

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)  
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»



УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева  
ФГАОУ ВО «МГТУ»

И.В. Артеменко

«25» мая 2022 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета БД.07 Химия  
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
специальности : 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных  
машин и установок  
квалификация: техник  
форма обучения: очная

Мурманск  
2022 г.

**Рассмотрено и одобрено** на заседании методической комиссии преподавателей дисциплин общеобразовательной подготовки по специальностям, реализуемым ММРК им. И.И. Месяцева

Председатель МК (МО)  
Клепцова О.А.

**Разработано** на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок, утвержденного приказом Минпросвещения России от 02.12.2020 № 691 и ФГОС СОО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»

Протокол от 25 мая 2022 г.

Автор: Гук А.Б., преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

Рецензент: Беяева Е.В., специалист по учебно-методической работе I категории «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

## Пояснительная записка

**1.1. Рабочая программа учебного предмета «Химия»** разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок, утвержденного приказом Минпросвещения России от 02.12.2020 № 691, ФГОС СОО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» и учебного плана очной формы обучения, утвержденного 25.05.2022 г.

**1.2. Цели и задачи учебного предмета** - требования к результатам освоения учебного предмета: формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека; формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной 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).

**1.1. Требования к результатам освоения** учебного предмета «Химия» в направлении метапредметного развития, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

**1.2. Содержание программы структурировано на основе компетентного подхода.** В соответствии с этим у обучающихся развиваются и совершенствуются ключевые компетенции:

- КК 1. Ценностно-смысловые компетенции.
- КК 2. Общекультурные компетенции.
- КК 3. Учебно-познавательные компетенции.
- КК 4. Информационно-коммуникативные компетенции.
- КК 5. Социально-трудовые компетенции.
- КК 6. Компетенции личного совершенствования.

**Предметными результатами** изучения учебного предмета «Химия» являются:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.

**Метапредметные результаты** включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике:

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.

**Личностные результаты** включают готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме:

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

### **Требования к результатам освоения:**

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен

#### **уметь:**

У1 - владеть основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями;

У2 - уверенно пользоваться химической терминологией и символикой;

У3 - владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;

У4 - готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

У5 - владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ.

#### **знать:**

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

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

3.3 - сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Процесс изучения учебного предмета «Химия» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС СПО (таблица 1).

Таблица 1 Компетенции, формируемые учебным предметом «Химия» в соответствии с ФГОС СОО

Код компетенции	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
КК 1. Ценностно-смысловые компетенции	<p>понимать ценность смысла общечеловеческой культуры, науки, производства, религии;</p> <p>уметь ориентироваться в окружающем мире и осознавать свою роль и предназначение;</p> <p>уметь проявлять эмоциональную устойчивость;</p> <p>уметь выбирать цели учебной деятельности, повседневной жизни;</p> <p>уметь выбирать ценностно-смысловые ориентиры для поступков и решений;</p> <p>уметь нести ответственность за результаты обучения и совершаемые поступки;</p> <p>уметь принимать решения.</p>	У 1-У 5, 3.1 – 3.3
КК 2. Общекультурные компетенции	уважать интересы представителей других народов, религий;	У 1-У 5, 3.1 – 3.3

	<p>проявлять терпимость к другим мнениям и позициям;</p> <p>владеть эффективными способами организации свободного времени;</p> <p>знать и владеть бытовыми навыками;</p> <p>знать основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций.</p>	
<p>КК 3. Учебно-познавательные компетенции</p>	<p>владеть приемами организации продуктивной учебно-познавательной деятельности:</p> <p>уметь приобретать знания из различных источников;</p> <p>грамотно формулировать образовательный запрос;</p> <p>уметь структурировать и расширять полученные знания;</p> <p>использовать компьютерные технологии для поиска информации и её представления;</p> <p>уметь контролировать образовательный процесс;</p> <p>уметь отыскивать причины явлений, событий;</p> <p>уметь аналитически мыслить;</p> <p>уметь контролировать свою работу;</p> <p>уметь планировать, анализировать свою работу;</p> <p>уметь давать самооценку учебной и познавательной деятельности;</p> <p>уметь самостоятельно выявлять совершенные ошибки, пробелы в знаниях, умениях и навыках;</p> <p>уметь работать самостоятельно;</p> <p>проявлять готовность к самообразованию;</p> <p>владеть функциональной грамотностью:</p> <p>владеть измерительными навыками;</p> <p>уметь использовать вероятностные, статистические методы познания;</p> <p>уметь отличать факты от домыслов.</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>
<p>КК 4. Информационно-коммуникативные компетенции</p>	<p>уметь осуществлять поиск, отбор, систематизацию, анализ, обработку и сохранение информации;</p> <p>уметь оценить полезность и целенаправленность полученной информации;</p> <p>уметь представлять информацию в различных формах (на рисунках, графиках, таблицах, чертежах, диаграммах и пр.);</p> <p>владеть современными информационными технологиями стандартного программного обеспечения;</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>

	<p>владеть техническими средствами информации: телевизор, магнитофон, компьютер, принтер, модем, факс, копир и т.п.;</p> <p>владеть информационными технологиями: аудио- видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет;</p> <p>владеть навыками устной и письменной речи;</p> <p>знать языки, способы взаимодействия с окружающими и удаленными событиями и людьми;</p> <p>владеть навыками работы с документами;</p> <p>уметь написать (заполнить) заявление, объяснительную, анкету, опросный лист, тест, письмо и пр.;</p> <p>уметь задавать вопросы;</p> <p>уметь представлять и отстаивать свою точку зрения в диалоге и полилоге;</p> <p>уметь сотрудничать с другими людьми;</p> <p>уметь работать в группе, команде;</p> <p>владеть социальными ролями в коллективе;</p> <p>уметь презентовать себя и свой коллектив</p>	
<p>КК 5. Социально-трудовые компетенции</p>	<p>владеть этикой гражданско-правовых, трудовых взаимоотношений: выполнение роли гражданина, наблюдателя, избирателя, члена семьи;</p> <p>знать экономико-правовые основы;</p> <p>уметь анализировать социально-экономическую ситуацию, положение рынка труда;</p> <p>знать права и обязанности в области профессионального самоопределения: осознание своей роли в профессиональном пространстве; оценка своих профессиональных потребностей и задатков; выбор будущей профессии; построение собственной профессиональной карьеры;</p> <p>обладать навыками рациональной самоорганизации рабочего времени;</p> <p>обладать готовностью к реализации трудовых прав и обязанностей в экономической роли: представителя, потребителя, покупателя, клиента, производителя;</p> <p>уметь действовать с личной и общественной выгодой.</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>
<p>КК 6. Компетенции</p>	<p>освоить способы физического,</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>

<p>личного самосовершенствования</p>	<p>духовного, интеллектуального саморазвития;</p> <p>освоить способы эмоциональной саморегуляции и самоподдержки;</p> <p>уметь планировать и организовывать свою деятельность;</p> <p>владеть способами самоопределения и самопознания;</p> <p>владеть способами развития личностных качеств: гуманность, отзывчивость, организованность, ответственность, откровенность, уверенность в себе, самокритичность, корпоративность, рефлексия, эмоциональная устойчивость, креативность мышления и др.;</p> <p>уметь включаться в общественную работу: различные кружки, секции, молодежные объединения и т.д.;</p> <p>владеть медицинскими и санитарными знаниями и навыками (знание и соблюдение норм здорового образа жизни, правил личной гигиены; половой и сексуальной грамотности, умение оказывать первую медицинскую помощь);</p> <p>владеть навыками безопасной жизнедеятельности;</p> <p>знать основы экологии, уметь бережно относиться к окружающей среде.</p>	
--------------------------------------	---	--

**2. Структура и содержание учебного предмета Химия**  
**Объем учебного предмета и виды учебной деятельности по формам обучения**  
 Таблица 2

Виды учебной деятельности*	Объем часов по формам обучения**		
	очная***	очно-заочная***	заочная***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108		
Обязательная учебная нагрузка (всего)	78		
в том числе:			
теоретические занятия (лекции, уроки)	54		
Лабораторные занятия	18		
практические занятия (семинары)	6		
Самостоятельная работа (всего)	30		
Консультации	4		
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации (в соответствии с учебным планом)		



	Дифференцированный зачет		
--	-----------------------------	--	--

\* - виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом специальности

\*\* - объем часов по формам обучения должен соответствовать указанному количеству часов для дисциплины по учебному плану конкретной специальности

\*\*\*- столбцы с формами обучения можно убирать, если данная форма обучения не реализуется в структурных подразделениях Университета, реализующих программы СПО

## 2.2. Тематический план учебного предмета: Химия по очной форме обучения

Таблица 3

Коды компетенций/компетентностей	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины	Максимальная учебная нагрузка, ч	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации
			Всего	в том числе				Всего	в том числе индивидуальный проект	
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовая работа (проект)			
КК. 1, КК 2, КК 5	Раздел 1. Общая и неорганическая химия	50	38	28	4	6	-	10	2	
КК. 1, КК 3, КК 4, КК 6	Раздел 2. Органическая химия	54	38	24	2	12	-	20	2	
КК 1 – КК 6	Урок контроля знаний (дифференцированный зачёт)	4	2	2	-	-	-	-	-	2
Всего:		108	78	54	6	18	-	30	4	2

## Содержание программы учебного предмета Химия

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов		Уровень освоения
		очная*	заочная*	
1	2	2	3	4
Тема 1.1 Основные химические понятия и законы.	Содержание учебного материала: – Основы атомно-молекулярного учения. Представление о строении вещества. Валентность. Химические формулы. Закон постоянства состава. Количество вещества. Моль. Оксиды, гидроксиды. Соли. Химические свойства солей, кислот, оснований и оксидов, взаимосвязь между ними. Номенклатура.	2	--	1
Тема 1.2	Содержание учебного материала:	4	--	1

Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.	Строение атома. Заряд ядра, порядковый номер и масса атома. Изотопы. Распределение электронов в атомах по энергетическим уровням. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома. Распределение электронов в атомах первых четырех периодов. Валентные возможности атомов. Значение периодического закона для понимания научной картины мира. Понятие периода и закономерности периодической таблицы. Схема и состав строения атомов. Понятие периода и закономерности периодической таблицы Д.И.Менделеева. Периодический закон.			
Тема 1.3. Химическая связь. Строение вещества.	Содержание учебного материала:	2	--	1
	Способность атомов образовывать молекулы. Ковалентная связь. Характеристика ковалентной связи по способу ее образования. Электроотрицательность различных элементов. Полярная и неполярная ковалентная связь. Водородная связь. Ионная связь. Степень окисления элементов в сложных веществах. Вещества молекулярного (кристаллического) строения. Типы кристаллических реакций и свойства веществ. Донорно-акцепторная связь.			
Тема 1.4. Закономерности протекания химических реакций.	Содержание учебного материала	6	--	1
	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Природа реагирующих веществ. Поверхность соприкосновения реагентов, концентрация веществ, температура, катализатор. Факторы, влияющие на смещение равновесия: давление, температура, концентрация веществ. Закон действующих масс. Самостоятельная работа: Катализаторы и ингибиторы. Правило Ван-Гоффа.			
Тема 1.5. Растворы. Теория электролитической диссоциации	Содержание учебного материала	10	--	1
	Дисперсные системы. Растворы как физико-химические системы. Диссоциация кислот, солей и оснований в водных растворах. Вода как полярный растворитель. Гидратация ионов. Определение кислоты, соли, основания. Ионные реакции. Кислотность растворов. Гидролиз солей. Концентрация веществ в растворе по массовой доле. <b>Лабораторная работа № 1:</b> Свойства кислот, оснований, солей. <b>Лабораторная работа № 2:</b> Гидролиз солей. <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Вода. Растворы. Растворение.			

<p>Тема 1.6. Окислительно-восстановительные реакции</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Электронный баланс.</p> <p><b>Практическая работа 1:</b> Упражнения на расстановку коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Электроотрицательность. Шкала по Полингу. Степень окисления и уравнения окислительно-восстановительных реакций.</p>	6	--	1
<p>Тема 1.7. Химия металлов.</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие сведения о металлах. Положения металлов в периодической системе химических элементов. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Обзор металлов по группам периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.</p> <p><b>Практическая работа № 2:</b> Общие свойства металлов.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Особенности строения атомов и кристаллов. Классификация металлов и электрохимический ряд напряжений металлов.</p>	6	--	1
<p>Тема 1.8. Химия неметаллических элементов.</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие сведения о неметаллах. Положение неметаллических химических элементов в периодической системе. Особенности электронного строения их атомов. Строение простых веществ, их свойства.</p> <p>Сравнение окислительно-восстановительных свойств неметаллов.</p> <p>Характеристика свойств неметаллов, гидроксидов, водородных соединений.</p> <p>Кислородосодержащие кислоты.</p> <p><b>Лабораторная работа № 3:</b> Свойства азотной кислоты.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Галогены, молярный объем газов, зависимость свойств галогенов от их положения в периодической таблице Д.И. Менделеева.</p>	8		1

<p>Тема 1.9. Обобщение знаний по общей и органической химии</p>	<p>Содержание учебного материала          Взаимосвязь между простыми веществами и их соединениями.          Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.  <b>Самостоятельная работа:</b>          Составление схем превращений химических соединений.</p>	6		1
<p>Раздел 2.          Органическая химия.          Тема 2.1. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p>	<p>Содержание учебного материала          Органическая химия – химия соединений углерода. Теория химического строения А.М Бутлерова. Ее основные положения. Понятие углеводов. Структурные формулы. Изомерия. Классификация углеводов. Особенности электронного строения углеводов. Гомологические ряды.          Самостоятельная работа:          Работа над проектом (индивидуальный проект, тема по выбору, приложение 2)</p>	4		1
<p>Тема 2.1. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p>	<p>Содержание учебного материала          Предельные углеводороды, общая формула состава, гомологическая разность. Химическое строение. Ковалентные связи в молекулах. Понятие углеводородных радикалов. Изомерия углеводородного скелета. . Химические свойства: горение, галогенирование, термическое разложение, дегидрирование, изомеризация. Механизм реакции замещение. Синтез углеводов (реакция Вюрца).  <b>Практическая работа № 3</b>          Решение расчетных задач по теме «Углеводороды».  <b>Самостоятельная работа:</b>          Алканы, реакции замещения.</p>	6		1

<p>Тема 2.3. Непредельные углеводороды.</p>	<p>Содержание учебного материала Непредельные углеводороды. Общая формула состава, гомологический ряд этена. Понятие о диеновых углеводородах: их общая формула, систематическая номенклатура, виды изомерии. Особенности электронного строения алкенов. Химические свойства алкенов. Полимеризация бутадиена – 1,4 и изопрена. Природный каучук. <b>Лабораторная работа № 4:</b> Качественное определение углерода и водорода в органических соединениях. <b>Самостоятельная работа:</b> Химические свойства диеновых. Реакции полимеризации.</p>	6		1
<p>Тема 2.4. Циклические и ароматические углеводороды</p>	<p>Содержание учебного материала Циклические углеводороды. Строение и свойства циклоалканов; реакция замещения, присоединения. Получение из алканов и из бензола. Бензол Структурная формула. Электронное строение бензола. Делокализация р-электронов. Тривиальные названия аренов. Физические и химические свойства бензола. <b>Лабораторная работа № 5:</b> Сравнительная характеристика предельных и непредельных углеводородов. <b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Применение аренов . Каталитическое гидрирование.</p>	6		1
<p>Тема 2.5. Спирты.</p>	<p>Содержание учебного материала Спирты. Строение предельных одноатомных спиртов. Функциональная группа спиртов, ее электронное строение. Гомологический ряд спиртов. Структурная изомерия. Рациональная и систематическая номенклатура. Основные способы получения спиртов. Водородные связи и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов. Метанол и этанол. Их применение и промышленный синтез. <b>Лабораторная работа № 6:</b> Сравнительная характеристика предельных спиртов. <b>Самостоятельная работа.</b> Химические свойства этанола и его применение. Фенолы (понятия) и их свойства.</p>	6		1

<p>Тема 2.6. Альдегиды и кетоны</p>	<p>Содержание учебного материала  Определение класса альдегидов. Их функциональная группа. Общая формула, гомологический ряд и структурная изомерия альдегидов. Реакция присоединения по карбонильной группе, реакция окисления. Формальдегид. Конденсация фенола с формальдегидом. Понятие о классе кетонов, их функциональная группа. Сходство и различие в свойствах альдегидов и кетонов. Ацетон. Применение альдегидов и кетонов. Токсичность альдегидов и кетонов.  <b>Лабораторная работа № 7:</b>  Получение и свойства альдегидов.  <b>Самостоятельная работа.</b>  Работа над проектом (индивидуальный проект, тема по выбору, приложение 2).</p>	6		1
<p>Тема 2.7. Карбоновые кислоты.</p>	<p>Содержание учебного материала  Определение класса карбоновых кислот, их функциональная группа. Электронное строение карбоксильной группы. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Общая формула и гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Виды структурной изомерии. Получение и физические свойства карбоновых кислот. Важнейшие представители кислот: муравьиной, уксусной, пальмитиновой, стеариновой. Акриловая и олеиновая кислоты как представители непредельных кислот.  <b>Лабораторная работа № 8</b>  Свойства карбоновых кислот.  <b>Самостоятельная работа.</b>  Получение карбоновых кислот. Реакции по алкильному радикалу.</p>	6		1
<p>Тема 2.8 Углеводы</p>	<p>Содержание учебного материала  Классификация углеводов. Моносахариды. Понятие о фотосинтезе. Строение глюкозы как многоатомного альдегида спирта. Фруктоза – изомер глюкозы. Строение и свойства фруктозы. Дисахариды (мальтоза, сахароза), их состав, строение, свойства.  Полисахариды. Крахмал. Состав, строение, химические свойства: гидролиз, реакция с йодом. Превращение крахмала в организме. Гликоген. Целлюлоза.  <b>Лабораторная работа № 9.</b>  Химические свойства углеводов</p>	6		1

Тема 2.9. Азотсодержащие соединения. Амины. Аминокислоты. Белки.	Содержание учебного материала Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства аминокислот. Понятие о биполярном ионе. Амфотерность аминокислот – взаимодействие с кислотами и щелочами; образование пептидов. Белки как природные полимеры. Полипептидная теория строения белков. Гидролиз белков. Биологические функции белков. Качественные реакции на белки. Денатурация белков. <b>Самостоятельная работа:</b> Работа над проектом (индивидуальный проект, тема по выбору, приложение 2)	4		1
Урок контроля знаний	2	--		
Всего:	78	--		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

\*\* - входной контроль обязателен для специальностей в области подготовки членов экипажей морских судов, проводится для общей оценки уровня знаний обучающихся на первой лекции путем написания теста. По результатам входного контроля преподаватель корректирует методику преподавания.



## 2.4. Информационное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины

1. Габриелян О. С. Химия для профессий и специальностей технического профиля. - 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2017
2. Химия./ Под ред. Л. Н. Блинова. – М., СПб: Лань, 2018 ЭБС «Лань»
3. Болтromeюк, В. В. Органическая химия: / В.В. Болтromeюк. - Минск : ТетраСистемс, 2018. - 255 с. - ISBN 978-985-536-387-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136726>
4. Болтromeюк, В.В. Неорганическая химия: Учебное пособие / В.В. Болтromeюк. - Минск : ТетраСистемс, 2018. - 287 с. - ISBN 978-985-536-371-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136722>

Перечень информационных ресурсов «Интернет»:

- программный комплекс «Дифференцированный экзаменатор», разработанный Центром информационных технологий МГТУ для обеспечения организации и поддержки процесса тестирования знаний обучающихся ММПК имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ» по любым дисциплинам учебных планов специальностей всех форм обучения;
- электронный каталог научной, учебной литературы и периодических изданий;
- виртуальная справочная служба в режиме on-line.

## 2.5. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5

Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем		
Учебный год	Наименование ПО	Сведения о лицензии
2021/2022	Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN	лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
2021/2022	Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус)	договор №7236 от 03.11.2017г.

## 2.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Таблица 6

№ ауд.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения	Кол-во единиц
218п (Мурманск, Шмидта, 19)	Кабинет Химии	Доска меловая	1
		Шкафы	2
		Стол�ы ученические (двухместные)	14
		Стулья	28
		Комплект: стол и стул преподавателя	1
		Компьютер IBM PC	1
		Жидкокристаллический телевизор	1
Набор для проведения опытов	1		

## 2.7. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Таблица 7

Результаты обучения (умения, знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• давать общую характеристику элементов первых четырех периодов, определять виды связи в неорганических веществах и типы кристаллических решеток.</li> <li>• объяснять сущность реакций ионного обмена, гидролиза, окислительно-восстановительных реакций, электролиза;</li> <li>• раскрывать смысл понятий «жесткость воды», «коррозия металлов», «химическое равновесие и условия его смещения»;</li> <li>• на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения;</li> <li>• составлять формулы химических соединений по валентности элементов, кислотных остатков, давать название веществам;</li> <li>• составлять схемы строения атомов химических элементов первых четырех периодов, формулы их оксидов, гидроксидов, водородных соединений.</li> <li>• составлять молекулярные, полные и сокращенные уравнения реакций, уравнения окислительно-восстановительных реакций с электронным балансом;</li> <li>• готовить растворы заданной концентрации, определять в растворе хлорид-ионы, сульфат-ионы, карбонат-ионы, ионы аммония, металлов, растворы кислот, щелочей, углекислый газ;</li> <li>• соблюдать правила техники безопасности, оказывать первую помощь при ожогах кислотами и щелочами;</li> <li>• вычислять массовую долю и массу растворенного вещества, массы веществ или объема газов по известному количеству одного из веществ реакции; массу или объем вещества по известным данным об исходных веществах, одно из которых дано в избытке; массовую долю выхода продукта от теоретически возможного; массу или объем продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси;</li> <li>• разъяснять причины многообразия органических веществ, единство</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, составление таблиц.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему.</p> <p><b>Промежуточный контроль:</b> Тестовые задания, решение уравнений химических реакций.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p><b>Промежуточный контроль:</b> Выполнение тестовых заданий, составление химических уравнений.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, обучающие и проверочные.</p> <p><b>Промежуточный контроль:</b> Выполнение тестовых заданий, составление химических уравнений.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение практических и лабораторных работ.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Решение задач, выполнение домашних заданий.</p> <p><b>Промежуточный контроль:</b> Выполнение тестовых заданий, составление химических формул.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, написание рефератов на заданную тему, составление таблиц.</p> <p><b>Промежуточный контроль:</b> Тестовые задания, решение практических задач, составление химических формул.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, обучающие и проверочные.</p> <p><b>Промежуточный контроль:</b></p>

<p>органических и неорганических веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнивать анализировать, систематизировать, обобщать на учебном материале органической химии;</li> <li>• высказывать суждения о свойствах веществ на основе их строения и о строении по их свойствам;</li> <li>• составлять структурные формулы изучаемых органических веществ и обозначать распределение электронной плотности в молекулах, называть вещества по современной номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих свойства органических веществ, их генетическую связь;</li> <li>• практически определять наличие углерода и водорода в органических веществах, определять по характерным реакциям непредельные соединения, одноатомные и многоатомные спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, углеводы, белки; распознавать пластмассы и волокна;</li> <li>• находить молекулярную формулу газообразного органического вещества на основании его плотности, относительной плотности по водороду, воздуху и массовой доли;</li> <li>• разъяснять смысл структурных и электронных формул органических веществ, геометрическую структуру полимеров; элементов, а также по массе, объему продукта его сгорания.</li> </ul>	<p>Решение практических задач, составление химических формул, тестовые задания.</p>
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировки основных законов химии: закона сохранения массы веществ, современную формулировку периодического закона Д.И. Менделеева;</li> <li>• основные положения химических умений; теории электролитической диссоциации Аррениуса;</li> <li>• виды химической связи, закономерности протекания химических реакций, факторы влияющие на смещение равновесия и на скорость химической реакции;</li> <li>• основные понятия и сущность окислительно-восстановительных реакций и реакций ионного обмена, их значение в живых организмах;</li> <li>• классы неорганических соединений: кислоты, соли оксиды, основания, их</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p>

<p>важнейшие свойства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• общие свойства металлов, их оксидов, гидроксидов, важнейшие свойства и применение серы, серной кислоты, азота, аммиака, азотной кислоты, аллотропных видоизменений углерода, основные способы получения металлов, сплавы;</li> <li>• правила работы с веществами и с оборудованием. Устройство простейших приборов для получения и собирания газов;</li> <li>• основные положения теории химического строения веществ, гомологию, структурную изомерию, важнейшие функциональные группы органических веществ, виды связей, их электронную трактовку и влияние на свойства веществ;</li> <li>• основные понятия химии высокомолекулярных веществ: мономер. Понятие полимер, структурное звено, степень полимеризации, влияние строения на свойства полимеров;</li> <li>• строение, свойства и практическое значение предельных, непредельных и ароматических углеводородов, одноатомных и многоатомных спиртов, альдегидов и карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров, углеводов, аминов, аминокислот, белков;</li> <li>• правила работы с изученными органическими веществами и оборудованием, токсичную и пожарную опасность органических веществ.</li> </ul>	<p><b>Промежуточный контроль:</b> Тестовые задания, решение уравнений химических реакций.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p><b>Промежуточный контроль:</b> Тестовые задания.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Выполнение домашних заданий, выполнение практических и лабораторных работ, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p><b>Промежуточный контроль:</b> Тестовые задания, составление химических уравнений.</p>
---	---

### Ключевые компетенции

Таблица 8

Ключевые компетенции	Показатели оценки уровня сформированности КК	Формы и методы контроля
<p><b>КК 1. Ценностно-смысловые компетенции</b></p>	<p>понимать ценность смысла общечеловеческой культуры, науки, производства, религии;</p> <p>уметь ориентироваться в окружающем мире и осознавать свою роль и предназначение;</p> <p>уметь проявлять эмоциональную устойчивость;</p> <p>уметь выбирать цели учебной деятельности, повседневной жизни;</p>	<p>Собеседование, творческие работы индивидуальная работа, реферат и др.</p>

	<p>уметь выбирать ценностно-смысловые ориентиры для поступков и решений;</p> <p>уметь нести ответственность за результаты обучения и совершаемые поступки;</p> <p>уметь принимать решения</p>	
<b>КК 2. Общекультурные компетенции</b>	<p>уважать интересы представителей других народов, религий;</p> <p>проявлять терпимость к другим мнениям и позициям;</p> <p>владеть эффективными способами организации свободного времени;</p> <p>знать и владеть бытовыми навыками;</p> <p>знать основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций;</p>	<p>Наблюдение за выполнением и организацией коллективной и личной деятельности, реферат</p>
<b>КК 3. Учебно-познавательные компетенции</b>	<p>владеть приемами организации продуктивной учебно-познавательной деятельности:</p> <p>уметь приобретать знания из различных источников;</p> <p>грамотно формулировать образовательный запрос;</p> <p>уметь структурировать и расширять полученные знания;</p> <p>использовать компьютерные технологии для поиска информации и её представления;</p> <p>уметь контролировать образовательный процесс;</p> <p>уметь отыскивать причины явлений, событий;</p> <p>уметь аналитически мыслить;</p> <p>уметь контролировать свою работу;</p> <p>уметь планировать, анализировать свою работу;</p> <p>уметь давать самооценку учебной и познавательной деятельности;</p> <p>уметь самостоятельно выявлять совершенные ошибки, пробелы в знаниях, умениях и навыках;</p> <p>уметь работать самостоятельно;</p> <p>проявлять готовность к самообразованию;</p> <p>владеть функциональной грамотностью:</p> <p>владеть измерительными навыками;</p> <p>уметь использовать вероятностные, статистические методы познания;</p> <p>уметь отличать факты от домыслов</p>	<p>Тест, письменная работа, устный опрос, собеседование, научно-исследовательская работа, индивидуальная работа и др.</p>
<b>КК 4. Информационно-коммуникативные компетенции</b>	<p>уметь осуществлять поиск, отбор, систематизацию, анализ, обработку и сохранение информации;</p> <p>уметь оценить полезность и</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность, реферат, устный ответ,</p>

	<p>целенаправленность полученной информации;</p> <p>уметь представлять информацию в различных формах (на рисунках, графиках, таблицах, чертежах, диаграммах и пр.);</p> <p>владеть современными информационными технологиями стандартного программного обеспечения;</p> <p>владеть техническими средствами информации: телевизор, магнитофон, компьютер, принтер, модем, факс, копир и т.п.;</p> <p>владеть информационными технологиями: аудио- видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет;</p> <p>владеть навыками устной и письменной речи;</p> <p>знать языки, способы взаимодействия с окружающими и удаленными событиями и людьми;</p> <p>владеть навыками работы с документами;</p> <p>уметь написать (заполнить) заявление, объяснительную, анкету, опросный лист, тест, письмо и пр.;</p> <p>уметь задавать вопросы;</p> <p>уметь представлять и отстаивать свою точку зрения в диалоге и полилоге;</p> <p>уметь сотрудничать с другими людьми;</p> <p>уметь работать в группе, команде;</p> <p>владеть социальными ролями в коллективе;</p> <p>уметь презентовать себя и свой коллектив</p>	<p>собеседование, представление презентаций и др.</p>
<p><b>КК 5. Социально-трудовые компетенции</b></p>	<p>владеть этикой гражданско-правовых, трудовых взаимоотношений: выполнение роли гражданина, наблюдателя, избирателя, члена семьи;</p> <p>знать экономико-правовые основы;</p> <p>уметь анализировать социально-экономическую ситуацию, положение рынка труда;</p> <p>знать права и обязанности в области профессионального самоопределения: осознание своей роли в профессиональном пространстве; оценка своих профессиональных потребностей и задатков; выбор будущей профессии; построение собственной профессиональной карьеры;</p>	<p>Наблюдение за выполнением практической работы, анкеты, доклад, сообщение и др.</p>

	<p>обладать навыками рациональной самоорганизации рабочего времени;</p> <p>обладать готовностью к реализации трудовых прав и обязанностей в экономической роли: представителя, потребителя, покупателя, клиента, производителя;</p> <p>уметь действовать с личной и общественной выгодой</p>	
<p><b>КК 6. Компетенции личного самосовершенствования</b></p>	<p>освоить способы физического, духовного, интеллектуального саморазвития;</p> <p>освоить способы эмоциональной саморегуляции и самоподдержки;</p> <p>уметь планировать и организовывать свою деятельность;</p> <p>владеть способами самоопределения и самопознания;</p> <p>владеть способами развития личностных качеств: гуманность, отзывчивость, организованность, ответственность, откровенность, уверенность в себе, самокритичность, корпоративность, рефлексия, эмоциональная устойчивость, креативность мышления и др.;</p> <p>уметь включаться в общественную работу: различные кружки, секции, молодежные объединения и т.д.;</p> <p>владеть медицинскими и санитарными знаниями и навыками (знание и соблюдение норм здорового образа жизни, правил личной гигиены; половой и сексуальной грамотности, умение оказывать первую медицинскую помощь);</p> <p>владеть навыками безопасной жизнедеятельности;</p> <p>знать основы экологии, уметь бережно относиться к окружающей среде</p>	<p>Самостоятельная работа урочная и внеурочная, тесты</p>

**Примерные вопросы к дифференцированному зачёту.**

1. Сформулируйте периодический закон и расскажите о периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева на основе представлений о строении атомов. Раскройте значение периодического закона для развития науки.
2. Расскажите строение атомов химических элементов на примере:
  - а) элементов одного периода;
  - б) элементов одной главной подгруппы;
3. Объясните закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в зависимости от строения их атомов.
4. Расскажите о водородных соединениях неметаллов, закономерностях в изменении их свойств, в связи с положением элементов в периодической системе Д.И. Менделеева.
5. Назовите высшие оксиды химических элементов третьего периода. Расскажите о закономерностях в изменении их свойств. Характеризуйте их химические свойства. Охарактеризуйте химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.
6. Дайте характеристику высших кислородосодержащих кислот химических элементов третьего периода, раскройте их состав и дайте сравнительную характеристику их свойств.
7. Охарактеризуйте виды химических связей в неорганических и органических соединениях: ионная, металлическая, водородная ковалентная (полярная и неполярная), простые и краткие связи.
8. Дайте понятие реакция ионного обмена. Расскажите об условия их необратимости.
9. Раскройте классификацию химических реакций в неорганической и органической химии.
10. Дайте определение понятию скорость химических реакций. Расскажите о зависимости скорости от природы, концентрации веществ, площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, температуры, катализатора.
11. Раскройте понятие обратимость химических реакций. Расскажите о химическом равновесии и условиях его смещения: об изменении концентрации реагирующих веществ, температуры, давления.
12. Раскройте понятие окислительно-восстановительные реакции (на примере алюминия с оксидами некоторых металлов, азотной кислоты с медью).
13. Дайте общую характеристику металлов, расскажите об их положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение их атомов, металлическая химическая связь. Охарактеризуйте металлы как восстановителей.



14. Охарактеризуйте железо: положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение атома, возможные степени окисления, физические и химические свойства. Расскажите о роли железа и его сплавов в современной технике.
15. Расскажите о химической и электрохимической коррозии металлов. Раскройте условия, при которых происходит коррозия. Назовите меры защиты металлов и сплавов от коррозии.
16. Расскажите общие способы получения металлов. Раскройте практическое значение электролиза на примере солей.
17. Охарактеризуйте неметаллы (их положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение их атомов). Расскажите об изменениях окислительно-восстановительных свойствах неметаллов на примере элементов подгруппы кислорода.
18. Раскройте окислительно-восстановительные возможности серы и ее соединений.
19. Расскажите о кислотах, их классификацию и свойства на основе представлений об электролитической диссоциации. Дайте характеристику свойств концентрированной серной кислоты.
20. Дайте краткую характеристику основаниям. Классифицируйте и расскажите о их свойствах на основе представлений об электрической диссоциации.
21. Дайте краткую характеристику классу соли, расскажите об их составе и перечислите названия. Характеризуйте их взаимодействие с металлами и кислотами, щелочами, друг с другом с учетом особенностей реакций окисления – восстановления и ионного обмена.
22. Раскройте теорию химического строения А.М. Бутлерова. Расскажите об основных направлениях развития этой теории.
23. Раскройте понятие изомерия органических соединений и расскажите об их видах.
24. Расскажите о предельных углеводородах, общей форме гомологов данного ряда, электронное и пространственное строение. Раскройте химические свойства метана.
25. Охарактеризуйте непредельные углеводороды ряда этилена, общая формула гомологов данного ряда, электронное и пространственное строение, химические свойства этилена.
26. Дайте характеристику классу диеновые углеводороды, их строение, свойства, практическое применение.
27. Расскажите про ацетилен – представитель углеводородов с тройной связью в молекуле. Химические свойства, получение и применение ацетилена в органическом синтезе.
28. Охарактеризуйте ароматические углеводороды. Бензол, структурная формула, свойства и получения. Назовите примеры применения бензола и его гомологов.
29. Расскажите про такое соединение как нефть: состав, свойства, основные способы переработки. Нефть – как источник сырья для органического синтеза.
30. Назовите предельные одноатомные спирты. Расскажите об их строении, физических и химических свойствах. Получение и применение этилового спирта.

31. Расскажите о феноле, его строение. Свойства, получение и применение.
32. Охарактеризуйте альдегиды, их строение и свойства. Расскажите про их получение и про применение муравьиного и уксусного альдегида.
33. Дайте характеристику предельных одноосновных карбоновых кислот. Расскажите их строение и свойства на примере уксусной кислоты.
34. Расскажите о глюкозе, являющимся представителем моносахаридов: строение, физические и химические свойства, применение.
35. Расскажите о крахмале его нахождение в природе, практическое значение, гидролиз крахмала.
36. Расскажите о целлюлозе, строение молекул, физические и химические свойства, применение. Охарактеризуйте понятие искусственные волокна на примере ацетатного волокна.
37. Охарактеризуйте амины: строение, свойства. Расскажите про Анилин – представитель ароматических аминов. Получение анилина.
38. Расскажите об аминокислотах, их строение и химические свойства: взаимодействие с соляной кислотой, щелочами, друг с другом. Раскройте биологическую роль аминокислот и их применение.
39. Расскажите о белках – как о биополимерах. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Назовите свойства и биологические функции белков.
40. Раскройте взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений.
41. Характеризуйте взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.
42. Охарактеризуйте высокомолекулярные соединения: состав, строение, реакции, лежащие в основе их получения (на примере полиэтилена или синтетического каучука).

**Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов**

1. Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI века.
2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства
3. в Российской Федерации.
4. Современные методы обеззараживания воды.
5. Аллотропия металлов.
6. Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева.
7. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
8. Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
9. Изотопы водорода.
10. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
11. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
12. Плазма — четвертое состояние вещества.
13. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
14. Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
15. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
16. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
17. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
18. Косметические гели.
19. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
20. Минералы и горные породы как основа литосферы.
21. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
22. Вода как реагент и среда для химического процесса.
23. Жизнь и деятельность С.Аррениуса.
24. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
25. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
26. Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
27. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
28. Оксиды и соли как строительные материалы.

29. История гипса.
30. Поваренная соль как химическое сырье.
31. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
32. Реакции горения на производстве и в быту.
33. Виртуальное моделирование химических процессов.
34. Электролиз растворов электролитов.
35. Электролиз расплавов электролитов.
36. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
37. История получения и производства алюминия.
38. Электролитическое получение и рафинирование меди.
39. Жизнь и деятельность Г.Дэви.
40. Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.
41. История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно
42. техническом прогрессе.
43. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
44. Инертные или благородные газы.
45. Рождающие соли — галогены.
46. История шведской спички.
47. История возникновения и развития органической химии.
48. Жизнь и деятельность А.М.Бутлерова.
49. Витализм и его крах.
50. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
51. Современные представления о теории химического строения.
52. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
53. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
54. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
55. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
56. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
57. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
58. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
59. Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.
60. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.
61. Понятие об альдегидах. Изомерия и номенклатура предельных альдегидов

62. Структуры белков и их химические свойства
63. Капрон как представитель полиамидных волокон
64. Сравнение органических веществ с неорганическими веществами. Валентность.

