p>	<p>Установка эволюционной сущности менделеевской и современной формулировок периодического закона Д. И. Менделеева. Объяснение физического смысла символики периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и установка причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах. Характеристика элементов малых и больших периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева</p>

<p><b>Тема 2.4.</b> <b>Строение вещества</b></p>	<p>Установка зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов. Характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии. Объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток. Формулировка основных положений теории электролитической диссоциации и характеристика в свете этой теории свойств основных классов неорганических соединений. Формулировка основных положений теории химического строения органических соединений и характеристика в свете этой теории свойств основных классов органических соединений</p>
<p><b>Тема 2.5.</b> <b>Полимеры</b></p>	<p>Рассказ о современных представлениях строения твердых, жидких и газообразных веществ, общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза ВМС (поликонденсация полимеризация).</p>
<p><b>Тема 2.6.</b> <b>Дисперсные системы</b></p>	<p>Рассказ о дисперсных системах, коллоидных системах. Получение и свойства дисперсных систем. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов.</p>
<p><b>Тема 2.7.</b> <b>Химические реакции</b></p>	<p>Рассказ о химических реакциях, которые протекают в живой и неживой природе, лежащие в основе биогеохимических круговоротов веществ. Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Обратимость химических реакций.</p>
<p><b>Тема 2.8.</b> <b>Растворы</b></p>	<p>Рассказ о растворах, их физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Обсуждение вклада русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов.</p>
<p><b>Тема 2.9. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы</b></p>	<p>Использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. Название изученных веществ по тривиальной или международной номенклатуре и отражение состава этих соединений с помощью химических формул. Отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций. Объяснение сущности химических процессов. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, фазе, наличию катализатора, изменению степеней окисления элементов, образующих вещества. Установка признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и</p>

	органической химии. Классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления. Составление уравнений реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснение зависимости скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов
<b>Тема 2.10. Классификация веществ. Простые вещества</b>	Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов (IA и II A групп, алюминия, железа, а в естественно-научном профиле и некоторых d-элементов) и их соединений. Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших неметаллов (VIII A, VIIA, VIA групп, а также азота и фосфора, углерода и кремния, водорода) и их соединений.
<b>Тема 2.11. Основные классы неорганических и органических соединений</b>	Рассказ о кислотах в свете теории электролитической диссоциации, в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот. Основания органические и неорганические. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической 30 химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного элемента (цинка).
<b>Тема 2.12. Химия элементов</b>	Общая характеристика металлов и неметаллов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Природообразующая роль углерода для живой и кремния для неживой природы
<b>Тема 2.13. Химия в жизни общества</b>	Рассуждение на тему: химия и производство. Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Критерии оценки результатов обучения

#### 5.1.1. Критерии оценки зачета

Оценка экзаменатора,	Критерии
----------------------	----------

уровень	
«Зачтено»	обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу.
«Не зачтено»	обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

### 5.1.2. Критерии оценки экзамена

Оценка	Критерии
«отлично»	ставится в случае знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; отсутствия ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах, устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов преподавателя; соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«хорошо»	ставится в случае знания всего изученного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике; наличие незначительных (негрубых) ошибок при воспроизведении изученного материала; соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«удовлетворительно»	ставится в случае знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, необходимости незначительной помощи преподавателя; умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы; наличия 1-2 грубых ошибок, нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«неудовлетворительно»	ставится в случае знания и усвоения учебного материала на уровне ниже минимальных требований программы; отсутствия умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы; наличия нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала; значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.



### 5.1.3. Критерии оценки проектов

Оценка, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта.</li> <li>2. Соблюдена технология исполнения проекта, выдержаны соответствующие этапы.</li> <li>3. Проект оформлен в соответствии с требованиями.</li> <li>4. Проявлены творчество, инициатива.</li> <li>5. Предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме.</li> </ol>
«Хорошо», повышенный уровень	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта. Соблюдена технология исполнения проекта, этапы, но допущены не значительные ошибки, не точности в оформлении.</li> <li>2. Проявлено творчество.</li> <li>3. Предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме.</li> </ol>
«Удовлетворительно», базовый уровень	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта.</li> <li>2. Соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1-2 ошибки в этапах или в оформлении.</li> <li>3. Самостоятельность проявлена на недостаточном уровне.</li> </ol>
«Неудовлетворительно»	Проект не выполнен или не завершен

### 5.1.4. 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.

### 5.1.5. 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

	<p>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.</p>
<p>«Хорошо», повышенный уровень</p>	<p>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.</p>
<p>«Удовлетворительно», базовый уровень</p>	<p>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.</p>
<p>«Неудовлетворительно», низкий уровень</p>	<p>Выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.</p>

## 5.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

### 5.2.1. Тестовые задания

#### Раздел.1. Органическая химия.

1. Органическая химия - это химия соединений:
- а) **углерода**
  - б) азота
  - в) кислорода
  - г) хлора
2. Предельные углеводороды характеризуются наличием:
- а) кратных и ароматического типа связей
  - б) **одинарных связей**
  - в) кратных связей
  - г) ароматического типа связи
3. Спирты и фенолы содержат функциональную группу:
- а) **-ОН**
  - б) -COOH
  - в) -C≡N
  - г) >C=O
4. Название алкану дается по величине:
- а) **самой длинной цепи углеродных атомов**
  - б) самой короткой цепи углеродных атомов
  - в) самых мелких радикалов
  - г) боковых цепей
5. Молекула этина (ацетилена) содержит:
- а) одну π-связь
  - б) **две π-связи**
  - в) только σ-связи
  - г) три π-связи
6. Из какого спирта можно при окислении получить альдегид?
- а) **метанол**
  - б) пропанол-2
  - в) пентанол-3
  - г) 2-метилбутанол-2
7. С аммиачным раствором оксида серебра не взаимодействует:
- а) глюкоза
  - б) мальтоза
  - в) пропаналь
  - г) **уксусная кислота**
8. Какая карбоновая кислота не входит в состав жиров?
- а) пальмитиновая
  - б) стеариновая
  - в) **уксусная**
  - г) олеиновая
9. Этанол образует алкоголяты с:
- а) Na
  - б) **NaOH**
  - в) CaO
  - г) Cu(OH)<sub>2</sub>

10. Какое из приведенных соединений вступает в реакцию «серебряного зеркала»?

- а) уксусная кислота
- б) метаналь**
- в) бутанол-1
- г) пропанон

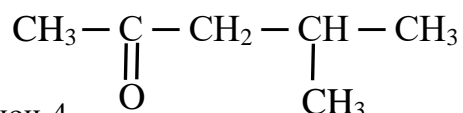
11. В какое положение ароматического кольца вводится нитрогруппа при нитровании толуола?

- а) орто-положение
- б) мета-положение**
- в) пара-положение
- г) орто- и пара-положения

12. В результате какой реакции образуется сложный эфир?

- а) этерификации**
- б) спиртового брожения
- в) гидрирования
- г) окисления

13. Как называется данное соединение по номенклатуре ИЮПАК:



- а) 2-метилпентанон-4
- б) 4-метилпентанон-2**
- в) 2-метилпропанол-4
- г) 4-метилпентаналь

14. При окислении альдегида образуется:

- а) первичный спирт**
- б) вторичный спирт
- в) сложный эфир
- г) карбоновая кислота

15. Определите какое из указанных веществ не будет реагировать с гидроксидом натрия?

- а) пропановая кислота
- б) хлорэтан**
- в) фенол
- г) пентанол-2

16. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на альдегиды?

- а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$**
- б)  $\text{NaOH}$
- в)  $\text{Br}_2$
- г)  $\text{PCl}_5$

17. При нитровании какого спирта образуется взрывчатое вещество?

- а) пропанол-1
- б) пропантриол-1,2,3**
- в) пропандиол-1,2
- г) пропандиол-1,1

18. Какое вещество можно получить при щелочном гидролизе трипальмитина?

- а) вода
- б) пальмитиновая кислота
- в) пальмитат натрия**
- г) гидроксид натрия

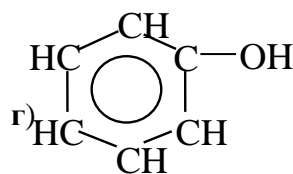
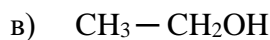
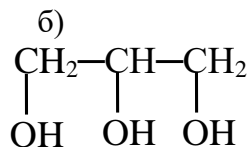
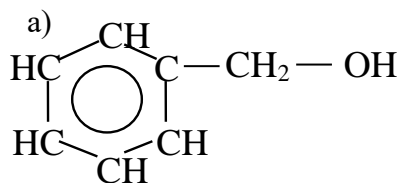
19. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на многоатомные спирты?

- а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$
- б)  $\text{NaOH}$
- в)  $\text{Br}_2$
- г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$**

20. 40 % водный раствор какого из приведенных веществ называют формалином?

- а) метаналь**
- б) этаналь
- в) пропаналь
- г) пропанона

21. Какую формулу имеет фенол?



22. Какое из приведенных веществ будет вступать в реакцию поликонденсации?

- а) этан
- б) этен
- в) этанол
- г) этаналь**

23. Какая из приведенных кислот является непредельной двухосновной?

- а) масляная
- б) малоновая
- в) метакриловая
- г) малеиновая**

24. Раствор какого соединения в воде называют карболовой кислотой?
- а) этилового спирта
  - б) бензилового спирта
  - в) глицерина
  - г) **фенола**
25. Какое соединение образуется при гидрировании пропанона?
- а) пропанол-1
  - б) **пропанол-2**
  - в) пропаналь
  - г) пропан
26. Какое соединение образуется при окислении этилового спирта?
- а) муравьиный альдегид
  - б) **уксусный альдегид**
  - в) пропионовый альдегид
  - г) ацетон
27. Что такое жиры?
- а) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот
  - б) простые эфиры многоатомных спиртов
  - в) высокомолекулярные соединения, состоящие из большого числа остатков глюкозы
  - г) **смеси сложных эфиров глицерина и высших карбоновых кислот**
28. Первый представитель гомологического ряда предельных углеводородов - это:
- а) пропан
  - б) **метан**
  - в) этен
  - г) этин
29. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на фенолы?
- а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$
  - б)  $\text{NaOH}$
  - в)  **$\text{FeCl}_3$**
  - г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
30. Какую формулу имеет этиловый спирт?
- а)  $\text{CH}_3\text{OH}$
  - б)  **$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$**
  - в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - г)  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
31. Для этена не характерны реакции
- а) присоединения
  - б) окисления
  - в) **замещения**
  - г) полимеризации
32. В реакцию «серебряного зеркала» вступает
- а) уксусная кислота

- б) метаналь
- в) бутанол-1
- г) пропанон

33. Моносахариды - это

- а) **многоатомные альдегидо- или кетоспирты**
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот
- г) природные ВМС, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот, связанных пептидной связью

34. При окислении альдегида образуется

- а) первичный спирт
- б) вторичный спирт
- в) сложный эфир
- г) **карбоновая кислота**

35. В состав жиров не входит

- а) пальмитиновая кислота
- б) стеариновая кислота
- в) **уксусная кислота**
- г) олеиновая кислота

36. В реакцию этерификации вступает

- а) пропаналь
- б) бензол
- в) **этанол**
- г) бутанон

37. Пропан не взаимодействует с

- а)  $\text{Cl}_2$  (свет)
- б)  $\text{HNO}_3$
- в)  **$\text{Br}_2$**
- г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

38. Белки - это

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот
- г) **природные ВМС, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот, связанных пептидной связью**

39. По правилу Марковникова взаимодействует

- а) бутен-2
- б) этен
- в) бутин-2
- г) **бутен-1**

40. При гидролизе крахмала образуется

- а)  $\alpha$ -глюкоза
- б)  **$\beta$ -глюкоза**
- в)  $\alpha$ -галактоза
- г)  $\beta$ -фруктоза

41. Глицерин имеет формулу  
а)  $C_6H_5-CH_2-OH$   
б)  $CH_3-CH_2-OH$   
в)  **$CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$**   
г)  $C_6H_5-OH$
42. Мочевина имеет структурную формулу  
а)  **$NH_2-CO-NH_2$**   
б)  $CH_3-CO-NH_2$   
в)  $CH_3-CO-O-CO-CH_3$   
г)  $CH_3-CO-O-C_2H_5$
43. Алкен, содержащий в структуре цепочку из трех атомов углерода - это:  
а) **пропен**  
б) пентен  
в) пентин  
г) бутен
44. В состав твердого жира входит  
а) бензойная кислота  
б) уксусная кислота  
в) **стеариновая кислота**  
г) молочная кислота
45. В состав жидкого жира входит  
а) муравьиная кислота  
б) **олеиновая кислота**  
в) щавелевая кислота  
г) пальмитиновая кислота
46. Соли карбоновых кислот образуются при действии  
а)  $Cl_2$   
б)  **$NaOH$**   
в)  $HCl$   
г)  $HBr$
47. В состав белков входит  
а) бензойная кислота  
б) щавелевая кислота  
в) стеариновая кислота  
г) **аминоуксусная кислота**
48. К простым сахарам (моносахаридам) относится  
а) **глюкоза**  
б) сахароза  
в) крахмал  
г) мальтоза.

## Раздел.2. Общая и неорганическая химия.

1. Формула оксида калия:  
а)  $HNO_3$   
б)  **$K_2O$**



- в)  $K_2O$**
- г) KOH

2. Приведите название вещества, химическая формула которого,  $AlCl_3$ :

- а) карбонат натрия
- б) сульфат кальция
- в) хлорид алюминия**
- г) оксид алюминия

3. Щелочью является:

- а)  $K_2O$
- б)  $HNO_3$
- в)  $CaSO_4$
- г) NaOH**

4. Серная кислота имеет формулу:

- а)  $HNO_3$
- б)  $H_2SO_3$
- в)  $H_2SO_4$**
- г) HCl

5. Основным оксидом является:

- а)  $CO_2$
- б)  $SO_3$
- в)  $Na_2O$**
- г)  $P_2O_5$

6. К простым веществам относится:

- а)  $CO_2$
- б)  $O_2$**
- в) HCl
- г)  $KNO_3$

7. Сложным веществом является:

- а)  $N_2$
- б)  $O_2$
- в) Al
- г)  $KNO_3$**

8. Назовите данное соединение  $SO_3$ ?

- а) оксид серы**
- б) серная кислота
- в) сера
- г) гидроксид натрия

9. Кислота, которая является нестойкой и легко разлагается с выделением углекислого газа - это:

- а) HCl
- б)  $H_2SO_4$
- в)  $H_2CO_3$**
- г)  $HNO_3$

10. Оксиду кальция соответствует формула:

- а)  $K_2O$
- б)  $Ca_2O$**
- в)  $K_2O_3$
- г)  $CaO$

11. При диссоциации оксида алюминия образуются ионы:

- а)  $Al^{3+}$  и  $3OH^-$
- б)  $2Al^{3+}$  и  $3O^{2-}$
- в)  $H^+$  и  $Al^{3+}$
- г) оксиды не диссоциируют**

12. При взаимодействии оксида серы(VI) с водой образуется:

- а)  $HCl$
- б)  $H_2SO_4$**
- в)  $NaOH$
- г)  $Na_2SO_4$

13. Углекислому газу соответствует формула:

- а)  $HCl$
- б)  $K_3PO_4$
- в)  $NaOH$
- г)  $CO_2$**

14. При взаимодействии оксида калия с углекислым газом (оксидом углерода(IV)) образуется:

- а)  $KCl$
- б)  $K_2CO_3$**
- в)  $K_2SO_4$
- г)  $K_3PO_4$

15. При термическом разложении гидроксида магния образуются:

- а)  $K_2O$  и  $CO_2$
- б)  $MgO$  и  $H_2O$**
- в)  $CaO$  и  $SO_3$
- г)  $MgO$  и  $CO_2$

16. При взаимодействии оксида кальция и хлороводородной (соляной) кислоты образуются:

- а)  $CaCO_3 \downarrow$
- б)  $KClO_4$  и  $H_2O$
- в)  $K_2SO_4$  и  $H_2 \uparrow$
- г)  $CaCl_2$  и  $H_2O$**

17. К сильным электролитам относится:

- а)  $HCl$**
- б)  $H_2CO_3$
- в)  $CH_3COOH$
- г)  $H_2SiO_3$

18. При диссоциации серной кислоты образуются:

- а)  $H^+$  и  $SO_4^{2-}$
- б)  $2H^+$  и  $SO_4^{2-}$**
- в)  $Na^+$  и  $OH^-$
- г)  $H^+$  и  $NO_3^-$

19. Диссоциация - это процесс:

- а) взаимодействия кислоты с основанием
- б) распада вещества на ионы**
- в) ускорения химической реакции
- г) образования комплексного иона

20. Оксиды - это:

- а) простые вещества неметаллы
- б) сложные вещества, состоящие из 2-х элементов, один из которых кислород**
- в) сложные вещества, состоящие из катионов водорода и анионов кислотных остатков
- г) простые вещества металлы

21. Кислота  $\text{HNO}_3$  называется:

- а) соляная
- б) азотная**
- в) азотистая
- г) серная

22. Соли серной кислоты называются:

- а) хлориды
- б) сульфиды
- в) сульфаты**
- г) сульфиты

23. Амфотерным оксидом является:

- а)  $\text{CO}_2$
- б)  $\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{Na}_2\text{O}$
- г)  $\text{ZnO}$**

24. К щелочам относится:

- а)  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- в)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- г)  $\text{NaOH}$**

25. При взаимодействии оксида натрия с водой образуется:

- а)  $\text{HCl}$
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{NaOH}$**
- г)  $\text{Na}(\text{OH})_2$

26. При диссоциации хлорида натрия образуются:

- а)  $\text{Na}^+$  и  $\text{OH}^-$
- б)  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$**
- в)  $\text{K}^+$  и  $\text{Cl}^-$
- г)  $2\text{Na}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$

27. При взаимодействии серной кислоты с оксидом натрия образуются:

- а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$**
- б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{NaCl}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

28. К кислым солям относят:

- а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- б)  $\text{KHCO}_3$**
- в)  $\text{MgOHCl}$
- г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

29. К основным солям относят:

- а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- б)  $\text{KHCO}_3$
- в)  $\text{MgOHCl}$**
- г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

30. Формула гидроксида кальция:

- а)  $\text{K}_2\text{O}$
- б)  $\text{Ca}_2\text{O}$
- в)  $\text{KOH}$
- г)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$**

31. Нерастворимой в воде кислотой является:

- а)  $\text{HCl}$
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$**
- г)  $\text{HNO}_3$

32. К щелочам не относится:

- а)  $\text{NaOH}$**
- б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- в)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- г)  $\text{KOH}$

33. Катионы магния и сульфат-анионы образуются при диссоциации:

- а)  $\text{MnSO}_4$
- б)  $\text{MgCl}_2$**
- в)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- г)  $\text{MgSO}_4$

34. В реакцию нейтрализации вступают:

- а) оксид и вода
- б) оксид и кислота
- в) соль и щелочь
- г) кислота и щелочь**

35. Гидролизу не подвергается:

- а)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- в)  $\text{K}_2\text{SO}_4$**
- г)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

36. При диссоциации гидроксида калия образуются:

- а)  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$
- б)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$
- в)  $\text{K}^+$  и  $\text{OH}^-$**

г)  $H^+$  и  $SO_4^{2-}$

37. Молярная концентрация растворов рассчитывается по формуле:

Ответы:

$$\text{а) } \omega(v - va) = \frac{m(v - va)}{m(v - va)} \cdot 100\% \quad \text{б) } C_M = \frac{m(v - va)}{M(v - va) \cdot V(p - pa)}$$

$$\text{в) } T(v - va) = \frac{m(v - va)}{V(p - pa)} \quad \text{г) } pH = -\lg C_{H^+}$$

38. Кислотным оксидом является:

- а)  $CO_2$
- б)  $CaO$
- в)  $Na_2O$
- г)  $Al_2O_3$ .

39. Соли азотной кислоты называются:

- а) хлориды
- б) **нитраты**
- в) сульфаты
- г) карбонаты

40. Соли соляной кислоты называются:

- а) нитраты
- б) **хлориды**
- в) сульфаты
- г) фосфаты

41. К средним солям относят:

- а)  **$Na_2SO_4$**
- б)  $KHCO_3$
- в)  $MgOHCl$
- г)  $Na[Al(OH)_4]$

42. Соли фосфаты образует:

- а)  **$H_3PO_4$**
- б)  $HNO_3$
- в)  $HCl$
- г)  $H_2SO_4$

43. Щелочи - это:

- а) - это нерастворимые основания
- б) - **это растворимые основания**
- в) - это продукты взаимодействия простых веществ с кислородом
- г) - это простые вещества

44. При взаимодействии соляной кислоты с гидроксидом бария образуются:

- а)  $BaSO_4$  и  $H_2O$
- б)  **$BaCl_2$  и  $H_2O$**
- в)  $Ba(NO_3)_2$  и  $H_2O$
- г)  $BaCl_2$  и  $H_2\uparrow$

45. Кислота, которая образует соли нитраты -это:

- а)  $HCl$

- б)  $\text{HNO}_3$
- в)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

46. Разбавленная серная кислота взаимодействует с:

- а) **Mg**
- б) Cu
- в) Ag
- г) Au

47. Сероводородная кислота образует соли:

- а) **сульфаты**
- б) сульфиты
- в) сульфиды
- г) хлориды

47. Массовая доля растворенного вещества рассчитывается по формуле:

а)  $\omega(\text{в} - \text{ва}) = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{m(\text{р} - \text{ра})} \cdot 100\%$

б)  $C_M = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{M(\text{в} - \text{ва}) \cdot V(\text{р} - \text{ра})}$

в)  $T(\text{в} - \text{ва}) = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{V(\text{р} - \text{ра})}$

г)  $\text{pH} = -\lg C_{\text{H}^+}$

48. Сильным окислителем является:

- а)  $\text{H}_2\text{O}$
- б)  **$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$**
- в)  $\text{H}_2$
- г) Mg

49. Гидролиз - это процесс:

- а) взаимодействия кислоты с основанием
- б) распада вещества на ионы
- в) ускорения химической реакции
- г) взаимодействия веществ с водой

50.  $\text{pH} = 7$  в ..... среде.

- а) кислой
- б) **нейтральной**
- в) щелочной
- г) окислительно-восстановительной

51. Окислительно-восстановительные реакции - это реакции:

- а) протекающие без изменения степени окисления
- б) **протекающие с изменением степени окисления**
- в) протекающие без изменения  $\text{pH}$
- г) протекающие между кислотой и основанием

52.  $\text{pH} = 12$  в ..... среде.

- а) кислой
- б) нейтральной
- в) щелочной**
- г) окислительно-восстановительной

53. Гидролиз по катиону (кислая среда,  $\text{pH} < 7$ ) протекает в растворе соли:

- а)  $\text{MgCl}_2$**
- б)  $\text{NaNO}_3$
- в)  $\text{KCl}$
- г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

54.  $\text{pH} = 1$  в ..... среде.

- а) кислой**
- б) нейтральной
- в) щелочной
- г) окислительно-восстановительной

55. В нейтральной среде водородный показатель равен:

- а) 0
- б) 1
- в) 7**
- г) 10

56. При диссоциации нитрата магния образуются:

- а)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$
- б)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $2\text{OH}^-$
- в)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $2\text{NO}_3^-$**
- г)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $2\text{NO}_2$

57. 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.

- а)  $1\bar{e}$
- б)  $2\bar{e}$**
- в)  $3\bar{e}$
- г)  $4\bar{e}$

58. К комплексным соединениям относится:

- а)  $\text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{NaOH}$
- г)  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$**

59. Сильным восстановителем является:

- а)  $\text{Mg}$**
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{HNO}_3$

60. При взаимодействии соляной кислоты с цинком образуются:

- а)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{H}_2\uparrow$**
- б)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{H}_2\uparrow$

## 5.2.2. Устный опрос

### Раздел.1. Органическая химия.

1. Что является предметом изучения органической химии?
2. Какое биологическое значение имеют органические вещества в природе?
3. Опишите применение органических соединений в сельском хозяйстве и в промышленности.
4. По каким признакам классифицируются органические соединения?
5. Какие группы атомов называются функциональными группами?
6. Приведите примеры основных классов органических соединений.
7. Какое явление в органической химии называется «изомерией»?
8. Какие виды изомерии характерны для органических соединений?
9. Какой ряд в органической химии называется «гомологическим»?
10. Чем отличаются гомологи от изомеров?
11. Приведите гомологические ряды предельных углеводов и непредельных спиртов.
12. Перечислите основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
13. Опишите типы связей в органических соединениях.
14. Назовите типы органических реакций, приведите примеры.
15. Опишите пространственное строение органических молекул.
16. Какие соединения относятся к классу «углеводороды»?
17. На какие группы делятся углеводороды?
18. Опишите принципы номенклатуры углеводов.
19. Приведите низшие гомологи предельных углеводов (алканов).
20. Какой тип реакций наиболее характерен для алканов?
21. В какие типы реакций вступают непредельные углеводороды?
22. Какие реакции позволяют доказать наличие двойной или тройной связи в молекуле углеводорода?
23. Запишите реакции полимеризации этилена и бутадиена-1,3. Где применяются приведенные полимеры?
24. Приведите примеры ароматических углеводов.
25. Какие продукты переработки углеводов применяются в сельском хозяйстве?
26. Какие органические соединения относятся к классу спиртов?
27. Опишите классификацию спиртов, приведите примеры.
28. В какие реакции вступает этиловый спирт? Запишите схемы реакций.
29. Где используется этиловый спирт?
30. Какая реакция называется реакцией этерификации?
31. Составьте формулы двух- и трехатомных спиртов.
32. Какие химические свойства характерны для многоатомных спиртов?
33. С помощью, какой реакции можно отличить многоатомные спирты от одноатомных?
34. Какое биологическое значение имеет трехатомный спирт глицерин?
35. Какие соединения называют фенолами? Приведите формулы фенолов.
36. Опишите химические свойства фенолов.
37. Какая качественная реакция используется для обнаружения фенолов?
38. Где применяются фенолы?
39. Какая функциональная группа называется карбонильной?
40. Приведите формулы низших гомологов предельных альдегидов и кетонов. В чем их различие?
41. Опишите номенклатуру альдегидов и кетонов.
42. Перечислите типы реакций, характерные для альдегидов и кетонов, приведите



примеры.

43. Какой реакцией можно отличить альдегиды от кетонов?
44. Где применяется формалин? Приведите формулу метанала.
45. Где применяется ацетон? Запишите его формулу.
46. Приведите формулы ароматических альдегидов и кетонов.
47. Какие органические соединения относятся к карбоновым кислотам?
48. Опишите классификацию карбоновых кислот.
49. Как определить основность карбоновой кислоты?
50. Какие химические свойства характерны для карбоновых кислот?
51. Приведите формулы непредельных карбоновых кислот.
52. Приведите примеры двухосновных предельных карбоновых кислот.
53. Каким образом протекают реакции замещения у ароматических карбоновых кислот?
54. Какие соединения относятся к жирам?
55. Опишите классификацию жиров.
56. Приведите примеры животных жиров и растительных масел.
57. Какие карбоновые кислоты входят в состав жиров?
58. Запишите формулу твердого жира тристеарина.
59. Составьте формулу диолеостеарина. Какую консистенцию имеет этот жир?
60. Приведите схему реакции перехода от жидкого жира к твердому.
61. Какова биологическая роль жиров в живых организмах?
62. Запишите реакцию получения мыла из жира.
63. Дайте определение углеводам или сахарам.
64. Опишите классификацию углеводов.
65. Приведите формулы D-рибозы и D-дезоксирибозы. В состав, каких важных природных соединений входят эти пентозы?
66. Где в природе встречается глюкоза? Сколько асимметрических атомов углерода она содержит? Напишите формулы D-глюкозы и L-глюкозы.
67. Запишите таутомерные формы глюкозы.
68. Приведите формулу D-фруктозы. Сколько асимметрических атомов углерода она содержит?
69. Как образуются циклические формы моносахаридов? Запишите формулы  $\alpha$ ,D-глюкопиранозы и  $\beta$ ,D-фруктофуранозы.
70. Какие моносахариды входят в состав меда?
71. С помощью какой реакции можно отличить глюкозу от фруктозы?
72. Какой дисахарид содержится в молоке?
73. Как называется сахар, который употребляется в пище? Как его получают?
74. Где в растениях накапливается крахмал? Какую биологическую роль играет этот полисахарид?
75. Назовите природные источники целлюлозы.
76. Опишите применение целлюлозы.
77. Какие органические вещества относят к аминам? Приведите примеры.
78. Запишите схему образования амида кислоты. Какой амид применяется в сельском хозяйстве?
79. Приведите примеры аминокислот. Какое биологическое значение они имеют в природе?
80. В чем заключается амфотерность аминокислот?
81. Дайте определение, что такое белки.
82. Опишите классификацию белков.
83. Какие типы связей содержатся в молекулах белков?
84. Приведите формулы заменимых и незаменимых аминокислот.
85. Составьте схему образования дипептида аланилглицина, выделите пептидную связь.
86. Какие белки относятся к простым и сложным?
87. Какие белки являются полноценными?
88. Опишите строение белков.

89. Перечислите цветные качественные реакции на белки.
90. Какие биологические функции выполняют белки в живых организмах?
91. Что такое ферменты?
92. Какие органические вещества относят к гормонам?
93. Какие витамины вы знаете? Какова их биологическая роль?
94. Приведите примеры алкалоидов.
95. Понятие о лекарственных препаратах.
96. Опишите состав нуклеиновых кислот.
97. Запишите схему гидролиза нуклеиновых кислот.
98. Чем отличаются нуклеотиды от нуклеозидов?
99. Опишите биологическую роль ДНК.
100. Опишите биологическую роль РНК.

## **Раздел.2. Общая и неорганическая химия.**

1. Что такое химический элемент?
2. Дайте определение: атом, молекула, простое и сложное вещество.
3. Что такое атомная единица массы. Как рассчитать относительную атомную и молекулярную массу.
4. Что такое число молей?
5. Какие единицы измерения имеет молярная масса?
6. Каковы стехиометрические законы и понятия химии.
7. Охарактеризуйте агрегатные состояния вещества.
8. Сформулируйте закон Авогадро и его следствия.
9. Приведите основные положения атомно-молекулярного учения.
10. Кто развил и впервые применил в химии атомно-молекулярное учение?
11. Каково строение атома?
12. Приведите основные характеристики элементарных частиц: протона, нейтрона, электрона.
13. Что представляет собой массовое число?
14. Каков физический смысл порядкового номера химического элемента в Периодической системе химических элементов?
15. Что представляют собой изотопы?
16. Дайте современное понятие «химический элемент».
17. Что представляет собой электронная оболочка, каково ее строение?
18. Каков физический смысл номера периода химического элемента в Периодической системе химических элементов?
19. Почему электронные слои называют энергетическими уровнями? Каково максимальное число электронов на каждом энергетическом уровне? Как его рассчитать?
20. Что означают понятия «завершенный» и «незавершенный» энергетические уровни?
21. Каков физический смысл номера группы химического элемента в Периодической системе химических элементов?
22. Что представляет собой электронное облако (орбиталь)?
23. Приведите три категории химических элементов. На каком признаке основана данная классификация?
24. Какова структура Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева? Почему система химических элементов Д.И.Менделеева называется «периодической»?
25. Какую информацию об определенном химическом элементе можно извлечь из Периодической системы?
26. Что представляют собой металлические и неметаллические свойства химических элементов?

27. Каковы закономерности и причины изменения свойств химических элементов в пределах одной группы (главной подгруппы); в пределах одного периода?
28. Назовите виды химических связей.
29. Что представляют собой химические явления? Приведите примеры.
30. Чем химические явления отличаются от физических?
31. Каковы признаки химических реакций?
32. Сформулируйте закон сохранения массы веществ при химических реакциях.
33. Дайте определение понятий «химическая реакция», «реагент», «продукт».
34. Как составить уравнение химической реакции?
35. По каким признакам классифицируют химические реакции?
36. Дайте определения понятиям «термохимическое уравнение», «тепловой эффект реакции», «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция».
37. Классификация по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.
38. Что понимают под скоростью химической реакции.
39. Какие факторы влияют на скорость химических реакций?
40. Что такое катализ? Что такое катализатор?
41. Какие виды катализа вы знаете?
42. Что такое химическое равновесие?
43. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия?
44. Как влияет присутствие катализатора на смещение химического равновесия?
45. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации.
46. Что такое электролиты?
47. Что такое водородный (pH) показатель?
48. Что такое гидролиз солей?
49. Приведите типы гидролиза солей.
50. Какие соединения называют комплексными. Приведите примеры.
51. Что такое окислительно-восстановительные реакции?
52. Как рассчитываются степени окисления?
53. Приведите примеры важнейших окислителей и восстановителей.
54. Гальванические элементы и принципы их работы.
55. Что такое электролиз? Приведите примеры.
56. На какие классы разделяют неорганические вещества, по какому признаку?
57. Как образуются названия оксидов?
58. Способы получения оксидов.
59. На какие группы разделяют оксиды по химическим свойствам?
60. Какие оксиды называют «основными»? Каковы их химические свойства?
61. Какие оксиды называют «кислотными»? Каковы их химические свойства?
62. Какие оксиды называют «амфотерными»? Каковы их химические свойства?
63. Какова классификация гидроксидов?
64. Приведите способы получения щелочей и нерастворимых оснований.
65. Каковы химические свойства оснований?
66. Приведите способы получения бескислородных и кислородсодержащих кислот.
67. Каковы химические свойства кислот?
68. Дайте определение солей, приведите их общую формулу.
69. Как образуются названия солей? Как составляют формулы солей?
70. Приведите классификацию солей в зависимости от состава кислотного остатка.
71. Приведите способы получения амфотерных гидроксидов.
72. Каковы химические свойства амфотерных гидроксидов?
73. Как зависят кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов от положения элементов в ПСХЭ?
74. Что представляют собой генетические ряды металлов и неметаллов?
75. Назовите научные принципы химического производства.
76. Как осуществляется защита окружающей среды и охрана труда при химическом

производстве?

77. Перечислите стадии химического производства в производстве аммиака и метанола.
78. Какие удобрения применяют в сельского хозяйства?
79. Какие используют химические средства защиты растений?
80. Как связана химия и повседневная жизнь человека?

### 5.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### 5.3.1. Вопросы для зачета

1. Предмет органической химии, ее значение.
2. Основные положения теории химического строения.
3. Виды изомерии.
4. Классификация органических соединений.
5. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.
6. Основы номенклатуры органических соединений. Правила ИЮПАК.
7. Типы и механизмы органических реакций.
8. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алканов.
9. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алкенов.
10. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алкинов.
11. Процессы полимеризации и поликонденсации.
12. Диеновые углеводороды, особенности их строения и свойств.
13. Особенности ароматической связи. Химические свойства аренов.
14. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения.
15. Циклоалканы, строение, способы получения, особенности химических свойств.
16. Одноатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства).
17. Многоатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства).
18. Глицерин, его биологическая роль в синтезе жиров.
19. Фенолы, строение свойства, антисептическая активность.
20. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.
21. Способы получения и химические свойства альдегидов и кетонов.
22. Классификация карбоновых кислот.
23. Способы получения карбоновых кислот.
24. Химические свойства карбоновых кислот.
25. Жиры, их классификация
26. Жиры: строение.
27. Жиры: химические свойства.
28. Жиры: применение и биологическая роль в качестве энергетических материалов организмов.
29. Понятие о мылах и моющих средствах.
30. Важнейшие оксикислоты.
31. Классификация углеводов.
32. Монозы - пентозы и гексозы.
33. Оптическая изомерия моносахаридов. D- и L-формы.
34. Таутомерия углеводов. Аномеры. Гликозидный гидроксил.
35. Химические свойства моноз.
36. Процессы брожения и гидролиза углеводов.

37. Роль углеводов в физиологии и микробиологии.
38. Дисахариды.
39. Полисахариды.
40. Нитросоединения.
41. Амины.
42. Амиды кислот.
43. Мочевина, ее применение в сельском хозяйстве.
44. Аминоспирты.
45. Аминокислоты. Строение.
46. Способы получения аминокислот.
47. Химические свойства аминокислот.
48. Важнейшие представители аминокислот.
49. Биологическая роль аминокислот.
50. Белки. Пептидная связь.
51. Строение и состав белков.
52. Белки, типы структур.
53. Классификация белков.
54. Биологическая роль белков.
55. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры.
56. Нуклеотиды, их строение, примеры.
57. ДНК, состав, строение и биологическая роль.
58. РНК, состав, строение и биологическая роль.
59. Понятие о троичном коде (кодоне).
60. Биосинтез белка в живой клетке.
61. Генная инженерия и биотехнология.
62. Трансгенные формы растений и животных.
63. Понятие о ферментах.
64. Понятие о витаминах.
65. Понятие о гормонах.
66. Понятие о лекарственных препаратах.
67. Понятие алкалоидах.
68. Понятие антибиотиках.
69. Понятие о пестицидах.
70. Натуральные волокна, искусственные волокна и синтетические волокна.

### 5.3.2. Вопросы для экзамена

1. Химические элементы. Атомы, молекулы, простые и сложные вещества.
2. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ.
3. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы.
4. Количество вещества и единицы его измерения. Число Авогадро.
5. Молярная масса.
6. Стехиометрические законы и понятия химии.
7. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества.
8. Закон Авогадро и его следствия.
9. Молярный объем веществ в газообразном состоянии.
10. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева-Клапейрона.

11. Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси.
12. Открытие периодического закона.
13. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Современная формулировка Периодического закона.
14. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности.
15. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.
16. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа.
17. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда.
18. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.
19. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.
20. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексобразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов.
21. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.
22. Понятие о неорганических и органических полимерах.
23. Понятие о дисперсных системах.
24. Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.
25. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Энтропия.
26. Понятие о скорости реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
27. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы.
28. Понятие о химическом равновесии.
29. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье).
30. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ.
31. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная.
32. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты.
33. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов.
34. Гидролиз солей, типы гидролиза.
35. Степень окисления. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители.
36. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
37. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.
38. Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов).
39. Гальванические элементы и принципы их работы.
40. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.
41. Электролиз расплавов солей.
42. Электролиз водных растворов с инертными и растворимыми электродами.

43. Простые и сложные вещества.
44. Оксиды, их классификация, способы получения и химические свойства.
45. Основания, их классификация, способы получения и химические свойства.
46. Кислоты, их классификация, способы получения и химические свойства.
47. Средние соли, их классификация, способы получения и химические свойства.
48. Соли средние, кислые, основные и комплексные.
49. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.
50. Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов.
51. Простые вещества - металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь.
52. Понятие коррозии металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.
53. Общие способы получения металлов. Металлургия и ее виды.
54. Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность.
55. Неметаллы - простые вещества.
56. Благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств.
57. Водород. Изотопы водорода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение.
58. Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования.
59. Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов.
60. Регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.
61. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Кальций, его получение, физические и химические свойства.
62. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.
63. Алюминий. Получение, физические и химические свойства алюминия.
64. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.
65. Углерод и кремний. Простые вещества, образованные этими элементами.
66. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния.
67. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность.
68. Галогены - простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение.
69. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.
70. Халькогены - простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы.
71. Халькогены в природе, их биологическая роль.
72. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения азота и фосфора.
73. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот.
74. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.
75. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение.
76. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства.
77. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение.

Природообразующая роль углерода для живой и кремния для неживой природы.

78. Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIII-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства.

79. Нахождение переходных металлов в природе, их получение и значение.

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

81. Химическая промышленность и химические технологии. Научные принципы химического производства.

82. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве.

83. Основные стадии химического производства. Сравнение производства аммиака и метанола.

84. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Удобрения и их классификация.

85. Химические средства защиты растений.

86. Химическое загрязнение окружающей среды. Биотехнология и генная инженерия.

87. Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики.

88. Химия и пища. Маркировки упаковок пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать.

89. Экология жилища.

90. Химия и генетика человека.

### 5.3.3. Темы индивидуальных проектов

1. Азот в нашей жизни.
2. Амфотерность соединений бериллия
3. Антибиотики - мощное оружие.
4. Белки - основа жизни. Изучение белков, ферментов: взгляд химика, биолога, физика.
5. Биогенные элементы.
6. Биологическая и медицинская роль химических элементов.
7. Биологические аспекты химии элементов.
8. Биологические часы, или как прожить долго.
9. Блеск и сила здоровых волос (с точки зрения химика) .
10. Витамины и их роль в жизнедеятельности человека.
11. Влияние биологически активной воды на рост растений.
12. Влияние микроэлементов на организм растений.
13. Влияние pH среды на рост растений.
14. Влияние спиртных напитков на денатурацию белков.
15. Выращивание кристаллов.
16. Гигиенические и косметические средства.
17. Гигиенические свойства некоторых моющих средств.
18. Группы Биогенных элементов.
19. Давление в окружающем нас мире.
20. Диетический заменитель сахара аспартам - токсичное вещество.
21. Динамика содержания хлоридионов в водных системах ЯНАО.
22. Железо в нашей жизни.
23. Железо и его биологическая роль в организме человека.
24. Значение биополимеров в медицине.
25. Йод в нашей жизни.
26. Искусственные органы.
27. Использование неорганических (и органических) веществ в военном деле.
28. Исследование процесса разложения некоторых полимеров.



29. Исследование процессов термического разложения коллоидных растворов оксидов железа.
30. Исследование химического состава в современных монетах.
31. Качественное определение веществ в составе разных видов мороженого.
32. Качественные реакции на ионы лития, натрия, калия, бериллия, магния, кальция, стронция и бария.
33. Квантово-химические расчеты структур органических кристаллов.
34. Кислотные осадки: их природа и последствия.
35. Кислоты и основания в свете различных теорий.
36. Кислоты, их состав, свойства и применение.
37. Коррекция веса. Причины и виды повышения массы тела у школьников.
38. Лекарственные растения как альтернатива фармацевтическим препаратам.
39. Летающие металлы.
40. Ломоносовские места Петербурга.
41. Медико биологическое значение элементов 3В группы.
42. Медико биологическое значение элементов 4В группы.
43. Медико биологическое значение элементов 5В группы.
44. Медико-биологические значения натрия,
45. Методы очистки труб от нефтешламов.
46. Механизмы биологически активных элементов.
47. Минеральные удобрения.
48. Минздрав предупреждает: «Курение опасно для вашего здоровья» .
49. Мороженое: есть или не есть?
50. Моющие и чистящие средства.
51. Нанотехнологии в химии.
52. Обнаружение нитратов в растениях.
53. Обнаружение тяжёлых металлов в растениях. Влияние тяжёлых металлов на рост и развитие проростков.
54. Окислительно-восстановительные реакции.
55. Определение ионов цинка, кобальта в сточных водах химической промышленности.
56. Определение качества продуктов питания (коровьего молока, свежего мяса, натурального мёда).
57. Определение обеспеченности организма микроэлементами и витаминами.
58. Витаминодефицитные состояния и заболевания
59. Определение физико-химических показателей молока.
60. Органические удобрения.
61. Основания: состав, свойства и применение.
62. Пластиковые окна. За и против.
63. Повышение продуктивности животных с помощью стимуляторов роста, специальных кормовых добавок.
64. Полимеры - современные конструкционные материалы.
65. Полимеры в природе и жизни человека.
66. Полимеры: от натурального каучука до полимерного электролита.
67. Почва - источник питательных веществ для растений.
68. Практическое значение химических элементов в медицине.
69. Прибор для определения в воздухе паров кислот.
70. Приготовление продуктов питания с помощью живых организмов.
71. Применение Биополимеров в медицине.
72. Применение Палладия в медицине.
73. Природные источники углеводов и перспективы развития нефтеперерабатывающей промышленности.
74. Производство минеральных макро- и микроудобрений.

75. Противовирусные средства.
76. Противоинфекционные средства.
77. Реакции натрия и калия с кислородом
78. Реакция комплексообразования соединений элементов 1 А группы
79. Реакция комплексообразования соединений элементов 2 А группы
80. Роль полимеров в современном мире.
81. Роль полимеров в современном самолетостроении (автомобилестроении, строительной индустрии, нефте- и газодобыче) .
82. Роль химии в лечении онкологических заболеваний.
83. Свойства галогенидов 5В группы.
84. Свойства важнейших соединений бериллий.
85. Свойства оксидов гидроксидов
86. Свойства простых веществ: реакции с корродирующими реагентами ( водой кислотами щелочами).
87. Синтез Фишера - Тропша как источник химического сырья.
88. Синтетические высокомолекулярные соединения и полимерные материалы на их основе.
89. Соединения лития магния кальция в медицине.
90. Соли титана.
91. Соли: состав, свойства и применение.
92. Составление пищевых рационов в зависимости от суточных энергозатрат, определение норм питания.
93. Сплавы в нашей жизни.
94. Сравнение свойств простых веществ 1А и 2А группы
95. Сравнительный анализ жесткости воды в водоемах Муравленко.
96. Средства для борьбы с бытовыми насекомыми.
97. Средства ухода за зубами.
98. Так ли инертны инертные газы?
99. Токсичность бериллия и бария
100. Уникальное вещество - вода. Какую воду мы пьем? Простейшие способы очистки воды из природных источников.
101. Ферменты и их использование в быту и на производстве.
102. Фитотерапия против фармакологии.
103. Химизация животноводства.
104. Химические средства защиты растений.
105. Химия элементов 1А группы
106. Химия элементов 2А группы
107. Химия элементов 3В группы.
108. Химия элементов 4В группы.
109. Химия элементов 5В группы
110. Химия биополимеров.
111. Химия для домохозяек.
112. Химия и гигиена.
113. Химия и красота.
114. Химия и химическая технология в решении проблем человечества.
115. Химия комнатных растений.
116. Химия на кухне.
117. Чем заменим нефть?
118. Экология дома.
119. Электролиз.



