



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНСПО

М.Ю. Беликов
«26» мая 2015 г.

Рабочая программа дисциплины

БД. 07 Химия

21.02.08 Прикладная геодезия

Краснодар 2015

Рабочая программа учебной дисциплины БД. 07 Химия разработана для студентов специальности 21.02.08 «Прикладная геодезия» в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»).

Дисциплина	БД.07 Химия
Форма обучения	Очная
Учебный год	2015-2016
1 курс	1,2 семестр
всего 117 часов, в том числе:	
лекции	32 час.
практические занятия	46 час.
самостоятельные занятия	31 час.
консультации	8 час.
форма итогового контроля	рубежный контроль, дифф.зачет

Составитель: преподаватель  Зайцев Алексей Сергеевич
подпись ФИО

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии Естественных дисциплин, специальностей Пчеловодство, Садово-парковое и ландшафтное строительство протокол № 9 от «21» мая 20 15 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии Естественных дисциплин, специальностей Пчеловодство, Садово-парковое и ландшафтное строительство:

 М.А. Козуб
«21» мая 20 15 г.

Рецензент (-ы):

доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии «КубГУ»		Цюпко Т.Г.
преподаватель химии высшей квалификационной категории ГБПОУ ККБМК		Чмилъ С.Н.



СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Область применения программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:	4
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций).....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	5
2.2. Структура дисциплины:	5
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	7
2.4. Содержание разделов дисциплины.....	13
2.4.1. Занятия лекционного типа	13
2.4.2. Занятия семинарского типа.....	19
2.4.3. Практические занятия	21
2.4.4. Содержание самостоятельной работы.....	28
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	44
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	45
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций.....	45
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	46
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	47
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	47
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения	47
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	47
5.1. Основная литература	47
5.2. Дополнительная литература.....	48
5.3. Периодические издания.....	48
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	48
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	48
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	50
7.1. Паспорт фонда оценочных средств.....	50
7.2. Критерии оценки знаний	50
7.3. Оценочные средств для проведения для текущей аттестации.....	52
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации	57
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации	59
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации.....	62
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	65
9. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	65

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины БД. 07 Химия разработана для студентов специальности 21.02.08 «Прикладная геодезия» в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина «Химия» относится к базовым дисциплинам общепрофессионального цикла технического профиля получаемого профессионального образования в соответствии с учебным планом подготовки специалистов среднего звена.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Содержание программы «Химия» направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной 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).

Задачи обучения химии:

- формирование знаний основ науки – важнейших фактов, понятий, законов и теорий, языка науки, доступных обобщений мировоззренческого характера;
- развитие умений наблюдать и объяснять химические явления, соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами в химической лаборатории и в повседневной жизни;
- развитие интереса к химии как возможной области будущей практической деятельности; развитие интеллектуальных способностей и гуманистических качеств личности;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к собственному здоровью и окружающей среде;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, на производстве и в сельском хозяйстве, для решения практических задач в повседневной жизни, для предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

Не предусмотрены.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Учебная нагрузка (всего)	117	48	69
Аудиторные занятия (всего)	78	32	46
В том числе:			
<i>занятия лекционного типа</i>	32	12	20
<i>практические занятия (практикумы)</i>	46	20	26
Самостоятельная работа (всего)	31	12	19
в том числе:			
<i>реферат</i>	12	4	8
<i>самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала</i>	19	8	11
Консультации	8	4	4
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет/дифзачет)		рубежный контроль	дифф зачет

2.2. Структура дисциплины:

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа обучающегося (час) (в т. ч. консультации)
	Всего	Теоретическое обучение	Практические занятия	
Введение	1	1		
Раздел 1. Общая и неорганическая химия	32	12	20	16
Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	3	1	2	2
Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	4	2	2	2
Тема 1.3. Строение вещества	4	2	2	2
Тема 1.4. Вода. Растворы.	6	2	4	2

Электролитическая диссоциация				
Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства	3	1	2	1
Тема 1.6. Химические реакции	3	1	2	1
Тема 1.7. Металлы и неметаллы	6	2	4	2
Контрольная работа по разделу общая и неорганическая химия	2		2	
Консультации				4
Раздел 2. Органическая химия	46	20	26	23
Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	5	4	1	2
Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники	11	4	7	5
Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения	12	4	8	6
Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	16	8	8	6
Контрольная работа по разделу органическая химия	2		2	
Консультации				4
Всего по дисциплине	78	32	46	39

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Лекции Научные методы познания веществ и химических явлений. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования.	1	1
Раздел 1. Общая и неорганическая химия			
Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	Содержание учебного материала Лекции Основные понятия химии. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Основные законы химии. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Закон Авогадро и следствия из него.	1	1
	Практические (лабораторные) занятия Решение задач и упражнений по теме.	2	2
	Самостоятельная работа Написание реферата: Роль химии в сельском хозяйстве. Роль химии в пищевой промышленности.	2	3
Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	Содержание учебного материала Лекции Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов. Структура периодической таблицы. Строение атома. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона для развития науки и понимания химической картины мира.	2	1

	Практические (лабораторные) занятия Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов. Решение задач и упражнений по теме.	2	2
	Самостоятельная работа Выполнение заданий для самоподготовки по теме. Написание реферата: Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации. Современные методы обеззараживания воды.	2	3
Тема 1.3. Строение вещества	Содержание учебного материала Лекции Ионная химическая связь. Катионы. Анионы. Ионные кристаллические решетки. Ковалентная связь. Механизм образования ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Агрегатные состояния веществ. Водородная связь. Чистые вещества и смеси. Дисперсные системы.	2	1
	Практические (лабораторные) занятия Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Получение эмульсии моторного масла. Ознакомление со свойствами дисперсных систем. Решение задач и упражнений по теме.	2	2
	Самостоятельная работа Выполнение заданий для самоподготовки по теме.	2	3
Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	Содержание учебного материала Лекции Вода. Растворы. Растворение. Растворимость веществ. Массовая доля растворенного вещества.	2	1

	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.		
	Практические (лабораторные) занятия Приготовление раствора заданной концентрации. Решение задач и упражнений по теме.	4	2
	Самостоятельная работа. Выполнение заданий для самоподготовки по теме. Подготовка и написание рефератов: Растворы вокруг нас. Вода как реагент и как среда для химического процесса. Вклад отечественных учёных в развитии теории электролитической диссоциации.	2	3
	Консультации	2	
Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства	Содержание учебного материала Лекции Кислоты и их свойства. Классификация. Химические свойства. Получение. Основания и их свойства. Классификация. Химические свойства. Получение. Соли и их свойства. Классификация. Химические свойства. Получение. Оксиды и их свойства. Классификация. Химические свойства. Получение.	1	
	Практические (лабораторные) занятия Испытание растворов кислот индикаторами. Химические реакции между неорганическими веществами. Гидролиз солей различного типа. Решение задач и упражнений по теме.	2	
	Самостоятельная работа Выполнение заданий для самоподготовки по теме.	1	
Тема 1.6. Химические реакции	Содержание учебного материала Лекции Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Окислительно-восстановительные реакции. Скорость химических реакций. Обратимость химических реакций.	1	1

	Практические (лабораторные) занятия Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды. Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы. Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации. Зависимость скорости взаимодействия оксида меди (II) с серной кислотой от температуры. Решение задач и упражнений по теме.	2	3
	Самостоятельная работа Выполнение заданий для самоподготовки по теме.	1	3
Тема 1.7. Металлы и неметаллы	Содержание учебного материала Лекции Металлы. Особенности строения атомов. Физические свойства и химические свойства. Общие способы получения. Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы — простые вещества. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.	2	1
	Практические (лабораторные) занятия Закалка и отпуск стали. Ознакомление со структурами серого и белого чугуна. Распознавание руд железа. Получение, собирание и распознавание газов. Решение задач и упражнений по теме.	4	3
	Самостоятельная работа Выполнение заданий для самоподготовки по теме.	2	3
	Консультации	2	
	Контрольная работа по разделу общая и неорганическая химия	2	
Раздел 2. Органическая химия			
Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория	Содержание учебного материала	4	1

строения органических соединений	Лекции Предмет органической химии. Органические вещества. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических веществ. Классификация реакций в органической химии.		
	Практические (лабораторные) занятия Изготовление моделей молекул органических веществ.	1	3
	Самостоятельная работа: Написание реферата «Жизнь и деятельности А.М. Бутлерова. Роль отечественных ученых в становлении и развитии органической химии».	2	
Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники	Содержание учебного материала Лекции Алканы. Алкены. Алкины. Арены. Нефть и нефтепродукты. Каучук и резина.	4	1
	Практические (лабораторные) занятия Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее переработки. Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины. Решение задач и упражнений по теме.	7	2
	Самостоятельная работа: Выполнение заданий для самоподготовки по теме. Написание реферата «Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов».	5	3
	Содержание учебного материала Лекции Спирты. Фенол. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры и жиры. Углеводы.	4	1
Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения	Практические (лабораторные) занятия Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II). Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот. Доказательство непредельного характера жидкого жира. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II). Качественная реакция на крахмал.	8	2

	Решение задач и упражнений по теме.		
	Самостоятельная работа Выполнение заданий для самоподготовки по теме. Написание реферата «Развитие сахарной промышленности в России».	6	3
Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	Содержание учебного материала		
	Лекции Амины. Аминокислоты. Белки. Полимеры.	8	1
	Практические (лабораторные) занятия Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне. Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании. Распознавание пластмасс и волокон. Решение задач и упражнений по теме.	8	2
	Самостоятельная работа: написание рефератов: Анилиновые красители: история, производство, перспектива. Синтетические волокна на аминокислотной основе. Выполнение заданий для самоподготовки по теме.	6	3
	Контрольная работа по разделу органическая химия	2	

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)

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>1 семестр</i>			
1	Введение	Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования.	У, КР
Раздел 1. Общая и неорганическая химия			
2	Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.	У, КР
3	Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	Периодический закон Д. И. Менделеева. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов — графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная). Строение атома и Периодический закон Д. И. Менделеева. Атом — сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.	У, КР
4	Тема 1.3. Строение вещества	Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию	У, КР

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки. Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов. Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь. Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей. Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.	
5	Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	Вода. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. Массовая доля растворенного вещества. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.	У, КР
6	Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства	Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты. Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические	У, КР

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований. Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей. Гидролиз солей. Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.	
7	Тема 1.6. Химические реакции	Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.	У, КР
8	Тема 1.7. Металлы и неметаллы	Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные. Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы — простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.	

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>2 семестр</i>			
Раздел 2. Органическая химия			
9	Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии. Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC. Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.	У, КР
10	Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники	Алканы. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств. Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств. Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина. Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами. Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств. Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива.	У, КР

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты. Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Правило В.В. Марковникова. Классификация и назначение каучуков. Классификация и назначение резин. Вулканизация каучука. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным способом. Реакция полимеризации винилхлорида. Поливинилхлорид и его применение. Тримеризация ацетилена в бензол. Понятие об экстракции. Восстановление нитробензола в анилин. Гомологический ряд аренов. Толуол. Нитрование толуола. Тротил. Основные направления промышленной переработки природного газа. Попутный нефтяной газ, его переработка. Процессы промышленной переработки нефти: крекинг, риформинг. Октановое число бензинов и цетановое число дизельного топлива. Коксохимическое производство и его продукция.	
11	Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения	Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина. Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств. Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств. Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и	У, КР

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой. Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств. Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств. Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза $\frac{3}{4}$® полисахарид. Профильные и профессионально значимые элементы содержания. Метиловый спирт и его использование в качестве химического сырья. Токсичность метанола и правила техники безопасности при работе с ним. Этиленгликоль и его применение. Токсичность этиленгликоля и правила техники безопасности при работе с ним. Получение фенола из продуктов коксохимического производства и из бензола. Поликонденсация формальдегида с фенолом в фенолоформальдегидную смолу. Ацетальдегид. Понятие о кетонах на примере ацетона. Применение ацетона в технике и промышленности. Многообразие карбоновых кислот (щавелевая кислота как двухосновная, акриловая кислота как непредельная, бензойная кислота как ароматическая). Пленкообразующие масла. Замена жиров в технике пищевой сырьем. Синтетические моющие средства. Молочнокислородное брожение глюкозы. Кисломолочные продукты. Силосование кормов. Нитрование целлюлозы. Пироксилин.	
12	Тема 2.4. Азотсодержащие	Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из	У, КР

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	органические соединения. Полимеры	нитробензола. Применение анилина на основе свойств. Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие с щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств. Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков. Полимеры. Белки и полисахариды как биополимеры. Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Представители пластмасс. Волокна, их классификация. Получение волокон. Отдельные представители химических волокон.	
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа			

2.4.2. Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание занятий семинарского типа	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>1 семестр</i>			
Раздел 1. Общая и неорганическая химия			
1	Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	Устный опрос по теме. Выполнение практических заданий с разбором: - нахождение простейшей химической формулы, расчеты, связанные с молярной массой и количеством вещества.	ПР, Т
2	Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	Устный опрос по теме. Выполнение практических заданий с разбором: - построение электронных формул элементов; - определение свойств элементов исходя из положения в периодической системе.	ПР, Т
3	Тема 1.3. Строение вещества	Устный опрос по теме. Выполнение практических заданий с разбором: - определение вида химической связи, валентности, полярности связи, степени окисления.	ПР, Т

4	Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	Устный опрос по теме. Выполнение практических заданий с разбором - составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах. - расчетные задачи на вычисление массовой доли и массы вещества в растворе	ПР, Т
5	Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства	Устный опрос по теме. - определение принадлежности к соответствующему классу неорганических соединений; - определение по систематической номенклатуре названия определенных представителей классов неорганических соединений; - написание уравнений химических реакций для осуществления цепочки взаимных превращений представителей различных классов неорганических соединений; - определение возможности протекания химической реакции между определенными представителями классов неорганических соединений	ПР, Т
6	Тема 1.6. Химические реакции	Устный опрос по теме. Выполнение практических заданий с разбором: - расчет изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химических реакций; - определение возможности протекания химической реакции при данных условиях; - определение температуры начала протекания процесса - определение направления смещения состояния; химического равновесия под влиянием внешних факторов; - составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Определение окислителей и восстановителей.	ПР, Т
7	Тема 1.7. Металлы и неметаллы	Устный опрос по теме. Выполнение практических заданий с разбором: - расчеты по уравнениям реакций.	ПР, Т
2 семестр			
Раздел 2. Органическая химия			
8	Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	Устный опрос по теме.	ПР, Т
9	Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники	Устный опрос по теме. Выполнение упражнений на составление структурных формул изомеров и названий по систематической (международной) номенклатуре алканов. Решение задач по уравнению реакций. Решение расчетных задач. Названия непредельных углеводородов по систематической и рациональной номенклатуре по	ПР, Т

		формулам и составление формул, исходя из их названий	
10	Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения	Устный опрос по теме. Вывод формул кислородсодержащих веществ. Расчеты по химическим уравнениям. Закрепление и углубление знаний о строении номенклатуре и свойствах альдегидов. Выяснение взаимосвязи между строением и свойствами карбонильных соединений	ПР, Т
11	Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	Устный опрос по теме. Расчет по химическим уравнениям на вывод формулы амина неизвестного строения. Решение задач по химическим уравнениям. Определение молекулярной формулы амина неизвестного строения по продуктам сгорания его в кислороде воздуха. Расчет по химическим уравнениям на вывод формулы аминокислоты неизвестного строения. Решение задач по химическим уравнениям. Определение молекулярной формулы аминокислоты неизвестного строения по продуктам сгорания его в кислороде воздуха. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений. Распознавание пластмасс и волокон. Определение формул неизвестного состава по плотности их паров, по содержанию элементов. Определение молекулярной формулы по массовой доли входящих в состав соединения элементов. Расчеты по химическим формулам с использованием химических уравнений. Решение задач на избыток-недостаток.	ПР, Т

2.4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела	Содержание практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>1 семестр</i>			
1	Раздел 1. Общая и неорганическая химия		
1	Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	1. Определить химическую формулу вещества, образующегося при полном взаимодействии 1.6г серы и 2.8 г железа. 2. Определить химическую формулу вещества, если известны массовые доли элементов, входящих в его состав: Na - 32,4%, S- 22,5%, O - 45,1%. 3. Определить массу карбоната калия, если количество вещества составляет 0,2 моль. 4. Определить количество вещества оксида серы массой 12г. 5. Какое количество вещества содержится в сульфиде железа массой 44 г.	ПР, Т
2	Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая	Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов. 1. Какой из элементов – литий или калий обладает	ПР, Т

	система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	более выраженными металлическими свойствами? 2. Какой из элементов 3 периода является наиболее типичным неметаллом? 3. В какой группе и в каком периоде находится элемент с порядковым номером 20? 4. Какие из перечисленных ниже обозначений атомных орбиталей не имеют смысла: 4p, 1d, 2s, 5f, 2d, 3p, 1s, 1p? 5. Написать электронную формулу хлора.	
3	Тема 1.3. Строение вещества	Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Получение эмульсии моторного масла. Ознакомление со свойствами дисперсных систем. 1. Определить тип химической связи в KCl, HI, F₂. 2. В каком соединении в ряду галогеноводородов связь является наиболее полярной? 3. В какую сторону смещена электронная плотность в соединениях кислорода с: ▪ кальцием, ▪ водородом, ▪ фтором, ▪ углеродом, ▪ бромом? 4. Чем обусловлена валентность 4 у атома углерода? 5. Определить валентность и степень окисления углерода в: ▪ C₂H₆ ▪ HCOOH ▪ CO₂.	ПР, Т
4	Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	Приготовление раствора заданной концентрации. 1. Какую массу сульфата натрия и воды нужно взять для приготовления раствора с массовой долей сульфата натрия 5% массой 150г. 2. К раствору серной кислоты, объёмом 400 мл, плотность 1,1 г/мл, массовая доля 15%, добавили воду массой 60г. Определить массовую долю серной кислоты в полученном растворе. 3. К раствору массой 200г, массовая доля хлорида натрия составляет 5%, добавили воду объёмом 100мл. Определить массовую долю соли в полученном растворе (плотность воды 1 г/мл). 4. Водный раствор с массовой долей аммиака 10% называется нашатырным спиртом. Какой объём газа потребуется при нормальных условиях, для получения нашатырного спирта объёмом 250мл плотностью 0,96 г/гм? 5. Какой объём раствора с массовой долей серной кислоты 9,3% (плотность 1,05 г/мл), потребуется для приготовления раствора 0,25M H₂SO₄ объёмом 80мл.	ПР, Т
5	Тема 1.5. Классификация неорганических	Испытание растворов кислот индикаторами. Взаимодействие металлов с кислотами. Взаимодействие кислот с оксидами металлов.	ПР, Т

	соединений и их свойства	Взаимодействие кислот с основаниями. Взаимодействие кислот с солями. Испытание растворов щелочей индикаторами. Взаимодействие щелочей с солями. Разложение нерастворимых оснований. Взаимодействие солей с металлами. Взаимодействие солей друг с другом. Гидролиз солей различного типа. 1. Определить принадлежность к соответствующим классам неорганических соединений CaO, NaOH, AlCl_3, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, H_3PO_4, NaHCO_3, HCl, K_2SO_4, H_2SO_4, CaCO_3, HClO_4. 2. Назвать по систематической номенклатуре соединения CaO, NaOH, AlCl_3, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, H_3PO_4, NaHCO_3, HCl, K_2SO_4, H_2SO_4, CaCO_3, HClO_4. 3. Написать уравнения химических реакций для осуществления цепочки превращений $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3$ $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$ $\text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$. 4. Определить возможность взаимодействия между 1) оксидами, 2) кислотами, 3) основаниями, 4) солями	
6	Тема 1.6. Химические реакции	Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды. Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы. Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации. Зависимость скорости взаимодействия оксида меди (II) с серной кислотой от температуры. 1. При получении аммиака из одного моля азота выделяется 92,4 кДж теплоты. Какое количество теплоты выделяется, если прореагирует 10 молей азота? 2. Увеличивается или уменьшается энтропия в следующих системах? $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ $\text{P}_{4(\text{г})} + 10\text{F}_{2(\text{г})} = 4\text{PF}_{5(\text{г})}$ $\text{I}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} = 2\text{ICl}_{(\text{г})}$ $\text{BF}_{3(\text{г})} + \text{NH}_{3(\text{г})} = \text{H}_3\text{NBF}_{3(\text{г})}$ 3. Для каких веществ энтальпия образования и энергия Гиббса образования принимается равной нулю? Приведите примеры. 4. Какой смысл имеют неравенства $\Delta G^\circ < 0$, $\Delta G^\circ > 0$ и равенство $\Delta G^\circ = 0$? 5. Вычислить при стандартных условиях изменение энтальпии, энтропии и энергии Гиббса для реакции $\text{C}_2\text{H}_2_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ Сделать вывод о возможности протекания реакции в	ПР, Т

		данных условиях. 6. Восстановление Fe_2O_3 водородом протекает с $\Delta H^\circ = 96,61$ кДж/моль. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях, если $\Delta S = 0,1387$ 96,61 кДж/моль град? При какой температуре начнется восстановление Fe_2O_3? 7. Расставить коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций по методу электронного баланса $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
7	Тема 1.7. Металлы и неметаллы	Закалка и отпуск стали. Ознакомление со структурами серого и белого чугуна. Распознавание руд железа. Получение, соби́рание и распознавание газов. 1. Почему щелочные и щелочноземельные металлы имеют в соединениях единственную степень окисления: (+1) и (+2) соответственно, а металлы побочных подгрупп, как правило, проявляют в соединениях разные степени окисления? 2. Сравните электронное строение атомов элементов VII группы: марганца и хлора. Объясните различие в их химических свойствах и наличие разных степеней окисления атомов у обоих элементов. 3. При обработке 8 г смеси магния и оксида магния соляной кислотой выделилось 5.6 л водорода (н. у.). Какова массовая доля (в %) оксида магния в исходной смеси? 4. Какую массу сульфата цинка можно получить при взаимодействии избытка цинка с 500 мл 20%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1.14 г/мл? 5. Через раствор, содержащий 10 г едкого натра, пропустили 20 г сероводорода. Какая соль и в каком количестве получится? 6. При обработке 30 г известняка соляной кислотой получилось 11 г углекислого газа. Какова массовая доля карбоната кальция в природном известняке? 7. Газообразный аммиак объемом 2.24 л (н. у.) поглощен 20 г раствора фосфорной кислоты с массовой долей 49%. Какая соль образовалась, какова ее масса?	ПР, Т
2 семестр			
Раздел 2. Органическая химия			
8	Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	Изготовление моделей молекул органических веществ.	ПР, Т

9	Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники	Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее переработки. Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины. 1. Изобразить и назвать изомеры н-октана. 2. Написать структурные формулы соединений по их названиям: 2-метилпентан, 2,5,6-триметилоктан, 3,3-диэтилгексан, 1,3-диметилциклогексан, 2-метил-4-изопропилнонан. 3. Изобразить структурные формулы изомеров алкана C_6H_{14} и их назвать. 4. Написать уравнения реакций, при помощи которых из метана и неорганических реагентов можно получить бутан. 5. Органическое вещество содержит углерод (массовая доля 84,21 %) и водород (15,79%). Плотность паров вещества по воздуху составляет 3,93. Определить формулу этого вещества. 6. Какой объем воздуха потребуется для сжигания смеси метана объемом 5 л с этаном объемом 2 л? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%. Все объемы приведены к нормальным условиям. 7. Сколько изомерных алкенов соответствуют формуле C_6H_{12}? Написать их структурные формулы и их назвать. 8. Написать структурные формулы соединений по их названиям: 3-метилпентен-1; 2,3-диметилбутен-1; 4-метилпентин-2; 2-метилгептен-3; 2-метил-4-изопропилгексен-1. 9. Смесь метана и этилена объемом 400 мл (нормальные условия) обесцветила бромную воду с массовой долей брома 3,2% массой 40 г. Определить объемную долю этилена в смеси. 10. Технический карбид кальция массой 20 г обработали избытком воды, получив ацетилен, при пропускании которого через избыток бромной воды образовался 1,1,2,2-тетрабромэтан массой 86,5 г. Определите массовую долю CaC_2 в техническом карбиде.	ПР, Т
10	Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения	Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II). Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот. Доказательство непредельного характера жидкого жира. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II). Качественная реакция на крахмал. 1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 3-бромгексанол-2; 2-метил-3-этилпентанол-1; 2,7-дихлороктанол-4; 2-этилфенол; 5-метил-3-	ПР, Т

	бромфенол; 3,4,5-триэтилфенол. 2. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $C_2H_4 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow C_2H_5-O-C_2H_5$. 3. При дегидратации пропанола-2 получили пропилен, который обесцветил бромную воду массой 200 г. Массовая доля брома в бромной воде равна 3,2%. Определите массу пропанола-2, взятую для реакции. 4. Какая масса металлического натрия прореагирует с раствором пропанола-1 массой 200 г, массовая доля воды в котором 10%? Какой объем водорода, измеренный при нормальных условиях, выделится при этой реакции? 5. При каталитическом гидрировании формальдегида получили спирт, при взаимодействии которого с избытком металлического натрия образовался водород объемом 8,96 л (нормальные условия). Выход продуктов на каждой из стадий синтеза составил 80%. Определить исходную массу формальдегида. 6. Массовые доли углерода, водорода и кислорода в альдегиде составляют соответственно 62,1, 10,3 и 27,6%. Какой объем водорода потребуется для гидрирования этого альдегида массой 14,5 г до спирта? Объем рассчитать при нормальных условиях. 7. При взаимодействии 3 г предельной одноосновной карбоновой кислоты с избытком магния выделилось 560 мл (н. у.) водорода. Определить формулу кислоты. 8. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $CH_4 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow CH_3COOH$. 9. В лаборатории имеется раствор объемом 300 мл с массовой долей уксусной кислоты 70% и плотностью 1,07 г/мл. Какой объем воды плотностью 1 г/мл надо прилить к имеющемуся раствору для получения раствора с массовой долей кислоты 30%? Изменением объема при смешении раствора и воды пренебречь. 10. При гидролизе жира массой 222,5 г получили предельную одноосновную карбоновую кислоту массой 213 г и глицерин. Определите формулу жира и назовите его. 11. Какой объем оксида углерода (IV) выделится при спиртовом брожении глюкозы массой 270 кг? Объем рассчитать при нормальных условиях. 12. Какой объем воздуха, объемная доля кислорода в котором составляет 21 %, потребуется для полного окисления глюкозы массой 45 г? Объем рассчитать при нормальных условиях.	
--	--	--

11	Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне. Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании. Распознавание пластмасс и волокон. 1. Составить структурные формулы изомеров пропиламина и их назвать. 2. Определить формулу вторичного амина, массовые доли атомных углерода, водорода и азота в котором соответственно равны 61,0, 15,3 и 23,7%. 3. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения: метан $\rightarrow$ ацетилен $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ нитробензол $\rightarrow$ анилин $\rightarrow$ 2,4,6-триброманилин. Написать уравнения реакций. 4. Сколько изомерных аминов могут соответствовать формуле C_4H_9N? Напишите структурные формулы всех изомеров. 5. Какой объем азота образуется при сгорании этиламина массой 5,4 г? Объем рассчитайте при нормальных условиях. 6. Какая масса 2,4,6-триброманилина может быть получена при взаимодействии анилина массой 18,6 г с бромом массой 104 г? 7. Первичный амин массой 12,4 г сожгли, а продукты горения пропустили через избыток раствора щелочи. Газ, не прореагировавший со щелочью, имеет при нормальных условиях объем 4,48 л. Определить формулу амина. 8. Написать уравнения реакций аминопропионовой кислоты с серной кислотой и гидроксидом натрия, а также с метиловым спиртом. Всем веществам дать названия. 9. Написать уравнения реакций, которые надо провести для осуществления следующих превращений: $CH_3COOH \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow NH_2CH_2COOH$. 10. Определить формулу сложного эфира аминуксусной кислоты, массовая доля кислорода в котором составляет 36%. 11. Какой минимальный объем аммиака надо пропустить через раствор массой 300 г с массовой долей хлоруксусной кислоты 20% для полного превращения ее в аминуксусную кислоту? Объем рассчитать при нормальных условиях. 12. В чем сходство и различие в строении крахмала, жира и белка? 13. Написать уравнения реакций, которые надо провести для осуществления следующих превращений: этан $\rightarrow$ этиловый спирт $\rightarrow$ уксусный альдегид $\rightarrow$ уксусная кислота $\rightarrow$ хлоруксусная кислота $\rightarrow$ аминуксусная кислота $\rightarrow$ полипептид.	ПР, Т
----	---	--	-------

Примечание: ПР- практическая работа, ЛР- лабораторная работа; Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа

2.4.4. Содержание самостоятельной работы

Примерная тематика рефератов:

1. Роль химии в сельском хозяйстве.
2. Роль химии в пищевой промышленности.
3. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.
4. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
5. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
6. Современные методы обеззараживания воды.
7. Растворы вокруг нас.
8. Вода как реагент и как среда для химического процесса.
9. Вклад отечественных учёных в развитии теории электролитической диссоциации.
10. Жизнь и деятельности А.М. Бутлерова.
11. Роль отечественных ученых в становлении и развитии органической химии.
12. Ароматические углеводороды как сырьё для производства пестицидов
13. Развитие сахарной промышленности в России.
14. Анилиновые красители: история, производство, перспектива.
15. Синтетические волокна на аминокислотной основе.

Задания для самоподготовки:

№	Наименование раздела	Содержание заданий для самоподготовки	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>1 семестр</i>			
Раздел 1.			
Общая и неорганическая химия			
1	Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	1. Что Менделеев считал главной характеристикой атома при построении периодической системы? 2. Сколько вариантов имеет периодическая система элементов? 3. Изучите длинный и короткий вариант таблицы Менделеева. Напишите, чем они отличаются? 4. Проанализируйте распределение биогенных макроэлементов по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева. Напомним, что к ним относят С, Н, О, N, Са, S, Р, К, Mg, Fe. 5. Почему элементы главных подгрупп второго и третьего периода называют химическими аналогами? В чем проявляется эта аналогия? 6. Почему водород, в отличие от всех других элементов, записывают в Периодической таблице Д. И. Менделеева дважды? Докажите правомочность двойственного положения водорода в Периодической системе, сравнив строение и свойства его атома, простого вещества и соединений с соответствующими формами существования других элементов — щелочных металлов	У, КР

		и галогенов. 7. Почему так похожи свойства лантана и лантаноидов, актиния и актиноидов? 8. Какие формы соединений будут одинаковыми у элементов главных и побочных подгрупп? 9. Почему общие формулы летучих водородных соединений в Периодической системе пишут только под элементами главных подгрупп, а формулы высших оксидов — под элементами обеих подгрупп (посередине)? 10. Какова общая формула высшего гидроксида, соответствующего элементам VII группы? Каков его характер? 11. В р-подуровне 5 уровня находится 3 электрона. Какие значения 4 квантовых чисел характеризуют их состояние? 12. Электронная формула валентного слоя некоторого атома имеет вид $\dots 4s^2 4p^3$. В каком периоде, группе, подгруппе находится этот элемент? Охарактеризуйте его свойства (металл или неметалл, характер высшего оксида и соответствующего ему гидроксида). 13. Структура валентного электронного слоя атома выражается формулой $\dots 5s^2 5p^6$. Определите порядковый номер и название элемента. 14. В р-орбиталях 5 квантового слоя атома содержится 4 электрона. Противоречит ли это запрету Паули?	
2	Тема 1.3. Строение вещества	1. Часто встречается выражение: «Молекулы благородных газов одноатомны». Насколько оно соответствует истине? 2. Почему, в отличие от большинства элементов-неметаллов, самые яркие представители их — галогены — не образуют аллотропных модификаций? 3. Дайте наиболее полную характеристику химической связи в молекуле азота, используя следующие признаки: ЭО связанных атомов, механизм образования, способ перекрывания электронных орбиталей, кратность связи. 4. Определите тип химической связи и рассмотрите схемы ее образования в веществах, имеющих формулы: Ca, CaF_2, F_2, OF_2. 5. Напишите структурные формулы веществ: CO, CaC_2, CS_2, FeS_2. Определите степени окисления элементов и их валентности (в возможных случаях) в этих веществах. 6. Докажите, что все типы химической связи имеют общую природу. 7. Почему молекулы N_2, CO и C_2H_2 называют изоэлектронными? 8. Какие связи по характеру перекрывания атомных орбиталей известны? Рассмотрите их на примере молекул CO_2, N_2.	У, КР

		9. Укажите, какими связями по характеру перекрывания атомных орбиталей характеризуются молекулы: HCl, H_2O, H_2S, CO, CO_2. 10. Почему σ-связь более прочная, чем π-связь? Может ли между двумя атомами образоваться более одной σ-связи? 11. В чем смысл концепции гибридизации атомных орбиталей? 12. Составьте энергетические диаграммы H_2^+, H_2, He_2. В какой из этих частиц связь более прочная? Чему равен порядок связи в каждой из них? 13. В чем заключается поляризационное взаимодействие ионов? Из каких процессов оно состоит? 14. От каких факторов зависит поляризуемость ионов? От каких факторов зависит поляризующее действие ионов? 15. Какие ионы обладают в приведенных рядах наиболее сильным поляризующим действием: а) Al^{3+}, Ca^{2+}, K^+; б) Pb^{2+}, Bi^{3+}, Li^+, As^{3+}; в) Cr^{3+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}; г) Ag^+, Hg^{2+}, Pb^{4+}?	
3	Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	1. Что такое дисперсные системы? 2. При повреждении кожи (ранке) наблюдается свертывание крови — коагуляция золя. В чем сущность этого процесса? Почему это явление выполняет защитную функцию для организма? Как называют болезнь, при которой свертывание крови затруднено или не наблюдается? 3. Расскажите о значении различных дисперсных систем в быту. 4. Проследите эволюцию коллоидных систем в процессе развития жизни на Земле. 5. Каково состояние ионов в водных растворах, аквакомплексы. 6. Какое влияние оказывает природа растворителя и растворенного вещества на процесс диссоциации? 7. В чем принципиальное различие между сильными и слабыми электролитами? 8. Что называется гидролизом, гидролизом солей? 9. Поясните механизм гидролиза солей по аниону, по катиону, используя поляризационные представления. 10. Напишите уравнения гидролиза солей $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, K_3PO_4, FeCl_3, K_2CO_3, CaCl_2. 11. Перечислите факторы, влияющие на процесс гидролиза. 12. Как можно усилить или подавить процесс гидролиза? Подложите способы подавления гидролиза водного раствора сульфида калия.	У, КР
4	Тема 1.5. Классификация неорганических	1. Определить, какие реакции будут протекать. Написать их уравнения и назвать все вещества по международной номенклатуре с указанием класса	

	соединений и их свойства	неорганических соединений $\text{FeO} + \text{KOH} \rightarrow$ $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ $\text{Zn}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3 + \text{HBr} \rightarrow$ $\text{Ca} + \text{HMnO}_4 \rightarrow$ $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightarrow$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{WO}_3 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{KOH} \rightarrow$ $\text{Sn} + \text{HgSO}_4 \rightarrow$ $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlOHCl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$ $\text{Ba} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$ $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ $\text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2$ $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3$	
5	Тема 1.6. Химические реакции	1. Укажите, от каких из перечисленных факторов зависит энтальпия реакции - количество веществ, участвующих в реакции, их агрегатное состояние, путь перехода от исходных веществ к продуктам реакции? 2. Для каких веществ энтальпия образования и энергия Гиббса образования принимается равной нулю? Приведите примеры. 3. При получении аммиака из одного моля азота выделяется 92,4 кДж теплоты. Какое количество теплоты выделяется, если прореагирует 10 молей азота? 4. Как определяется стандартная энтальпия образования для химических соединений? Напишите уравнения реакций, пригодные для определения ΔH_f° соединений: NH_3, H_2O, HCl 5. Напишите уравнения, связывающие следующие величины: $\Delta G, \Delta H, \Delta S, T;$ $\Delta H^\circ, U, P, V;$ $\Delta H^\circ_{\text{(реакции)}}, \Delta H^\circ_{\text{f(исходные вещества)}}, p,$ $\Delta H^\circ_{\text{f(продукты)}}$ $\Delta H^\circ_{\text{(реакции)}}, \Delta H^\circ_{\text{сгор.(исходные вещества)}}, p,$ $\Delta H^\circ_{\text{сгор.(продукты)}}$ 6. Увеличивается или уменьшается энтропия в следующих системах? $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ $\text{P}_{4(\text{г})} + 10\text{F}_{2(\text{г})} = 4\text{PF}_{5(\text{г})}$ $\text{I}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} = 2\text{ICl}_{(\text{г})}$ $\text{BF}_{3(\text{г})} + \text{NH}_{3(\text{г})} = \text{H}_3\text{NBF}_{3(\text{г})}$ подтвердите ответ расчетом. 7. В каком направлении сместится химическое	У, КР

		равновесие в следующих системах: а) при понижении температуры; б) при повышении давления: $\text{C}_2\text{H}_{10} \leftrightarrow \text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2 - Q$ $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} - Q$ 8. Как повлияет повышение давления на химическое равновесие в следующих системах: $2\text{NO} \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \leftrightarrow 2\text{HBr}$ $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ $\text{CO} + 3\text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$ 9. Как надо изменить концентрации веществ, давление и температуру гомогенной системы $\text{PCl}_5 \leftrightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 - 129 \text{ кДж.}$ чтобы сместить равновесие в сторону разложения PCl_5? 10. В каком направлении сместится химическое равновесие системы $2\text{CO} + 2\text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$, если концентрации всех веществ уменьшить в 2 раза? 11. Иллюстрируйте положение о единстве и борьбе противоположностей, используя сведения о тепловых эффектах реакций соединения и разложения. 12. Рассчитайте тепловой эффект реакции окисления 70 кг азота в оксид азота(II).	
6	Тема 1.7. Металлы и неметаллы	1. Как связаны строение металлов к расположению их в главных и побочных подгруппах Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева? 2. Почему щелочные и щелочноземельные металлы имеют в соединениях единственную степень окисления: (+1) и (+2) соответственно, а металлы побочных подгрупп, как правило, проявляют в соединениях разные степени окисления? 3. Какие степени окисления может проявлять марганец? Какие оксиды и гидроксиды соответствуют марганцу в этих степенях окисления? Каков их характер? 4. Сравните электронное строение атомов элементов VII группы: марганца и хлора. Объясните различие в их химических свойствах и наличие разных степеней окисления атомов у обоих элементов. 5. Почему положение металлов в электрохимическом ряду напряжений не всегда соответствует их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева? 6. Составьте уравнения реакций натрия и магния с уксусной кислотой. В каком случае и почему скорость реакции будет больше? 7. Какие способы получения металлов вы знаете? В чем состоит сущность всех способов? 8. Что такое коррозия? Какие виды коррозии вы знаете? Какой из них представляет собой физико-химический процесс? 9. Можно ли считать коррозией следующие процессы: а) окисление железа при электросварке, б) взаимодействие цинка с соляной кислотой при	У, КР

	получении травленной кислоты для паяния? Дайте обоснованный ответ. 10. Изделие из марганца находится в воде и контактирует с медным изделием. Сохранятся ли оба они в неизменном виде? 11. Будет ли защищена железная конструкция от электрохимической коррозии в воде, если на ней укрепить пластину из другого металла: а) магния, б) свинца, в) никеля? 12. С какой целью поверхность цистерн для хранения нефтепродуктов (бензина, керосина) окрашивают серебрином — смесью алюминиевой пудры с одним из растительных масел? 13. На поверхности закисленной почвы садового участка находятся железные трубы со вставленными латунными кранами. Что будет подвергаться коррозии: труба или кран? В каком месте разрушение наиболее выражено? 14. Чем отличается электролиз расплавов от электролиза водных растворов? 15. Какие металлы можно получить электролизом расплавов их солей и нельзя получить электролизом водных растворов этих веществ? 16. Составьте уравнения электролиза хлорида бария в: а) расплаве, б) растворе 17. К раствору, содержащему 27 г хлорида меди(II), добавили 1-4 г железных опилок. Какая масса меди выделилась в результате этой реакции? 18. Какую массу сульфата цинка можно получить при взаимодействии избытки цинка с 500 мл 20%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1.14 г/мл? 19. Определите массовую долю (в процентах) углерода в стали (сплав железа с углеродом), если при сжигании ее навески массой 10 г в токе кислорода было собрано 0,28 л оксида углерода (IV) (н. у.). 20. Образец натрия массой 0.5 г поместили в воду. На нейтрализацию полученного раствора израсходовали 29,2 г 1,5%-ной соляной кислоты. Какова массовая доля (в процентах) натрия в образце? 21. Сплав меди и алюминия обработали избытком раствора гидроксида натрия, при этом выделился газ объемом 1,344 л (н. у.). Остаток после реакции растворили в азотной кислоте, затем раствор выпарили и прокалили до постоянной массы, которая оказалась равной 0.4 г. Каков состав сплава? 22. Какую массу чугуна, содержащего 94% железа, можно получить из 1 т красного железняка (Fe_2O_3), содержащего 20% примесей? 23. К каким электронным семействам откосят элементы-неметаллы? 24. Какие элементы-неметаллы являются биогенными? 25. Какие факторы определяют валентные возможности	
--	---	--

		атомов неметаллов? Рассмотрите их на примере атомов кислорода и серы. 26. Почему одни неметаллы при обычных условиях — газы, другие - твердые тугоплавкие вещества? 27. Приведите примеры простых веществ-неметаллов, существующих при обычных условиях в разном агрегатном состоянии: а) газообразном, б) жидком, в) твердом. 28. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций с участием неметаллов. Какие свойство (окислительные или восстановительные) проявляют в этих реакциях неметаллы? 29. По какой причине очень сильно различаются температуры кипения воды и сероводорода, но близки между собой температуры кипения серо- и селеноводорода? 30. Почему метан устойчив на воздухе, а силен на воздухе самовозгорается: фтороводород устойчив к нагреванию, йодоводород уже при слабом нагревании разлагается на йод и водород? 31. Через раствор, содержащий 10 г едкого натра, пропустили 20 г сероводорода. Какая соль и в каком количестве получится? 32. При обработке 30 г известняка соляной кислотой получилось 11 г углекислого газа. Какова массовая доля карбоната кальция в природном известняке? 33. Применяемая в медицине йодная настойка является 51%-ным раствором кристаллического йода в этиловом спирте. Какой объем спирта, плотность которого 0.8 г/мл. требуется для приготовления 250 г такого раствора? 34. Смесь кремния, графита и карбоната кальция .массой 34 г обработали раствором гидроксида натрия и получили 22.4 л газа (н. у.). При обработке такой порции смеси соляной кислотой получили 2.24 л газа (н. у.). Определите массовый состав смеси. 35. Газообразный аммиак объемом 2.24 л (н. у.) поглощен 20 г раствора фосфорной кислоты с массовой долей 49%. Какая соль образовалась, какова ее масса? 36. Какой объем аммиака требуется для получения 6,3 т азотной кислоты, считая потери в производстве равными 5%? 37. Из природного газа объемом 300 л (н. у.) с объемной долей метана в газе 96% получили ацетилен. Определите его объем, если выход продукта 65%. 38. Определите структурную формулу углеводорода с плотностью паров по воздуху 1,862 и массовой долей углерода 88,9%. Известно, что углеводород взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра.	
--	--	--	--

2 семестр			
Раздел 2. Органическая химия			
7	Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники	1. Запишите общую формулу углеводородов гомологического ряда алканов. 2. Напишите формулы возможных изомеров гексана и назовите их по систематической номенклатуре. 1. Что такое крекинг? Какие виды крекинга вы знаете? 2. Напишите формулы возможных продуктов крекинга гексана. 3. Приведите структурную формулу углеводорода C_5H_{12}, образующего при бромировании только одно монобромпроизводное. 4. На полное сгорание 0,1 моль алкана неизвестного строения израсходовано 11,2 л кислорода (при н. у.). Какова структурная формула алкана? 5. Какова структурная формула газообразного предельного углеводорода, если 11 г этого газа занимают объем 5,6 л (при н. у.)? 6. Вспомните, что вам известно о применении метана, и объясните, почему утечка бытового газа может быть обнаружена по запаху, хотя его составляющие запаха не имеют. 7. Какие соединения могут быть получены каталитическим окислением метана в различных условиях? Напишите уравнения соответствующих реакций. 8. Продукты полного сгорания (в избытке кислорода) 10,08 л (н. у.) смеси этана и пропана пропустили через избыток известковой воды. При этом образовалось 120 г осадка. Определите объемный состав исходной смеси. 9. Плотность по этану смеси двух алканов равна 1,808. При бромировании этой смеси выделено только две пары изомерных монобромалканов. Суммарная масса более легких изомеров в продуктах реакции равна суммарной массе более тяжелых изомеров. Определите объемную долю более тяжелого алкана в исходной смеси. 10. Какие виды изомерии характерны для алкенов? Напишите формулы возможных изомеров пентена-1. 11. Из каких соединений может быть получен: а) изобутен (2-метилпропен); б) бутен-2; в) бутен-1? Напишите уравнения соответствующих реакций. 12. Расшифруйте следующую цепочку превращений. Назовите соединения А, Б, В. 4. Предложите способ получения 2-хлорпропана из 1-хлор-пропана. Напишите уравнения соответствующих реакций. 13. Предложите способ очистки этана от примесей этилена. Напишите уравнения соответствующих реакций.	У, КР

	14. Приведите примеры реакций, с помощью которых можно различить предельные и непредельные углеводороды. 15. На полное гидрирование 2,8 г алкена израсходовано 0,896 л водорода (н. у.). Какова молекулярная масса и структурная формула этого соединения, имеющего нормальную цепь углеродных атомов? 16. Какой газ находится в цилиндре (этен или пропен), если известно, что на полное сгорание 20 см³ этого газа потребовалось 90 см³ (н. у.) кислорода? 17. При реакции алкена с хлором в темноте образуется 25,4 г дихлорида, а при реакции этого алкена той же массы с бромом в тетрахлорметане — 43,2 г дибромиды. Установите все возможные структурные формулы исходного алкена. 18. Возможна ли для алкинов цис-транс-изомерия? 19. Напишите все возможные формулы изомеров углеводорода состава C₅H₈, относящихся к классу алкинов. 20. Предложите способы получения ацетилена из неорганических веществ. Напишите уравнения соответствующих реакций. 21. С помощью каких реагентов и при каких условиях можно получить бутин-2 из бутена-2? Запишите уравнения реакций. 22. Почему во всех работах, связанных с ацетиленом, категорически запрещено применять медь или ее сплавы в реакторах, инструментах, коммуникациях и т. д.? 23. При сжигании 2,48 г смеси пропана, пропена и пропина образовалось 4,03 г углекислого газа (н. у.). Сколько граммов воды получилось при этом? 24. 3,92 л (н. у.) смеси газообразных алкена и алкина, содержащих одинаковое число атомов углерода, могут присоединить 40 г брома. Образовавшаяся при этом смесь имеет массу 47,2 г. Определите качественный и количественный (в процентах по объему) состав исходной смеси углеводородов. 25. Напишите формулы возможных изомеров углеводорода состава C₉H₁₂, относящегося к ароматическому ряду. 26. Какие ароматические углеводороды могут образоваться при дегидроциклизации н-октана? 27. При хлорировании толуола в присутствии хлорида железа(III) получено два соединения с молекулярной формулой C₇H₇Cl. Хлорирование толуола на свету приводит также к соединению с молекулярной формулой C₇H₇Cl. Что это за соединения? Напишите уравнения соответствующих реакций. 28. Соединение А состава C₇H₈ нитруется азотной кислотой в присутствии серной кислоты с образованием смеси соединений Б и В, имеющих общую формулу	
--	--	--

		$C_7H_7NO_2$. Окисление соединения А перманганатом калия в кислой среде приводит к соединению Г формулы $C_7H_6O_2$. Назовите соединения А, Б, В и Г, напишите уравнения соответствующих реакций. 29. Сколько граммов бензола прореагировало с бромом в присутствии бромида железа(III), если выделилось 224 мл бромистого водорода (н. у.)? 30. Сколько литров водорода (н. у.) могут присоединить в присутствии катализатора 100 г смеси, состоящей из 25% бензола, 15% толуола, 25% гексена и 35% гексана? 31. При нитровании 15,6 г бензола смесью концентрированных азотной и серной кислот выход моонитропроизводного составил 70%. Сколько граммов продукта получено? 32. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить стирол, используя только неорганические соединения. 33. Опишите физические свойства нефти. Почему она не имеет постоянной температуры кипения? 34. Обобщив сообщения СМИ, опишите экологические бедствия, вызванные утечкой нефти, и способы преодоления их последствий. 35. Что такое ректификация? На чем основан этот процесс? Назовите получаемые в результате ректификации нефти фракции. Чем они отличаются друг от друга? 36. Приведите уравнения трех реакций, соответствующих крекингу нефтепродуктов. 37. Почему попутный нефтяной газ носит такое название? Каковы его основные компоненты и их применение? 38. Чем природный газ отличается от попутного нефтяного? Что общего в их составах? Приведите уравнения реакций горения всех известных вам компонентов попутного нефтяного газа. 39. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно получить бензол из природного газа. Укажите условия проведения этих реакций. 40. Что такое коксование? Каковы его продукты и их состав? Приведите уравнения реакций, характерных для известных вам продуктов коксования каменного угля. 41. Объясните, почему сжигание нефти, каменного угля и попутного нефтяного газа далеко не самый рациональный способ их использования.	
8	Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения	1. Существуют ли четвертичные спирты? Объясните ответ. 2. Сколько спиртов имеют молекулярную формулу $C_5H_{12}O$? Составьте структурные формулы этих веществ и назовите их. Только ли спиртам может соответствовать эта формула? Составьте структурные формулы двух веществ, имеющих формулу $C_5H_{12}O$ и не	У, КР

		относящихся к спиртам. 3. Напишите структурную и эмпирическую формулы вещества, название которого 5-метил-4-гексен-1-инол-3. Сравните число атомов водорода в молекуле этого спирта с числом атомов водорода в молекуле алкана с таким же числом атомов углерода. Чем объясняется это различие? 4. Сравнив электроотрицательности углерода и водорода, объясните, почему ковалентная связь O—H более полярна, чем связь C—O. 5. Как вы думаете, какой из спиртов — метанол или 2-метилпропанол-2 — будет активнее реагировать с натрием? Объясните свой ответ. Составьте уравнения соответствующих реакций. 6. Составьте уравнения реакций взаимодействия пропанола-2 (изопропилового спирта) с натрием и бромоводородом. Назовите продукты реакций и укажите условия их осуществления. 7. Смесь паров пропанола-1 и пропанола-2 пропустили над нагретым оксидом меди(II). Какие реакции могли произойти при этом? Составьте уравнения этих реакций. К каким классам органических соединений относятся их продукты? 8. Какие продукты могут образоваться при гидролизе 1,2-дихлорпропанола? Составьте уравнения соответствующих реакций. Назовите продукты этих реакций. 9. Составьте уравнения реакций гидрирования, гидратации, галогенирования и гидрогалогенирования 2-пропанола-1. Назовите продукты всех реакций. 10. Составьте уравнения взаимодействия глицерина с одним, двумя и тремя молями уксусной кислоты. Напишите уравнение гидролиза сложного эфира — продукта этерификации одного моля глицерина и трех молей уксусной кислоты. 11. При взаимодействии первичного предельного одноатомного спирта с натрием выделилось 8,96 л газа (н. у.). При дегидратации той же массы спирта образуется алкен массой 56 г. Установите все возможные структурные формулы спирта. 12. Объем углекислого газа, выделившегося при сжигании предельного одноатомного спирта, в 8 раз превосходит объем водорода, выделившегося при действии избытка натрия на то же количество спирта. Установите строение спирта, если известно, что при его окислении образуется кетон. 13. Объясните, почему кислотные свойства фенола выражены сильнее, чем кислотные свойства воды и спиртов. 14. При пропускании углекислого газа через водный раствор фенолята натрия реакционная смесь помутнела и приобрела характерный запах. Объясните изменения и	
--	--	---	--

		приведите уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. 15. Составьте уравнения реакций, соответствующих нескольким стадиям образования фенолформальдегидного полимера из тримера. 16. Смесь непердельного спирта и гомолога фенола массой 1,37 г реагирует с 160 г 2%-ной бромной воды. Такая же смесь в реакции с избытком натрия выделяет 168 мл газа (н. у.). Определите молекулярные формулы веществ и их массовые доли в смеси. 17. Сколько атомов углерода содержится в молекуле простейшего альдегида? в молекуле простейшего кетона? Назовите эти вещества. Приведите синонимы их названий. 18. Составьте структурные формулы изомеров бутаналя. К каким классам относятся эти вещества? Назовите их. Составьте уравнения реакций гидрирования этих соединений и укажите названия продуктов реакций. 19. Какой объем формальдегида (н. у.) необходимо подвергнуть гидрированию для получения 16 г метилового спирта? 20. Составьте уравнение реакции гидрирования диметилкетона (ацетона). Какова молярная масса продукта реакции? 21. Запишите уравнение реакции «серебряного зеркала» с участием метаналя. Какие функциональные группы содержит молекула карбоновой кислоты — продукта этой реакции? Может ли она окисляться аммиачным раствором оксида серебра? Что может образовываться при этом? Проиллюстрируйте свой ответ уравнениями реакций. 22. В ходе реакции «серебряного зеркала» образовалась карбоновая кислота, имеющая относительную молекулярную массу, равную 88. Какие органические вещества могли быть реагентами в этой реакции? Используя структурные формулы, составьте возможные уравнения этой реакции. 23. Какая масса ацетальдегида необходима для восстановления 0,54 г серебра из его оксида? Какое количество гидроксида калия необходимо для нейтрализации образующейся при этом уксусной кислоты? 24. В одном из сосудов находится раствор ацетона, в другом — ацетальдегида. Предложите способы определения содержимого каждого сосуда. 25. Какие вещества образуются при нагревании гидроксида меди(II) с пропаналем? Подтвердите ответ уравнением реакции. Каковы признаки этой реакции? 26. При сгорании 4,5 г органического вещества образовалось 3,36 л (н. у.) углекислого газа и 2,7 мл воды. Определите простейшую и истинную формулу	
--	--	--	--

		вещества, если его плотность по воздуху равна 1,035. Объясните этимологию названий этого вещества. Каковы области его применения? 27. Составьте уравнения реакций, которые могут протекать при бромировании пропаналя на свету. Какие продукты могут образовываться при этом? Назовите их. Какие продукты образуются при взаимодействии пропаналя с подкисленной бромной водой? Назовите их. 28. При окислении 11,6 г кислородсодержащего органического соединения образовалось 14,8 г одноосновной карбоновой кислоты, при взаимодействии которой с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 4,48 л (н. у.) газа. Определите строение исходного соединения. 29. При окислении 1,18 г смеси муравьиного и уксусного альдегидов избытком аммиачного раствора оксида серебра образовалось 8,64 г осадка. Определите массовые доли альдегидов в смеси. 30. Составьте уравнение реакции гидрирования олеиновой кислоты. Назовите продукт этой реакции. 31. Составьте уравнение реакции горения стеариновой кислоты. Какой объем кислорода и воздуха (н. у.) потребуется для сжигания 568 г стеариновой кислоты? 32. Смесь твердых жирных кислот — пальмитиновой и стеариновой — называют стеарином (именно из него изготавливают стеариновые свечи). Какой объем воздуха (н. у.) потребуется для сжигания двухсотграммовой стеариновой свечи, если стеарин содержит равные массы пальмитиновой и стеариновой кислот? Какой объем углекислого газа (н. у.) и масса воды образуются при этом? 33. Решите предыдущую задачу при условии, что свеча содержит равные количества (одинаковое число молей) стеариновой и пальмитиновой кислот. 34. Для удаления пятен ржавчины их обрабатывают раствором уксусной кислоты. Составьте молекулярные и ионные уравнения происходящих при этом реакций, учитывая, что ржавчина содержит оксид и гидроксид железа(III) — Fe_2O_3 и $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Почему такие пятна не удаляются водой? Почему они исчезают при обработке раствором кислоты? 35. Добавляемую в бездрожжевое тесто пищевую (питьевую) соду NaHCO_3 предварительно «гасят» уксусной кислотой. Прodelайте дома эту реакцию и составьте ее уравнение, зная, что угольная кислота слабее уксусной. Объясните образование пены. 36. Зная, что хлор более электроотрицателен, чем углерод, расположите следующие кислоты: уксусную, пропионовую, хлоруксусную, дихлоруксусную и трихлоруксусную кислоты в порядке усиления кислотных свойств. Обоснуйте свой результат.	
--	--	--	--

		37. Чем можно объяснить, что муравьиная кислота вступает в реакцию «серебряного зеркала»? Составьте уравнение этой реакции. Какой газ может выделяться при этом? 38. При взаимодействии 3 г предельной одноосновной карбоновой кислоты с избытком магния выделилось 560 мл (н. у.) водорода. Определите формулу кислоты. 39. Приведите уравнения реакции, с помощью которых можно описать химические свойства уксусной кислоты. Назовите продукты этих реакций. 40. Предложите несложный лабораторный способ, с помощью которого можно распознать пропановую и акриловую кислоты. 41. Составьте уравнение реакции получения метилформиата — сложного эфира метанола и муравьиной кислоты. В каких условиях следует проводить эту реакцию? 42. Составьте структурные формулы веществ, имеющих состав $C_3H_6O_2$. К каким классам веществ их можно отнести? Приведите уравнения реакций, характерных для каждого из них. 43. Вещество А — изомер уксусной кислоты — не растворяется в воде, однако может подвергаться гидролизу. Какова структурная формула вещества А? Назовите продукты его гидролиза. 44. Составьте структурные формулы следующих веществ: а) метилацетат; б) щавелевая кислота; в) муравьиная кислота; г) дихлоруксусная кислота; д) ацетат магния; е) этилацетат; ж) этилформиат; з) акриловая кислота. 45. Образец предельной одноосновной органической кислоты массой 3,7 г нейтрализовали водным раствором гидрокарбоната натрия. При пропускании выделившегося газа через известковую воду было получено 5,0 г осадка. Какая кислота была взята и каков объем выделившегося газа? 46. Сравните общие формулы простых и сложных эфиров. Что общего в их строении и что отличает их друг от друга? 47. Как называется реакция, обратная реакции этерификации? К каким классам веществ относятся реагенты и продукты этой реакции? 48. Каково минимальное количество атомов углерода в молекуле сложного эфира? Составьте структурную формулу этого эфира и назовите его. Определите массовые доли химических элементов в нем. При	
--	--	---	--

		взаимодействии каких веществ может быть получен этот эфир? Приведите уравнение соответствующей реакции и реакций горения и гидролиза этого эфира. 49. Натуральное сливочное масло содержит жиры смешанного характера, содержащие остатки как предельных, так и непредельных карбоновых кислот. Как, используя раствор перманганата калия (марганцовки), отличить маргарин от сливочного масла? (Для ускорения реакции и повышения контраста изменения окраски раствор перманганата калия можно подкислить, например, несколькими каплями уксусной кислоты.) Можно ли этим способом отличить растительное масло от машинного (минерального)? Как? 50. Как, не используя раствор перманганата калия, отличить маргарин от сливочного масла? 51. Сколько изомеров жиров образуют при омылении глицерин и смесь стеарата и пальмитата натрия? Составьте структурные формулы, отвечающие возможным вариантам состава и строения жира. Составьте уравнение реакции омыления одного из них. Могли ли образоваться равные количества пальмитата и стеарата, если жир представлял собой чистое (индивидуальное) вещество, а не смесь? 52. Неприятный запах горелого масла и любых перегретых жиров объясняется образованием акролеина (пропеналя), который является продуктом дегидратации глицерина. Какие реакции, протекающие при жарке пищи, приводят к образованию акролеина из жиров? 53. Какой объем воздуха (н. у.) потребуется для полного окисления 1 моль спермацета? Какие массы углекислого газа и воды образуются при этом? 54. При сгорании одного моля сложного эфира образуется три моля углекислого газа, а один из продуктов гидролиза этого эфира восстанавливает аммиачный раствор оксида серебра. Назовите эфир и составьте уравнения упомянутых реакций. Как называют последнюю из них? 55. Какие массы кислоты и спирта необходимо взять для получения 1 г изобутилацетата при выходе эфира 60% от теоретически возможного? 56. По данным анализа, вещество содержит 48,649% углерода, 43,243% кислорода и 8,108% водорода. Сколько сложных эфиров имеют такой состав? Составьте структурные формулы этих эфиров и назовите их. Составьте уравнения реакций получения и гидролиза этих соединений. Как называется карбоновая кислота, имеющая такой же состав? Составьте уравнения двух реакций этерификации с участием этой кислоты и этиленгликоля. 57. Для полного гидролиза 22,2 г смеси двух сложных эфиров потребовалось 168 г 10%-ного раствора гидроксида калия. При добавлении к такому же	
--	--	--	--

		количеству смеси избытка аммиачного раствора оксида серебра выделилось 21,6 г осадка. Определите строение сложных эфиров и их содержание в исходной смеси в % (по массе). 58. Какие углеводы называют моносахаридами? полисахаридами? Почему их так называют? 59. Какова роль углеводов в природе и жизни человека? 60. С какими веществами класса углеводов вы сталкивались в своей жизни? 61. Какую массу сахарозы можно получить из 1,5 т сахарной свеклы, если массовая доля сахарозы в ней составляет 20%? 62. Сахарный песок первого сорта содержит (по массе) 99,7% сахарозы, 0,15% воды, 0,03% минеральных солей и 0,12% других веществ. Какую массу такого пищевого продукта можно получить из сахарной свеклы, выращенной на поле в 100 га, если урожайность его равна 500 ц с гектара, а массовая доля сахарозы в свекле составляет 20% ?	
9	Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	1. Запишите уравнения реакций аминпропионовой кисло-; ты с серной кислотой и гидроксидом натрия, а также с метиловым спиртом. Всем веществам дайте названия по международной номенклатуре. 2. Почему аминокислоты являются гетерофункциональными соединениями? 3. Какими особенностями строения должны обладать аминокислоты, используемые для синтеза волокон, и аминокислоты, участвующие в биосинтезе белков в клетках живых организмов? 4. Чем отличаются реакции поликонденсации от реакций полимеризации? В чем их сходство? 5. Как получают аминокислоты? Запишите уравнения реакций получения аминпропионовой кислоты из пропана. 6. Определите строение α-аминокислоты, если известно, что она содержит 15,73% азота. 7. Смесь массой 30 г, содержащая аминуксусную кислоту и уксусный альдегид, для солеобразования требует 5,38 л хлороводорода (н. у.) или 10,08 г оксида кальция. Определите массовые доли веществ в исходной смеси. 8. Охарактеризуйте строение белков. Какую роль играют различные виды химических связей в формировании различных структур белковых молекул? 9. Как соотносятся между собой понятия «пептид», «полипептид», «полиамид» и «белок»? 10. Охарактеризуйте важнейшие физические и химические свойства белков. 11. С помощью каких реакций можно распознать белки? 12. Какую роль играют белки в жизни организмов?	У, КР

		13. Какие белки определяют иммунные свойства организмов. 14. Как распознать изделие из натуральной шерсти и искусственного волокна?	
--	--	--	--

2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов (далее – СРС) является одним из видов учебных занятий студентов и одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ. Она проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности студентов; формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Виды самостоятельной работы студентов включают написание рефератов, решение задач и упражнений.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента является уровень освоения студентами учебного материала; умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; умение студента находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике; обоснованность и четкость изложения ответа.

На самостоятельную работу обучающихся отводится 31 час учебного времени.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы (имеющегося в библиотеке и/или в ЭБС)
1	2	3
Раздел 1. Общая и неорганическая химия		
1	Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	1. Химия : учебник / Л.М. Пустовалова, И.Е. Никанорова. — Москва : КноРус, 2012. — 438 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-00168-4. — https://www.book.ru/book/915055
2	Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.С. Ахметов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 752 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50684 . — Загл. с экрана.
3	Тема 1.3. Строение вещества	3. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50685 . — Загл. с экрана.
4	Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	
5	Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства	
6	Тема 1.6. Химические реакции	
7	Тема 1.7. Металлы и неметаллы	
8	Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических	3. Борзова, Л.Д. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Борзова, Н.Ю.

	соединений	Черникова, В.В. Якушев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51933 . — Загл. с экрана. 4. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Б. Березин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44754 . — Загл. с экрана. 5. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Боровлев. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 362 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70742 . — Загл. с экрана.
9	Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники	
10	Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения	
11	Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	2	3	4
	Введение	Традиционные информационные лекции	1
	Раздел 1. Общая и неорганическая химия		
1	Тема 1.1 Основные понятия и законы химии.	Традиционные информационные лекции	1
2	Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.		2
3	Тема 1.3. Строение вещества.		2
4	Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.		2
5	Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства		1
6	Тема 1.6. Химические реакции		1
7	Тема 1.7. Металлы и неметаллы		2
	Раздел 2. Органическая химия		
8	Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.	Традиционные информационные лекции	4
9	Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники.		4
10	Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения.		4
11	Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры		8
	Итого по курсу		32

3.2.Образовательные технологии при проведении практических занятий

2. Образовательные технологии при проведении практических занятий			
№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
	Раздел 1. Общая и неорганическая химия		
1.	Тема 1.1 Основные понятия и законы химии.	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	2
2.	Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	2
3.	Тема 1.3. Строение вещества.	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	2
4.	Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	4
5.	Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	2
6.	Тема 1.6. Химические реакции	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	2
7.	Тема 1.7. Металлы и неметаллы	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	4
8.	Контрольная работа по разделу 1		2
	Раздел 2. Органическая химия		
9.	Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.	Традиционное семинарское занятие	
10.	Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники.	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	8
11.	Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения.	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	8
12.	Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	Традиционное семинарское занятие, разбор решения задач	8

13.	Контрольная работа по разделу 2	2
	Итого по курсу	46

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализуется программа учебной дисциплины в кабинете химии.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места для студентов и преподавателя, аудиторная доска;
- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, карточки-задания, комплекты тестовых заданий, электронная справочно-учебная литература, мультимедийные обучающие программы);
- наглядные пособия (схемы, таблицы, изобразительные и натуральные пособия);
- авторский комплект компьютерных презентаций.

Технические средства обучения: компьютер, принтер, проектор, программное обеспечение.

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

- Операционная система Microsoft Windows (контракт № 232-АЭФ/2014 от 25.09.2014, корпоративная лицензия);
- Пакет программ Microsoft Office Professional Plus (контракт № 232-АЭФ/2014 от 25.09.2014, корпоративная лицензия);
- 7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- WinDjView – программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- Foxit Reader — прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно).

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. Химия : учебник / Л.М. Пустовалова, И.Е. Никанорова. — Москва : КноРус, 2012. — 438 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-00168-4. — <https://www.book.ru/book/915055>
2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.С. Ахметов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 752 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50684>. — Загл. с экрана.
3. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50685>. — Загл. с экрана.

5.2. Дополнительная литература

1. Борзова, Л.Д. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д.

Борзова, Н.Ю. Черникова, В.В. Якушев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51933>. — Загл. с экрана.

2. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Б. Березин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44754>. — Загл. с экрана.

3. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Боровлев. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 362 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70742>. — Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания

1. Журнал общей химии
2. Журнал неорганической химии
3. Журнал органической химии
4. Базы данных компании «Ист Вью» (<http://dlib.eastview.com>).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);
2. Федеральный портал "Российское образование" (<http://www.edu.ru/>);
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/>);
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Образовательный портал "Учеба" (<http://www.ucheba.com/>);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" (<https://pushkininstitute.ru/>);
8. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru/>);
9. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
10. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
11. Справочно-информационный портал "Русский язык" (<http://gramota.ru/>);
12. Служба тематических толковых словарей (<http://www.glossary.ru/>);
13. Словари и энциклопедии (<http://dic.academic.ru/>);
14. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети)

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Овладение знаниями по курсу «Химия» предполагает посещение лекций и семинарских занятий, проводимых под руководством преподавателя, а также активную самостоятельную работу. Кроме того, к некоторым темам курса предусмотрено выполнение практических заданий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, в процессе его пересказа или обсуждения, с целью развития умений и навыков подготовки докладов, рефератов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по

изучаемой дисциплине. Подготовка к занятиям по рекомендованной учебной литературе (не только по лекционному материалу), выступление с сообщениями расширяют знания студентов по курсу.

Дидактические цели семинара:

- углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения;- проверка знаний;
- привитие умений и навыков самостоятельной работы с учебником, статьей и пр.;
- развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечая на вопросы других студентов и преподавателя;
- умение слушать других, задавать вопросы.

В зависимости от степени активизации мнемической или мыслительной деятельности студентов формы организации семинарских занятий можно разделить на два типа: 1) репродуктивный и 2) продуктивный.

Репродуктивный тип организации занятия предполагает, прежде всего, активизацию мнемических способностей студентов. Они должны запомнить и пересказать определенный учебный материал на основе материала лекций или учебников. Продуктивный тип организации занятия предполагает активизацию мыслительных способностей студентов. Они должны сравнить, проанализировать, обобщить, критически оценить, сделать умозаключение на основе услышанного или прочитанного материала. Такой характер занятию придает постановка вопросов следующего типа: Чем отличается...; Что общего между...; Какие механизмы...; Выделите достоинства и недостатки... (предполагается, что ответы на эти вопросы в явном виде в учебнике или лекции не даны).

Вид (форма) семинара определяется содержанием темы, уровнем подготовки студентов данной группы, направлением и профилем их подготовки, необходимостью увязать преподавание учебной дисциплины с другими дисциплинами, изучаемыми студентами. Вид семинара призван способствовать наиболее полному раскрытию содержания и структуры обсуждаемой на нем темы, обеспечить наибольшую активность студентов, решение познавательных и воспитательных задач.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и выставляет оценки выступавшим студентам в рабочий журнал. Студент имеет право ознакомиться с ними.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Другими формами практических занятий по химии являются решение расчетных задач и лабораторный практикум.

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Чтобы качественно освоить химию, изучение теоретического материала должно сочетаться с систематическим решением различных задач.

Данный курс развивает у учащихся умение решать теоретические и расчетные задачи, а так же общие интеллектуальные умения и навыки – анализировать, конкретизировать, обобщать, применять приемы сравнения.

Решение задач способствует осознанию учащимися своей собственной деятельности, обеспечивает их самостоятельность и активность, формирует умения применять полученные знания в нестандартных, творческих заданиях. Также у студентов воспитывается трудолюбие,

целеустремленность, развивается чувство ответственности, упорство и настойчивость в достижении поставленной цели. В процессе решения задач реализуются межпредметные связи, что позволяет учащимся получать целостное представление об окружающем мире с целью использования его в дальнейшей жизни. Интеграция с теми предметами, которые кажутся студентам достаточно привлекательными, позволяет успешно повышать интерес к химии и развивать мотивацию её изучения. Интегрирование с прикладными дисциплинами раскрывает возможности практического применения приобретаемых химических знаний.

Лабораторный практикум по химии для студентов предполагает развитие навыков работы в лаборатории с химическими веществами, а также способствует лучшему усвоению дисциплины.

В ходе проведения практических занятий (лабораторных работ) студенту необходимо провести химический эксперимент, зафиксировать свои наблюдения, описать полученные результаты и сделать соответствующие выводы.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» завершается подведением итогов в форме дифференцированного зачета в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППССЗ).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Не предусмотрено.

7.2. Критерии оценки знаний

Критерии оценивания устного ответа:

Пороги оценок	Варианты параметров
Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но не излагает материал полно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
Отлично	студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и логично.

Критерии оценивания реферата

Пороги оценок	Варианты параметров
Неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
Удовлетворительно	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствуют выводы.
Хорошо	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы даны неполные ответы.
Отлично	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны ответы на дополнительные вопросы.

Критерии оценки контрольной работы

Пороги оценок	Варианты параметров
Неудовлетворительно	менее 3 правильных ответов
Удовлетворительно	4-3 правильных ответов
Хорошо	6-5 правильных ответов
Отлично	7 правильных ответов

Критерии оценок промежуточной аттестации

Пороги оценок	Варианты параметров
Неудовлетворительно	Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется: 1) за полное отсутствие ответа на все вопросы билета; 2) при несоответствии ответа заданному вопросу, неполные, неточные ответы на все вопросы билета, если они содержат более двух грубых ошибок или более пяти незначительных замечаний (недочетов); 3) при обнаружении шпаргалок. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.

Удовлетворительно	Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за неполные, неточные ответы на все вопросы билета, при наличии двух грубых ошибок или пяти незначительных замечаний (недочетов). Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа обучающегося.
Хорошо	Оценка «ХОРОШО» выставляется за правильные, но недостаточно полные ответы на все вопросы билета, при наличии 1 грубой ошибки или 3-4 незначительных замечаний (недочетов). Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа обучающегося.
Отлично	Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту за полные, развернутые и правильные ответы на все три вопроса билета. Допустимое число незначительных замечаний и недочетов – не более двух. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа обучающегося.

7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владеть)	Личные качества обучающегося
У КР	1. Химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций. 2. Важнейшие понятия химии: химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, вещество, классификация веществ, моль, молярная масса, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций, электролит и	1. Называть: химические элементы, соединения изученных классов. 2. Объяснять: физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым элемент принадлежит в Периодической системе Д.И. Менделеева; закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп; сущность реакций ионного обмена. 3. Характеризовать: химические элементы (от водорода до кальция) на основе	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: - безопасного обращения с веществами и материалами - экологически грамотного поведения в окружающей среде - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека - критической оценки информации о	1. 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; 2. готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной

	неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. 3. Основные законы химии: сохранения массы веществ и энергии, постоянства состава, периодический закон; закон Авогадро, закон Гесса, химического строения Бутлерова. 4. Основные классы неорганических и органических соединений и их химические свойства.	их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов; связь между составом, строением и свойствами веществ; химические свойства основных классов неорганических веществ. 4. Определять: состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определенному классу соединений, типы химических реакций, валентность и степень окисления элемента в соединениях, тип химической связи в соединениях, возможность протекания реакций ионного обмена. 5. Составлять: формулы неорганических соединений изученных классов; схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева; уравнения химических реакций. 6. Вычислять: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю	веществах, используемых в быту - приготовления растворов заданной концентрации .	деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом; 3. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.
--	---	---	--	--

		вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции; тепловой эффект реакции.		
--	--	--	--	--

Примеры оценочных средств

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Какие задачи химии?
2. Сформулируйте основные законы химии.
3. Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения вещества. Назовите значение данного закона в периодической системе.
4. Назовите малые и большие периоды, группы и подгруппы периодической системы.
5. Какова причина периодического изменения свойств элементов в свете теории строения атома?
6. Расскажите об открытии Периодического закона.
7. Назовите квантовые числа. Что они выражают?
8. Какие особенности заполнения электронами атомных орбиталей?
9. Охарактеризуйте электронные конфигурации атомов в невозбужденном и возбужденном состоянии.
10. Какие закономерности наблюдаются в малых и больших периодах, группах и подгруппах периодической системы?
11. Дайте определение химической связи. Какие виды связи вы знаете?
12. Что означает понятие электроотрицательность?
13. Охарактеризуйте химическую связь в свете метода валентных связей.
14. В чем суть метода молекулярных орбиталей?
15. Что изучает химическая термодинамика? Дайте определение понятиям «теплота», «энергия» и «работа».
16. Какие вам известны виды термодинамических систем? Какими параметрами они характеризуются?
17. Классифицируйте термодинамические процессы.
18. Сформулируйте первый закон термодинамики и поясните физический смысл входящих в него величин.
19. Что изучает термохимия? Сформулируйте закон Гесса.
20. Дайте определение понятию «энтальпия». Что такое стандартная энтальпия образования?
21. Дайте определение понятию «энтропия». Что показывает энтропия системы?
22. Что такое «свободная энергия Гиббса»? Что показывает значение ее изменения? Какова связь с энтропией и энтальпией?
23. Что такое химическое равновесие?
24. Дайте определение обратимой и необратимой реакций.
25. Сформулируйте закон действующих масс. Какая величина называется константой химического равновесия? От каких факторов она зависит?
26. Динамический характер химического равновесия. Что такое равновесная концентрация и парциальный объем газа?
27. Как можно управлять химическим равновесием? Какие факторы влияют на смещение химического равновесия? Сформулируйте принцип Ле Шателье.

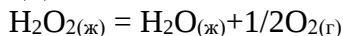
28. Что показывают константа ионизации, константа образования комплекса, константа автопротолиза воды?
29. Какие системы называются гетерогенными? Какие условия наступления равновесия на границе раздела фаз?
30. Что изучает химическая кинетика?
31. Дайте понятие о скорости химической реакции, средней и мгновенной.
32. Механизм химической реакции в свете теории активного соударения. Понятие активированного комплекса.
33. Что показывает энергия Гиббса активации?
34. Какой процесс называется катализом? Как катализатор влияет на механизм и скорость химической реакции?
35. Приведите классификацию неорганических соединений.
36. Какие вещества называются оксидами, на какие группы они делятся и по каким признакам? Приведите способы получения различных типов оксидов и проявляемые ими свойства.
37. Какие вещества называются кислотами, на какие группы они делятся и по каким признакам? Приведите способы получения различных типов кислот и проявляемые ими свойства.
38. Какие вещества называются гидроксидами, на какие группы они делятся и по каким признакам? Приведите способы получения различных типов гидроксидов и проявляемые ими свойства.
39. Какие вещества называются солями, на какие группы они делятся и по каким признакам? Приведите способы получения различных типов солей и проявляемые ими свойства.
40. Какая прослеживается генетическая связь между классами неорганических соединений?
41. Сформулируйте понятие «дисперсная система». Какие виды вам известны?
42. Какую систему называют раствором? Что значит понятие растворитель? Полярные и неполярные растворители?
43. Что понимают под концентрацией раствора? Какие виды определения концентрации раствора вам известны?
44. Классифицируйте растворы в зависимости от агрегатного состояния растворенного вещества и растворителя.
45. В чем суть гидратной теории растворов Д. И. Менделеева?
46. Что изучает электрохимия?
47. Приведите определения понятий «химический источник тока», «электродвижущая сила», «гальванический элемент».
48. Что показывает электродный потенциал?
49. Какая закономерность выражена в электрохимическом ряду напряжений?
50. Какой процесс называется электролизом?
51. Какое явление называют электролитической диссоциацией?
52. Изложите основные положения теории электролитической диссоциации.
53. Что служит количественными характеристиками процесса электролитической диссоциации?
54. В чем заключается особенность поведения сильных электролитов в водных растворах?
55. Что зависит от концентрации раствора: константа диссоциации или степень диссоциации?
56. Опишите процесс диссоциации воды. Что такое ионное произведение воды? Что показывает рН?
57. Что такое гидролиз, чем он отличается от реакции нейтрализации?
58. Какие факторы влияют на степень гидролиза.
59. Классифицируйте типы химических реакций.

60. Какие реакция являются обратимыми, а какие нет?
61. В чем особенность окислительно-восстановительных реакций. Дайте понятие окислителям и восстановителям. Как называются вещества, имеющие двойную природу?
62. Какими бывают редокс-реакции?
63. Какими методами производят расстановку стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций? В чем суть каждого из них?
64. Какие вещества называют металлами?
65. Какие вещества называют неметаллами?
66. Каковы физические свойства металлов?
67. Каковы физические свойства неметаллов?
68. Каковы химические свойства металлов?
69. Каковы химические свойства неметаллов?
70. Определение органической химии. Теория строения А.М.Бутлерова.
71. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по природе функциональной группы.
72. Изомерия органических молекул. Виды изомерии: структурная и пространственная.
73. Алканы. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Физические свойства алканов и электронное строение на примере метана. Химические свойства алканов. Применение предельных углеводородов.
74. Алкены. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства алкенов и электронное строение на примере этилена. Химические свойства алкенов. Применение алкенов.
75. Алкины. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства и электронное строение на примере ацетилена. Химические свойства алкинов. Применение алкинов.
76. Арены. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства и электронное строение на примере бензола. Химические свойства ароматических углеводородов. Применение аренов.
77. Спирты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения одноатомных спиртов. Химические свойства одноатомных спиртов.
78. Фенолы. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства фенола.
79. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства и химические свойства.
80. Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Электронное строение на примере формальдегида и ацетальдегида.
81. Химические свойства альдегидов и кетонов. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Полимеризация альдегидов. Реакции конденсации альдегидов.
82. Применение альдегидов и кетонов.
83. Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения монокарбоновых кислот. Физические свойства монокарбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства монокарбоновых кислот. Влияние радикала на кислотные свойства. Химические свойства монокарбоновых кислот. Применение карбоновых кислот.
84. Классификация углеводов. Моносахариды; классификация. Химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Номенклатура. Химические свойства; гидролиз. Полисахариды. Принцип строения. свойства, отношение к гидролизу. Роль углеводов в жизни человека. Применение углеводов.
85. Понятие о липидах: классификация. Жиры, масла. Роль липидов в жизни человека. Применение.
86. Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения.
87. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства α -, β -, γ -аминокислот.

88. Пептиды и белки. Строение пептидной группы. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Биологическая роль пептидов и белков в жизнедеятельности организма.

Пример контрольной работы №1:

1. Какие классы неорганических соединений подвергаются диссоциации в водном растворе?
2. Найдите степени окисления атомов в соединениях CaSeO_3 , BrF_5 , K_2MnO_4 .
3. Какой является среда раствора, если $\text{pH}=10$?
4. Определите тип связи LiF , HBr , Cl_2 .
5. Какое значение изменения энергии Гиббса при состоянии химического равновесия?
6. Рассчитайте энтальпию образования H_2O_2 , если теплота разложения составляет $-98,03$ кДж/моль.



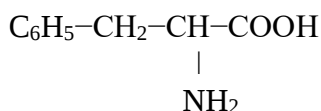
$$\Delta H_f^0 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = -285,83 \text{ кДж/моль}$$

Данная реакция является экзотермической или эндотермической?

7. Подставить коэффициенты, используя метод электронного баланса
 $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$

Пример контрольной работы №2:

1. Изобразить структурные формулы изомеров C_7H_{14} и их назвать.
2. К какому классу органических соединений относится



3. Можно ли получить спирт из альдегида?
4. Что такое гидрогалогенирование? Возможно ли гидрогалогенирование пропана?
5. Какие свойства – основанные или кислотные – проявляет группа COOH ? Подтвердить уравнениями реакций.
6. Какие вещества можно использовать для последовательного превращения $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$? Написать уравнения реакций.
7. При сгорании 4,5 г органического вещества образовалось 3,36 л (н. у.) углекислого газа и 2,7 мл воды. Определите простейшую и истинную формулу вещества, если его плотность по воздуху равна 1,035.

7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владеть)	Личные качества обучающегося
------------------	--------	--------	-----------------------------	------------------------------

Рубежный контроль / Дифф зачет	1. Химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций. 2. Важнейшие понятия химии: химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, вещество, классификация веществ, моль, молярная масса, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. 3. Основные законы химии: сохранения массы веществ и энергии, постоянства состава, периодический закон; закон Авогадро, закон Гесса, химического строения Бутлерова. 4. Основные классы	1. Называть: химические элементы, соединения изученных классов. 2. Объяснять: физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым элемент принадлежит в Периодической системе Д.И. Менделеева; закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп; сущность реакций ионного обмена. 3. Характеризовать: химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов; связь между составом, строением и свойствами веществ; химические свойства основных классов неорганических веществ. 4. Определять: состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определенному классу соединений, типы химических реакций, валентность и степень окисления элемента в соединениях, тип химической связи в соединениях, возможность	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: - безопасного обращения с веществами и материалами - экологически грамотного поведения в окружающей среде - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека - критической оценки информации о веществах, используемых в быту - приготовления растворов заданной концентрации	1. 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 и материалами и процессами; 2. готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
--------------------------------	---	--	---	--

	неорганических и органических соединений и их химические свойства.	протекания реакций ионного обмена. 5. Составлять: формулы неорганических соединений изученных классов; схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева; уравнения химических реакций. 6. Вычислять: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции; тепловой эффект реакции.		3. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.
--	--	--	--	---

7.4.1 Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1 семестр

1. Предмет, задачи и основные законы химии.
2. Электронное строение атомов элементов.
3. Атомные орбитали.
4. Квантовые числа. Порядок заполнения орбиталей электронами.
5. Структура периодической системы.
6. Периодический характер изменения проявляемых свойств элементов в периодах и группах.
7. Характеристика элементов I-IV периодов, исходя из их положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома.
8. Электроотрицательность.
9. Внешний электронный слой.
10. Характеристика возбужденного состояния на примере атома углерода.
11. Валентность.
12. Химическая связь. Виды.
13. Метод валентных связей. Сигма и пи – связи.
14. Описание молекул методом молекулярных орбиталей.

15. Основные понятия термодинамики.
 16. Виды термодинамических систем и характеризующие их параметры.
 17. Термодинамические процессы.
 18. Термохимические уравнения.
 19. Стандартные энтальпии образования веществ.
 20. Расчет стандартных энтальпий химических реакций на основе закона Гесса.
- Закон Гесса.
21. Понятие об энтропии.
 22. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений.
 23. Расчет энергии Гиббса химических реакций.
 24. Обратимость химических реакций и состояние химического равновесия.
 25. Константа химического равновесия и ее связь со стандартным изменением энергии Гиббса и температурой.
 26. Принцип Ле-Шателье.
 27. Константа ионизации.
 28. Константа автопротолиза воды. Водородный показатель pH.
 29. Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость.
 30. Энергия Гиббса активации.
 31. Механизм химических реакций.
 32. Катализ.
 33. Классификация неорганических соединений
 34. Номенклатура неорганических соединений
 35. Физические и химические свойства металлов и неметаллов.
 36. Физические и химические свойства оксидов, солей, кислот, гидроксидов.
 37. Основные понятия: раствор, растворитель, растворенное вещество.
 38. Концентрация растворенного вещества и способы ее выражения.
 39. Растворимость. Произведение растворимости.
 40. Классификация растворов.
 41. Электродный потенциал. Электрохимический ряд напряжений.
 42. Электролиз. Катод и анод.
 43. Основные положения теории электролитической диссоциации.
 44. Диссоциация кислот, оснований, солей. Понятие о степени и константе диссоциации.
 45. Химические реакции между электролитами. Молекулярные, полные и краткие ионные уравнения.
 46. Признаки течения реакций до конца.
 47. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на степень гидролиза.
 48. Типы химических реакций, их классификация.
 49. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители. Восстановители. Вещества с двойственной природой.
 50. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса и электронно-ионным методом (методом полуреакций).

2 семестр

51. Определение органической химии. Теория строения А.М.Бутлерова.
52. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по природе функциональной группы.
53. Изомерия органических молекул. Виды изомерии: структурная и пространственная.
54. Алканы. Номенклатура, изомерия.

55. Способы получения. Физические свойства алканов и электронное строение на примере метана.
56. Химические свойства алканов.
57. Применение предельных углеводородов.
58. Алкены. Номенклатура. Изомерия.
59. Способы получения. Физические свойства алкенов и электронное строение на примере этилена.
60. Химические свойства алкенов.
61. Применение алкенов.
62. Алкины. Номенклатура. Изомерия.
63. Способы получения. Физические свойства и электронное строение на примере ацетилен.
64. Химические свойства алкинов.
65. Применение алкинов.
66. Арены. Классификация. Номенклатура. Изомерия.
67. Способы получения. Физические свойства и электронное строение на примере бензола.
68. Химические свойства ароматических углеводородов.
69. Применение аренов.
70. Спирты. Классификация. Номенклатура. Изомерия.
71. Физические свойства. Способы получения одноатомных спиртов.
72. Химические свойства одноатомных спиртов.
73. Фенолы. Классификация. Номенклатура.
74. Способы получения. Физические свойства.
75. Химические свойства фенола.
76. Амины. Классификация. Номенклатура.
77. Физические свойства и химические свойства.
78. Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура.
79. Способы получения. Физические свойства. Электронное строение на примере формальдегида и ацетальдегида.
80. Химические свойства альдегидов и кетонов.
81. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Полимеризация альдегидов. Реакции конденсации альдегидов.
82. Применение альдегидов и кетонов.
83. Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия. Номенклатура.
84. Способы получения монокарбоновых кислот. Физические свойства монокарбоновых кислот.
85. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства монокарбоновых кислот. Влияние радикала на кислотные свойства. Химические свойства монокарбоновых кислот.
86. Применение карбоновых кислот.
87. Классификация углеводов. Моносахариды; классификация.
88. Химические свойства моносахаридов.
89. Олигосахариды. Номенклатура.
90. Химические свойства; гидролиз.
91. Полисахариды. Принцип строения. свойства, отношение к гидролизу.
92. Роль углеводов в жизни человека. Применение углеводов.
93. Понятие о липидах: классификация. Жиры, масла.
94. Роль липидов в жизни человека. Применение.
95. Аминокислоты. Классификация.
96. Номенклатура. Изомерия. Способы получения.
97. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства α -, β -, γ -аминокислот.

98. Пептиды и белки. Строение пептидной группы.
99. Первичная, вторичная, третичная структуры белков.
100. Биологическая роль пептидов и белков в жизнедеятельности организма.

7.4.2 Примерные задачи на зачет

1 семестр

1. Установите простейшую химическую формулу вещества, образующегося при взаимодействии 4 г серы с 7 г железа.
2. Сколько граммов серной кислоты может вступить во взаимодействие с 2,4 г магния? Чему равен объем выделяющегося водорода?
3. Вычислить при стандартных условиях изменение энтальпии, энтропии и энергии Гиббса для реакции

$$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$$
 Сделать вывод о возможности протекания реакции в данных условиях.
4. Рассчитать изменение энергии Гиббса и константу равновесия при стандартных условиях для реакции

$$\text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$$
 Сделать вывод о состоянии равновесия.
5. Какой подуровень заполняется в атоме электронами после заполнения подуровня 4p? Какой элемент имеет на внешнем слое пять 4p-электронов? Напишите его электронную формулу.
6. Какой подуровень заполняется в атоме электронами после заполнения подуровня 4p? Какой элемент имеет на внешнем слое один 5s-электрон? Напишите его электронную формулу.
7. Составить электронную формулу атома углерода и графическую схему заполнения электронами валентных орбиталей этого атома в нормальном и возбужденном состояниях.
8. На каком основании хром и серу помещают в одной группе периодической системы элементов? Почему их помещают в разных подгруппах?
9. Какой объем воды надо прилить к 2 г сульфата натрия, чтобы получить 10%-ный раствор? Какова молярная концентрация полученного раствора?
10. Опишите химические свойства элемента с порядковым номером 19 по его положению в таблице.
11. Какой элемент – натрий или цезий – обладает более выраженными металлическими свойствами?
12. Какую массу сульфата натрия нужно добавить к 500 мл воды, чтобы получить 2 %-ный раствор? Какова молярная концентрация полученного раствора?
13. Смешали 1 г сульфата железа (II) и 250 мл воды. Каковы массовая доля соли в полученном растворе и молярная концентрация?
14. Смешали гидроксид натрия NaOH в количестве 0,6 моль с 250 мл воды. Какова массовая доля гидроксида натрия в полученном растворе и молярная концентрация?
15. К 100 г 20%-ного раствора соляной кислоты прилили 200 мл воды. Каково процентное содержание соляной кислоты во вновь полученном растворе?
16. К 150 г 1%-ного раствора сульфата натрия прибавили 1 г сульфата натрия. Каково процентное содержание сульфата натрия во вновь полученном растворе? Какую массу воды необходимо выпарить для получения 3% раствора?
17. Какие из перечисленных ниже обозначений атомных орбиталей не имеют смысла: 3p, 2d, 1s, 3f, 3d, 1p?
 Какие значения имеют квантовые числа n, l, m_l для следующих орбиталей: 1s, 2p, 3d, 4f?

18. Какое количество $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ нужно добавить к 200 мл воды, чтобы получить 5%-ный раствор в пересчете на безводную соль?
19. Вычислить pH 0,01 М раствора HCl без учета ионной силы раствора.
20. Вычислить pH раствора, в 1000 см^3 которого содержится 4 г NaOH .
21. Сколько граммов гидроксида натрия потребуется для приготовления 1000 см^3 раствора, pH которого 10?
22. Растворится ли 1 моль гидроксида алюминия в 100 г 10%-ного раствора едкого натра с образованием тетрагидроксоалюмината натрия?
23. Какую массу сульфата цинка можно получить при взаимодействии избытки цинка с 500 мл 20%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1.14 г/мл?
24. Определите массовую долю (в процентах) углерода в стали (сплав железа с углеродом), если при сжигании ее навески массой 10 г в токе кислорода было собрано 0,28 л оксида углерода(IV) (н. у.).
25. Расставить коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций по методу электронного баланса
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

2 семестр

1. Изобразить структурные формулы изомеров алкана C_7H_{16} и их назвать.
2. На полное сгорание 0,1 моль алкана неизвестного строения израсходовано 11,2 л кислорода (при н. у.). Какова структурная формула алкана?
3. Какова структурная формула газообразного предельного углеводорода, если 11 г этого газа занимают объем 5,6 л (при н. у.)?
4. Какой объем воздуха потребуется для сжигания смеси метана объемом 7 л с этаном объемом 3 л? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%. Все объемы приведены к нормальным условиям
5. Технический карбид кальция массой 25 г обработали избытком воды, получив ацетилен, при пропускании которого через избыток бромной воды образовался 1,1,2,2-тетрабромэтан массой 69,2 г. Определите массовую долю CaC_2 в техническом карбиде
6. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$
7. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{CH}_3\text{—O—CH}_3$
8. При дегидратации пропанола-2 получили пропилен, который обесцветил бромную воду массой 250 г. Массовая доля брома в бромной воде равна 2,5%. Определите массу пропанола-2, взятую для реакции
9. Смесь непредельного спирта и гомолога фенола массой 1,37 г реагирует с 160 г 2%-ной бромной воды. Такая же смесь в реакции с избытком натрия выделяет 168 мл газа (н. у.). Определите молекулярные формулы веществ и их массовые доли в смеси.
10. При сгорании 4,5 г органического вещества образовалось 3,36 л (н. у.) углекислого газа и 2,7 мл воды. Определите простейшую и истинную формулу вещества, если его плотность по воздуху равна 1,035. Объясните этимологию названий этого вещества. Каковы области его применения?
11. При окислении 11,6 г кислородсодержащего органического соединения образовалось 14,8 г одноосновной карбоновой кислоты, при взаимодействии которой с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 4,48 л (н. у.) газа. Определите строение исходного соединения.

12. Для удаления пятен ржавчины их обрабатывают раствором уксусной кислоты. Составьте молекулярные и ионные уравнения происходящих при этом реакций, учитывая, что ржавчина содержит оксид и гидроксид железа(III) — Fe_2O_3 и $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Почему такие пятна не удаляются водой? Почему они исчезают при обработке раствором кислоты?
13. При гидролизе жира массой 445 г получили предельную одноосновную карбоновую кислоту массой 426 г и глицерин. Определите формулу жира и назовите его.
14. Какой объем оксида углерода (IV) выделится при спиртовом брожении глюкозы массой 36 кг? Объем рассчитать при нормальных условиях
15. Составить структурные формулы изомеров бутилэтиламина и их назвать.
16. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения: углерод $\rightarrow$ метан $\rightarrow$ ацетилен $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ нитробензол $\rightarrow$ анилин $\rightarrow$ 2,4,6-триброманилин.
17. Написать уравнения реакций аминоксусной кислоты с соляной кислотой и гидроксидом калия, а также с этиловым спиртом. Всем веществам дать названия.
18. Сахарный песок первого сорта содержит (по массе) 99,7% сахарозы, 0,15% воды, 0,03% минеральных солей и 0,12% других веществ. Какую массу такого пищевого продукта можно получить из сахарной свеклы, выращенной на поле в 100 га, если урожайность его равна 500 ц с гектара, а массовая доля сахарозы в свекле составляет 20% ?
19. Написать уравнения реакций, которые надо провести для осуществления следующих превращений:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Z} \rightarrow \text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
20. Какой минимальный объем аммиака надо пропустить через раствор массой 500 г с массовой долей хлоруксусной кислоты 15% для полного превращения ее в аминоксусную кислоту?
21. Определить формулу сложного эфира аминоксусной кислоты, массовая доля кислорода в котором составляет 36%.
22. Первичный амин массой 12,4 г сожгли, а продукты горения пропустили через избыток раствора щелочи. Газ, не прореагировавший со щелочью, имеет при нормальных условиях объем 4,48 л. Определить формулу амина
23. Определите строение α -аминокислоты, если известно, что она содержит 15,73% азота.
24. Смесь массой 30 г, содержащая аминоксусную кислоту и уксусный альдегид, для солеобразования требует 5,38 л хлороводорода (н. у.) или 10,08 г оксида кальция. Определите массовые доли веществ в исходной смеси.
25. Составьте структурные формулы следующих веществ:
- а) метилацетат;
 - б) щавелевая кислота;
 - в) муравьиная кислота;
 - г) дихлоруксусная кислота;
 - д) ацетат магния.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Не предусмотрено.

9. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен «Положением КубГУ об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу учебной дисциплины «Химия»
специальность 21.02.08 Прикладная геодезия

Программа учебной дисциплины БД. 07 Химия разработана для студентов специальности 21.02.08 «Прикладная геодезия» в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»).

Программа «Химия» содержит следующие элементы: титульный лист, паспорт (указана область применения программы, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, цели и задачи, объем учебной дисциплины и виды учебной работы); тематический план и содержание учебной дисциплины, условия реализации программы (требования к минимальному материально-техническому обеспечению, перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы); контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Программа рассчитана на 117 часов, из которых 39% учебных занятий отводится на практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа составляет 26% учебного времени, спланированы ее тематика, виды и формы в каждом разделе.

Пункт «Перечень необходимого программного обеспечения» заполнен, в списке основной литературы отсутствуют издания, выпущенные более 5 лет назад. Определены требования к материальному обеспечению программы. В разделе «Оценочные средства для контроля успеваемости» разработана система контроля овладения знаниями и умениями по каждому разделу программы. Тематика и формы контроля соответствуют целям и задачам учебной дисциплины.

Четко сформулированная цель программы и структура находятся в логическом соответствии. В программе 2 раздела, 11 тем.

Содержание программы направлено на достижение результатов, определяемых ФГОС. Содержание отражает последовательность формирования знаний, указанных в ФГОС. В полной мере отражены виды работ, направленные на приобретение умений.

Программа может быть рекомендована для использования в образовательном процессе ИНСПО ФГБОУ ВО «КубГУ».

Рецензент



Цюпко Т.Г. профессор, доктор
химических наук, профессор кафедры
аналитической химии «КубГУ».

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Химия»
специальность 21.02.08 «Прикладная геодезия»

Рабочая программа по дисциплине «Химия» для студентов факультета ИНСПО ФГБОУ ВО «КубГУ» составлена в соответствии с примерной программой ФИРО, рекомендованное Федеральным государственным автономным учреждением «Федерального института развития образования» (ФГАУ «ФИРО») на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Программа составлена в полном соответствии с требованиями учебного плана по специальности 21.02.08 «Прикладная геодезия»

Рабочая программа предполагает распределение тем и изучение материала по разделам. Грамотно структурирована, и охватывает все актуальные направления по дисциплине на сегодняшний день.

Все разделы рабочей программы в полной мере отвечают требованиям к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с примерной программой ФИРО, рекомендованное Федеральным государственным автономным учреждением «Федерального института развития образования» (ФГАУ «ФИРО»). Каждый раздел программы раскрывает рассматриваемые вопросы в логической последовательности, определяемой закономерностями обучения студентов.

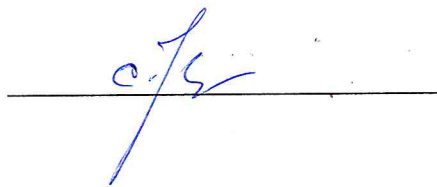
Для закрепления теоретических знаний, формирования требуемых компетенций, умений и навыков студентов предусматриваются как аудиторные, так и самостоятельные занятия. Количество аудиторных занятий и внеаудиторной работы студентов соответствует требованиям учебного плана.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются в строгом соответствии с требованиями учебного плана по дисциплине. Разработанные и предлагаемые в программе формы и методы, позволяют в полной мере осуществлять контроль и оценку результатов обучения (сформированных компетенций, освоенных навыков и умений, усвоенных знаний).

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, основной литературы включает актуальные источники, к которым у студентов имеется свободный доступ.

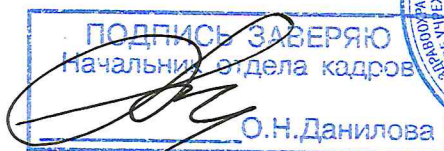
Данная рабочая программа может быть рекомендована для изучения дисциплины «Химия» на факультете ИНСПО ФГБОУ ВО «КубГУ».

Рецензент



Чмиль С.Н.

преподаватель химии высшей
квалификационной категории
ГБПОУ ККБМК

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник отдела кадров

О.Н.Данилова

