

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

«29» мая 2022 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета ОУП.10 Химия
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
специальности: 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
квалификация: техник
форма обучения: очная

Мурманск
2022

Рассмотрено и одобрено на заседании

на заседании

методической комиссии преподавателей дисциплин общеобразовательной подготовки по специальностям, реализуемым ММРК им. И.И. Месяцева

Председатель МК (МО)

Клепцова О.А.

Протокол №9 от «29» мая 2022 г.

Разработано

на основе ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, 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»

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

Эксперт (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 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, 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 28.05.2021 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	<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>	У 1-У 5, 3.1 – 3.3
КК 3. Учебно-познавательные компетенции	<p>владеть приемами организации продуктивной учебно-познавательной деятельности;</p> <p>уметь приобретать знания из различных</p>	У 1-У 5, 3.1 – 3.3

	<p>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>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>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 документа-</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>

	<p>ми;</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 личного самосовершенствования</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 рабо-</p>	<p>У 1-У 5, 3.1 – 3.3</p>

	<p>ту: 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)	136		
Обязательная учебная нагрузка (всего)	96		
в том числе:			
теоретические занятия (лекции, уроки)	64		
Лабораторные занятия	26		
практические занятия (семинары)	6		
Самостоятельная работа (всего)	40		
Консультации			
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации (в соответствии с учебным планом)		
	Экзамен		

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 (всего)			
			Всего	в том числе		
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия
КК. 1, КК 2, КК 5	Раздел 1. Общая и неорганическая химия	50	38	28	4	6
КК. 1, КК 3, КК 4, КК 6	Раздел 2. Органическая химия	54	38	24	2	12
КК 1 – КК 6	Урок контроля знаний (дифференцированный зачёт)	4	2	2	-	-
Всего:		108	78	54	6	18

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 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.	Содержание учебного материала: 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 закономер-	4	--	1

	ности 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. Лабораторная работа № 1: Свойства кислот, оснований, солей. Лабораторная работа № 2: Гидролиз солей. Самостоятельная работа: Понятие электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Вода. Растворы. Растворение.			
Тема 1.6. Окисли-	Содержание учебного материала	6	--	1

тельно-восстановительные реакции	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Электронный баланс.</p> <p>Практическая работа 1: Упражнения на расстановку коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.</p> <p>Самостоятельная работа: Электроотрицательность. Шкала по Полингу. Степень окисления и уравнения окислительно-восстановительных реакций.</p>			
Тема 1.7. Химия металлов.	<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>Практическая работа № 2: Общие свойства металлов.</p> <p>Самостоятельная работа: Особенности строения атомов и кристаллов. Классификация металлов и электрохимический ряд напряжений металлов.</p>	6	--	1
Тема 1.8. Химия неметаллических элементов.	<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. Характеристика свойств неметаллов, гидроксидов, водородных соединений. Кислородосодержащие кислоты.</p> <p>Лабораторная работа № 3: Свойства азотной кислоты.</p> <p>Самостоятельная работа: Галогены, молярный объем газов, зависимость свойств галогенов от их положения в периодической таблице Д.И.Менделеева.</p>	8		1
Тема 1.9. Обобщение знаний по общей и органической химии	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Взаимосвязь между простыми веществами и их соединениями.</p> <p>Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.</p> <p>Самостоятельная работа: 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). Практическая работа № 3 Решение расчетных задач по теме «Углеводороды». Самостоятельная работа: 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. Лабораторная работа № 4: Качественное определение углерода и водорода в органических соединениях. Самостоятельная работа: 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 p-электронов. Тривиальные названия аренов. Физические и химические свойства бензола. Лабораторная работа № 5: Сравнительная характеристика предельных и непредельных углеводородов. Самостоятельная работа обучающихся. 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. Лабораторная работа № 6: Сравнительная характеристика предельных спиртов. Самостоятельная работа. 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. Лабораторная работа № 7: Получение и свойства альдегидов. Самостоятельная работа. Работа над проектом (индивидуальный проект, тема по выбору, приложение 2).</p>	6		1

Тема 2.7. Карбоновые кислоты.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Определение класса карбоновых кислот, их функциональная группа.</p> <p>Электронное строение карбоксильной группы.</p> <p>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.</p> <p>Лабораторная работа № 8</p> <p>Свойства карбоновых кислот.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Получение карбоновых кислот. Реакции по алкильному радикалу.</p>	6		1
Тема 2.8 Углеводы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Классификация углеводов. Моносахариды.</p> <p>Понятие о фотосинтезе. Строение глюкозы как многоатомного альдегида спирта. Фруктоза – изомер глюкозы. Строение и свойства фруктозы. Дисахариды (мальтоза, сахароза), их состав, строение, свойства.</p> <p>Полисахариды. Крахмал. Состав, строение, химические свойства: гидролиз, реакция с йодом. Превращение крахмала в организме.</p> <p>Гликоген. Целлюлоза.</p> <p>Лабораторная работа № 9.</p> <p>Химические свойства углеводов</p>	6		1
Тема 2.9. Азотсодержащие соединения. Амины. Аминокислоты. Белки.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства аминокислот.</p> <p>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.</p> <p>Самостоятельная работа:</p> <p>Работа над проектом (индивидуальный проект, тема по выбору, приложение 2)</p>	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 ММРК 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
2022/2023	Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN	лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
2022/2023	Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус)	договор №7236 от 03.11.2017г.

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
		Столешницы 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>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • давать общую характеристику элементов первых четырех периодов, определять виды связи в неорганических веществах и типы кристаллических решеток. • объяснять сущность реакций ионного обмена, гидролиза, окислительно-восстановительных реакций, электролиза; • раскрывать смысл понятий «жесткость воды», «коррозия металлов», «химическое равновесие и условия его смещения»; • на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения; • составлять формулы химических соединений по валентности элементов, кислотных остатков, давать название веществам; • составлять схемы строения атомов химических элементов первых четырех периодов, формулы их оксидов, гидроксидов, водородных соединений. • составлять молекулярные, полные и сокращенные уравнения реакций, уравнения окислительно-восстановительных реакций с электронным балансом; • готовить растворы заданной концентрации, определять в растворе хлорид-ионы, сульфат-ионы, карбонат-ионы, ионы аммония, металлов, растворы кислот, щелочей, углекислый газ; • соблюдать правила техники безопасности, оказывать первую помощь при ожогах кислотами и щелочами; • 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 	<p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, составление таблиц.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему.</p> <p>Промежуточный контроль: Тестовые задания, решение уравнений химических реакций.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p>Промежуточный контроль: Выполнение тестовых заданий, составление химических уравнений.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, обучающие и проверочные.</p> <p>Промежуточный контроль: Выполнение тестовых заданий, составление химических уравнений.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение практических и лабораторных работ.</p> <p>Текущий контроль: Решение задач, выполнение домашних заданий.</p> <p>Промежуточный контроль: Выполнение тестовых заданий, составление химических формул.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, написание рефератов на заданную тему, со-</p>

<p>веществах, одно из которых дано в избытке; массовую долю выхода продукта от теоретически возможного; массу или объем продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси;</p> <ul style="list-style-type: none"> • разъяснять причины многообразия органических веществ, единство органических и неорганических веществ; • сравнивать, анализировать, систематизировать, обобщать на учебном материале органической химии; • высказывать суждения о свойствах веществ на основе их строения и о строении по их свойствам; • 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; • 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; • находить молекулярную формулу газообразного органического вещества на основании его плотности, относительной плотности по водороду, воздуху и массовой доли; • разъяснять смысл структурных и электронных формул органических веществ, геометрическую структуру полимеров; элементов, а также по массе, объему продукта его сгорания. 	<p>ставление таблиц.</p> <p>Промежуточный контроль: Тестовые задания, решение практических задач, составление химических формул.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, устный и письменный дифференцированный опрос, обучающие и проверочные.</p> <p>Промежуточный контроль: Решение практических задач, составление химических формул, тестовые задания.</p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулировки основных законов химии: закона сохранения массы веществ, современную формулировку периодического закона Д.И. Менделеева; • основные положения химических умений; теории электролитической диссоциации Аррениуса; • виды химической связи, закономерности протекания химических реакций, факторы влияющие на смещение равновесия и на скорость химической реакции; 	<p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и сущность окислительно-восстановительных реакций и реакций ионного обмена, их значение в живых организмах; • классы неорганических соединений: кислоты, соли оксиды, основания, их важнейшие свойства; • 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; • правила работы с веществами и с оборудованием. Устройство простейших приборов для получения и собирания газов; • основные положения теории химического строения веществ, гомологию, структурную изомерию, важнейшие функциональные группы органических веществ, виды связей, их электронную трактовку и влияние на свойства веществ; • основные понятия химии высокомолекулярных веществ: мономер. Понятие полимер, структурное звено, степень полимеризации, влияние строения на свойства полимеров; • 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; • правила работы с изученными органическими веществами и оборудованием, токсичную и пожарную опасность органических веществ. 	<p>Промежуточный контроль: Тестовые задания, решение уравнений химических реакций.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p>Промежуточный контроль: Тестовые задания.</p> <p>Текущий контроль: Выполнение домашних заданий, выполнение практических и лабораторных работ, написание рефератов на заданную тему, устный и письменный дифференцированный опрос.</p> <p>Промежуточный контроль: Тестовые задания, составление химических уравнений.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ключевые компетенции

Таблица 8

Ключевые компетенции	Показатели оценки уровня сформированности КК	Формы и методы контроля
КК 1. Ценностно-смысловые	понимать ценность смысла общечеловеческой культуры, науки, произ-	Собеседование, творческие работы индивиду-

<p>компетенции</p>	<p>водства, религии; уметь ориентироваться в окружающем мире и осознавать свою роль и предназначение; уметь проявлять эмоциональную устойчивость; уметь выбирать цели учебной деятельности, повседневной жизни; уметь выбирать ценностно-смысловые ориентиры для поступков и решений; уметь нести ответственность за результаты обучения и совершаемые поступки; уметь принимать решения</p>	<p>альная работа, реферат и др.</p>
<p>КК 2. Общекультурные компетенции</p>	<p>уважать интересы представителей других народов, религий; проявлять терпимость к другим мнениям и позициям; владеть эффективными способами организации свободного времени; знать и владеть бытовыми навыками; знать основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций;</p>	<p>Наблюдение за выполнением и организацией коллективной и личной деятельности, реферат</p>
<p>КК 3. Учебно-познавательные компетенции</p>	<p>владеть приемами организации продуктивной учебно-познавательной деятельности: уметь приобретать знания из различных источников; грамотно формулировать образовательный запрос; уметь структурировать и расширять полученные знания; использовать компьютерные технологии для поиска информации и её представления; уметь контролировать образовательный процесс; уметь отыскивать причины явлений, событий; уметь аналитически мыслить; уметь контролировать свою работу; уметь планировать, анализировать свою работу; уметь давать самооценку учебной и познавательной деятельности; уметь самостоятельно выявлять совершенные ошибки, пробелы в знаниях, умениях и навыках; уметь работать самостоятельно; проявлять готовность к самообразованию; владеть функциональной грамотностью:</p>	<p>Тест, письменная работа, устный опрос, собеседование, научно-исследовательская работа, индивидуальная работа и др.</p>

	<p>владеть измерительными навыками; уметь использовать вероятностные, статистические методы познания; уметь отличать факты от домыслов</p>	
<p>КК 4. Информационно-коммуникативные компетенции</p>	<p>уметь осуществлять поиск, отбор, систематизацию, анализ, обработку и сохранение информации; уметь оценить полезность и целенаправленность полученной информации; уметь представлять информацию в различных формах (на рисунках, графиках, таблицах, чертежах, диаграммах и пр.); владеть современными информационными технологиями стандартного программного обеспечения; владеть техническими средствами информации: телевизор, магнитофон, компьютер, принтер, модем, факс, копир и т.п.; владеть информационными технологиями: аудио- видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет; владеть навыками устной и письменной речи; знать языки, способы взаимодействия с окружающими и удаленными событиями и людьми; владеть навыками работы с документами; уметь написать (заполнить) заявление, объяснительную, анкету, опросный лист, тест, письмо и пр.; уметь задавать вопросы; уметь представлять и отстаивать свою точку зрения в диалоге и полилоге; уметь сотрудничать с другими людьми; уметь работать в группе, команде; владеть социальными ролями в коллективе; уметь презентовать себя и свой коллектив</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность, реферат, устный ответ, собеседование, представление презентаций и др.</p>
<p>КК 5. Социально-трудовые компетенции</p>	<p>владеть этикой гражданско-правовых, трудовых взаимоотношений: выполнение роли гражданина, наблюдателя, избирателя, члена семьи; знать экономико-правовые основы; уметь анализировать социально-экономическую ситуацию, положение рынка труда; знать права и обязанности в области профессионального самоопределения: осознание своей роли в про-</p>	<p>Наблюдение за выполнением практической работы, анкеты, доклад, сообщение и др.</p>

	<p>фессиональном 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>КК 6. Компетенции личного самосовершенствования</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 экзамену.

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 условиях 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 положении 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).
43. Расскажите о глюкозе, являющимся представителем моносахаридов: строение, физические и химические свойства, применение.
44. Расскажите о крахмале его нахождение в природе, практическое значение, гидролиз крахмала.
45. Расскажите о целлюлозе, строение молекул, физические и химические свойства, применение. Охарактеризуйте понятие искусственные волокна на примере ацетатного волокна.
46. Охарактеризуйте амины: строение, свойства. Расскажите про Анилин – представитель ароматических аминов. Получение анилина.
47. Расскажите об аминокислотах, их строение и химические свойства: взаимодействие с соляной кислотой, щелочами, друг с другом. Раскройте биологическую роль аминокислот и их применение.
48. Расскажите о белках – как о биополимерах. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Назовите свойства и биологические функции белков.
49. Раскройте взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений.
50. Характеризуйте взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.
51. 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 в Российской Федерации.
3. Современные методы обеззараживания воды.
4. Аллотропия металлов.
5. Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева.
6. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
7. Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
8. Изотопы водорода.
9. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
10. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
11. Плазма — четвертое состояние вещества.
12. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
13. Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
14. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
15. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
16. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
17. Косметические гели.
18. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
19. Минералы и горные породы как основа литосферы.
20. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
21. Вода как реагент и среда для химического процесса.
22. Жизнь и деятельность С.Аррениуса.
23. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
24. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
25. Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
26. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
27. Оксиды и соли как строительные материалы.
28. История гипса.
29. 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 придельных альдегидов
62. Структуры белков и их химические свойства
63. Капрон как представитель полиамидных волокон

64. Сравнение органических веществ с неорганическими веществами. Валентность.

