

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 18.06.2023 11:20:31

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.03.01 «Общая и неорганическая химия»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	324 / 9
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

### **Б1.О.03.01 «Общая и неорганическая химия»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1005 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
4.1 Содержание лекционных занятий .....	7
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	9
4.3 Содержание практических занятий .....	10
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	15
9. Методические материалы .....	16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	18

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть навыками работы с учебной литературой по основным естественно-научным дисциплинам; знаниями о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
			Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
			Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины

		ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	<p>Владеть навыками применения знаний о механизмах химических реакций, характерных для процессов химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки</p> <p>Знать механизмы протекания химических реакций технологических процессов химической технологии</p> <p>Уметь использовать знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	Владеть навыками использования теоретических основ общей и неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности
			Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
			Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области химической технологии

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-1		Органическая химия	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Органическая химия; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-2		Введение в информационные технологии; Математика; Органическая химия; Основы химического материаловедения; Физика	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Инструментальные методы химического анализа; Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Математика; Материальные и тепловые расчеты; Органическая химия; Основы технического регулирования и управления качеством; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Прикладная механика; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Электротехника и электроника

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	80	32	48
Лекции	32	16	16
Практические занятия	32	16	16
Лабораторные работы	16	0	16
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	208	112	96
подготовка к зачету	8	8	0
подготовка к лабораторным работам	12	0	12
подготовка к практическим занятиям	24	12	12
составление конспектов	152	92	60
подготовка к экзамену	12	0	12
<b>Контроль</b>	36	0	36
<b>Итого: час</b>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>180</b>

Итого: з.е.	9	4	5
-------------	---	---	---

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Теоретические основы химии	6	0	4	50	60
2	Общие закономерности протекания химических процессов	6	0	8	50	64
3	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	12	8	16	56	92
4	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	8	8	4	52	72
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	36
	<b>Итого</b>	32	16	32	208	324

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>1 семестр</b>				
1	Теоретические основы химии	Введение. Основные понятия химии	Химия как предмет естествознания. Основные понятия и законы современной химии. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Основные понятия и принципы квантовой механики: атом, атомная орбиталь. Волновое уравнение Шредингера. Квантовые числа; s-, p-, d и f-орбитали. Принцип формирования электронной структуры атомов: запрет Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии (правило Клечковского). Электронные формулы элементов.	2
2	Теоретические основы химии	Строение вещества	Электронные формулы элементов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Связь электронного строения атома с его положением в периодической системе. Свойства атомов, периодически изменяющиеся от атомного номера. Основные понятия и законы современной химии. Классификация неорганических соединений. Химический эквивалент. Закон эквивалентов.	2

3	Теоретические основы химии	Типы химических связей	Химическая связь и строение молекул. Современные представления о природе химической связи. Типы связей и влияние характера химической связи на химические свойства веществ. Основные параметры химической связи: энергия, длина, валентный угол. Ионная связь. Свойства ионных соединений. Ковалентная связь. Механизм образования и свойства ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Поляризуемость и полярность связи. Критерии прочности связей. Связи сигма, пи, дельта. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.	2
4	Общие закономерности протекания химических процессов	Энергетика химических реакций	Энергетика химических реакций. Основы химической термодинамики: т/д система, фаза, компонент, гомо- и гетерогенные системы, т/д параметры и т/д функции. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Первый закон термодинамики. Экзотермические и эндотермические процессы.	2
5	Общие закономерности протекания химических процессов	Основы химической термодинамики	Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствие из него. Термохимические расчеты. Понятие об энтропии. Второй и третий закон термодинамики. Энергия Гиббса как критерий возможности протекания химических реакций.	2
6	Общие закономерности протекания химических процессов	Химическая кинетика и химическое равновесие	Химическая кинетика и химическое равновесие. Основные понятия химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Основные факторы, определяющие направление реакции и состояние равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.	2
7	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Растворы. Электролиты	Растворы. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень диссоциации, ее зависимость от концентрации. Сильные и слабые электролиты.	2
8	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Растворы. Электролиты	Изотонический коэффициент. Понятие об активности. Ионная сила раствора. Уравнение Дебая-Гюккеля. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>2 семестр</b>				
9	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Гидролиз	Ионное произведение воды. Водородный показатель кислотности и щелочности водных растворов (pH и pOH). Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза. Понятие о константе и степени гидролиза.	2
10	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Коллигативные свойства растворов	Коллигативные свойства растворов. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения малорастворимого электролита. Законы Рауля	2
11	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций.	2



12	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Электрохимические процессы	Электрохимические процессы. Понятие об электродных потенциалах. Ряд стандартных электродных потенциалов. Формула Нернста. Гальванические элементы как источники электрической энергии.	2
14	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Комплексные соединения	Химия комплексных соединений. Строение комплексных соединений, классификация и номенклатура. Химическая связь в комплексных соединениях. Координационная теория Вернера.	2
15	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Свойства неметаллов	Общая характеристика неметаллов IVA-VIIA групп. Группа VIIA: водород и галогены. Общая характеристика и применение. Водородные соединения. VIA группа: кислород и сера.	2
16	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Свойства неметаллов	IVA группа: углерод, кремний. Углерод. Формы нахождения углерода в природе, аллотропные модификации. Валентные состояния углерода. Кислородные соединения углерода. IIIA группа: бор	2
17	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Свойства металлов	Обзор свойств металлов. Общие свойства металлов. I, II группа главной подгруппы. Общая характеристика металлов IA-IIIА групп. Щелочные и щелочно-земельные металлы. Переходные металлы.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>2 семестр</b>				
1	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции	Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей; ОВР в различных средах; окислительно-восстановительная двойственность; составление уравнений ОВР методом электронно-ионного баланса; направление протекания ОВР.	2
2	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции	Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей; ОВР в различных средах; окислительно-восстановительная двойственность; составление уравнений ОВР методом электронно-ионного баланса; направление протекания ОВР	2
3	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Определение содержания различных веществ методом окисления-восстановления	Методы количественного определения различных соединений, в том числе восстановителей в воде. Перманганатометрия и йодометрия: сущность методов.	2
4	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Определение содержания различных веществ методом окисления-восстановления	Методы количественного определения различных соединений, в том числе восстановителей в воде. Перманганатометрия и йодометрия: сущность методов.	2

5	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Комплексные соединения	Получение и свойства комплексных соединений; устойчивость комплексных соединений и константа нестойкости; участие комплексных соединений в реакциях ионного обмена; двойные соли. Диссоциация комплексных и двойных солей, химических реакций с их участием	2
6	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Комплексные соединения	Получение и свойства комплексных соединений; устойчивость комплексных соединений и константа нестойкости; участие комплексных соединений в реакциях ионного обмена; двойные соли. Диссоциация комплексных и двойных солей, химических реакций с их участием	2
7	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Свойства неметаллов	Строение, физические и химические свойства простых веществ-неметаллов. Аллотропия. Неметаллы и их соединения. Свойства соединений галогенов. Химические свойства и методы лабораторного синтеза азота, фосфора и серы	2
8	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Свойства неметаллов	Получение и свойства комплексных соединений; устойчивость комплексных соединений и константа нестойкости; участие комплексных соединений в реакциях ионного обмена; двойные соли. Диссоциация комплексных и двойных солей, химических реакций с их участием	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>1 семестр</b>				
1	Теоретические основы химии	Основные законы общей химии. Стехиометрия. Решение задач.	Основные качественные и количественные характеристики атомов химических элементов. Закон сохранения вещества. Проведение стехиометрических расчетов по уравнениям реакций: по известной массе (объему) одного вещества вычислять массы (объемы) остальных веществ, участвующих в реакции	2
2	Теоретические основы химии	Основные законы общей химии. Химический эквивалент. Решение задач.	Вычисление эквивалента, фактора эквивалентности, молярной массы эквивалента веществ по их формулам и по химическим реакциям; вычисление эквивалентной и атомной массы химического элемента, используя закон эквивалентов и правило Дюлонга-Пти	2
3	Общие закономерности протекания химических процессов	Основы термодинамических расчетов. Вычисление функций состояния для характеристики химических реакций	Термодинамические расчеты химических реакций. Скорость простых элементарных химических реакций. Кинетические уравнения химического процесса.	2
4	Общие закономерности протекания химических процессов	Основы термодинамических расчетов. Вычисление функций состояния для характеристики химических реакций	Основные законы термодинамики. Вычисление функций состояния для характеристики химических реакций. Энтальпия процесса. Закон Гесса.	2
5	Общие закономерности протекания химических процессов	Химическая кинетика и химическое равновесие	Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Термодинамическое условие необратимости химической реакции. Вычисление констант равновесия.	2

6	Общие закономерности протекания химических процессов	Химическая кинетика и химическое равновесие	Математическое выражение константы химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Определение смещения равновесия.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>12</b>
<b>2 семестр</b>				
7	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Водородный показатель кислотности и щелочности водных растворов. Растворимость.	Расчеты по растворимости веществ. Расчет концентраций ионов H <sup>+</sup> и OH <sup>-</sup> исходя из ионного произведения воды, расчет pH и pOH; степень и константа диссоциации; расчеты с использованием закона разбавления Оствальда	2
8	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Гидролиз солей	Составление уравнений гидролиза. Ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей. Определение факторов, влияющих на гидролиз солей	2
9	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Коллигативные свойства растворов	Первый закон Рауля. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа. Вычисление осмотического давления раствора. Вычисление давления паров раствора.	2
10	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции	Проявление окислительных и восстановительных свойств. Решение задач с использованием метода электронного баланса. Определение направления протекания реакции.	2
11	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Методы составления уравнений ОВР	Составление уравнений ОВР методами электронного и электронно-ионного баланса; определение вероятности и направления протекания ОВР	2
12	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Гальванические элементы	Расчет электродных потенциалов и использованием формулы Нернста; составление схем гальванических элементов и уравнений катодных и анодных процессов; расчет ЭДС гальванического элемента	2
13	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Электролиз	Составление схем электролиза расплавов и растворов с инертными и растворимыми анодами; расчеты с использованием законов электролиза	2
14	Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Химия элементов. Неметаллы.	Основные химические свойства неметаллов. Водородные соединения. Оксиды и гидроксиды неметаллов. Уравнения реакций, характеризующих химические свойства неметаллов. Вычисление объёма прореагировавшего неметалла	2
15	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Комплексные соединения. Химия d-элементов.	Комплексообразователи. Лиганды. Общая характеристика d-элементов. Химическая связь в комплексах dметаллов. Определение координационного числа, заряда комплексообразователя и заряда внутренней сферы	2
16	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Комплексные соединения. Металлы.	Составление формул комплексных соединений, определение центрального атома, лиганды, внутренней координационной сферы, внешней сферы. Определение координационного числа и степени окисления центрального атома металла в координационных соединениях	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>20</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>1 семестр</b>			
Теоретические основы химии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Химические элементы. Периодический закон. Количественные соотношения в химии. Электронная оболочка атома химического элемента. Периодичность свойств химических элементов. Основопологающие представления о химической связи. Подготовка к зачету по вопросам раздела	46
Теоретические основы химии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Общие закономерности протекания химических процессов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Закон Гесса. Подготовка к зачету по вопросам раздела	42
Общие закономерности протекания химических процессов	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	8
Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Агрегатное состояние. Растворы. Ионизация молекул жидкости. Аморфное состояние. Подготовка к зачету по вопросам раздела	8
<b>Итого за семестр:</b>			<b>108</b>
<b>2 семестр</b>			
Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Окислительно-восстановительные свойства вещества и степени окисления входящих в него атомов. Важнейшие восстановители и окислители. Электронный баланс. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций	30
Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	8
Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	6

Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Распространённость химических элементов. Простые вещества. Структура простых веществ. Бинарные соединения. Трехэлементные соединения. Химия d-элементов. Степени окисления d-элементов. Изомерия комплексных соединений	30
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	6
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений	Подготовка к экзамену	Подготовка по экзаменационным вопросам	12
<b>Итого за семестр:</b>			<b>100</b>
<b>Итого:</b>			<b>208</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гаркушин, И.К. Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3-х частях. Часть 1. Теоретические основы : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 369 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3607">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3607</a>	Электронный ресурс
2	Гаркушин, И.К. Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3-х частях. Часть 2. Общие закономерности физико-химических процессов : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 336 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3608">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3608</a>	Электронный ресурс
3	Лисов, Н.И. Химия : учеб. пособие / Н. И. Лисов, С. И. Тюменцева; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2017.- 121 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2707">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2707</a>	Электронный ресурс
4	Методы расчета свойств элементов, простых веществ, соединений и смесей : учеб. пособие / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2017.- 467 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3092">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3092</a>	Электронный ресурс
5	Общая и неорганическая химия : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия; сост.: О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов.- Самара, 2017.- 154 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2679">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2679</a>	Электронный ресурс
6	Основы общей и физической химии; Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 123438">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 123438</a>	Электронный ресурс

7	Основы общей химии; ХИМИЗДАТ, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  97819">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  97819</a>	Электронный ресурс
<b>Дополнительная литература</b>		
8	Лаврентьева, О.В. Неорганическая химия : лабораторный практикум / О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов, Е. Г. Данилушкина; Самарский государственный технический университет, Общая и неорганическая химия .- 3-е изд., испр. и доп..- Самара, 2021.- 167 с..- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  5499">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  5499</a>	Электронный ресурс
9	Неорганическая химия : лаборатор. практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия; сост.: О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2017.- 141 с..- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2743">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2743</a>	Электронный ресурс
10	Общая химия : лаборатор. практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия; сост.: О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов.- Самара, 2015.- 136 с..- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2275">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2275</a>	Электронный ресурс
11	Сборник задач по общей химии : учебное пособие / В. П. Егунов [и др.]; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет.- Самара, 2016.- 218 с..- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  4694">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  4694</a>	Электронный ресурс
12	Химия : учеб.-метод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия; сост.: С. И. Тюменцева, В. И. Пенина, С. Н. Парфенова.- Самара, 2014.- 84 с..- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  1743">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  1743</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Производитель</b>	<b>Способ распространения</b>
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат. Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются лаборатория "Общей и неорганической химии", оснащенная следующим оборудованием: электроплитками лабораторными, штативами лабораторными, весами аналитическими, весами техническими, аквадистиллятором, центрифугой лабораторной, спиртовками, колбанагревателями, рН-метром, сушильным шкафом. Специализированная мебель: лабораторные столы, столы для весов, столы-мойки химической посуды,

шкафы для хранения химических реактивов и химической посуды, шкаф для лабораторных халатов, стол преподавателя, шкафы вытяжные; переносной ноутбук, экран.

### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.



Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является

электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.03.01 «Общая и неорганическая химия»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	324 / 9
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть навыками работы с учебной литературой по основным естественно-научным дисциплинам; знаниями о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
			Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
			Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины

		ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	<p>Владеть навыками применения знаний о механизмах химических реакций, характерных для процессов химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки</p> <p>Знать механизмы протекания химических реакций технологических процессов химической технологии</p> <p>Уметь использовать знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	Владеть навыками использования теоретических основ общей и неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности
			Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
			Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области химической технологии

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Теоретические основы химии</b>				

ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины	Тестовые задания	Да	Нет
		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками работы с учебной литературой по основным естественно-научным дисциплинам; знаниями о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Устный опрос	Да	Нет
		Тестовые задания	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	<b>Знать</b> механизмы протекания химических реакций технологических процессов химической технологии	Устный опрос	Да	Нет
		Тестовые задания	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками применения знаний о механизмах химических реакций, характерных для процессов химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> использовать знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ общей и неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да
<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области химической технологии			Отчет по практическим занятиям	Да
<b>Знать</b> математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности		Устный опрос	Да	Нет
		Тестовые задания	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да

Общие закономерности протекания химических процессов					
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<b>Знать</b> строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Устный опрос	Да	Нет	
		Тестовые задания	Да	Нет	
		Вопросы к зачету	Нет	Да	
	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины	Тестовые задания	Да	Нет	
		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
	<b>Владеть</b> навыками работы с учебной литературой по основным естественно-научным дисциплинам; знаниями о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	<b>Уметь</b> использовать знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		<b>Знать</b> механизмы протекания химических реакций технологических процессов химической технологии	Устный опрос	Да	Нет
			Тестовые задания	Да	Нет
	Вопросы к зачету		Нет	Да	
	<b>Владеть</b> навыками применения знаний о механизмах химических реакций, характерных для процессов химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
	ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области химической технологии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
<b>Знать</b> математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности			Устный опрос	Да	Нет
			Тестовые задания	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да	

	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ общей и неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
<b>Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы</b>					
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<b>Знать</b> строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Устный опрос	Да	Нет	
		Тестовые задания	Да	Нет	
		Вопросы к экзамену	Нет	Да	
	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины	Тестовые задания	Да	Нет	
		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
	<b>Владеть</b> навыками работы с учебной литературой по основным естественно-научным дисциплинам; знаниями о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
	ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	<b>Знать</b> механизмы протекания химических реакций технологических процессов химической технологии	Устный опрос	Да	Нет
			Тестовые задания	Да	Нет
Вопросы к экзамену			Нет	Да	
<b>Владеть</b> навыками применения знаний о механизмах химических реакций, характерных для процессов химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
		Тестовые задания	Да	Нет	
<b>Уметь</b> использовать знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	



ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	<b>Знать</b> математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Устный опрос	Да	Нет
		Тестовые задания	Да	Нет
		Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ общей и неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности	Тестовые задания	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области химической технологии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
отчет по лабораторным работам		Да	Нет	
<b>Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений</b>				
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины	Тестовые задания	Да	Нет
		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками работы с учебной литературой по основным естественно-научным дисциплинам; знаниями о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Знать</b> строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Устный опрос	Да	Нет
		Тестовые задания	Да	Нет
		Вопросы к экзамену	Нет	Да
	ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	<b>Знать</b> механизмы протекания химических реакций технологических процессов химической технологии	Устный опрос	Да
Тестовые задания			Нет	Нет
Вопросы к экзамену			Нет	Да

	<b>Владеть</b> навыками применения знаний о механизмах химических реакций, характерных для процессов химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> использовать знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ общей и неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности	Тестовые задания	Да	Нет
		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области химической технологии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Знать</b> математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Устный опрос	Да	Нет
		Вопросы к экзамену	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

### Формы текущего контроля успеваемости

#### Семестр 1

#### Примерные вопросы к практическим занятиям

##### Практическое занятие № 1-2 «Основные законы общей химии»

1. Какие основные качественные и количественные характеристики атомов химических элементов Вы знаете?
2. Как определяется молекулярная масса сложного химического соединения?
3. Назовите основные законы химии
4. Сформулируйте закон сохранения вещества
5. Чему равна величина числа Авогадро и что оно обозначает?
6. Чему равна масса 1 моль химического вещества?
7. Каким соотношением связаны масса химического вещества и его количество в моль?
8. Как связаны коэффициенты в уравнении химической реакции с количеством молей реагирующих и образующихся веществ?
9. Что такое эквивалентная масса вещества?
10. Что такое «нормальные условия»?
11. Как формулируется закон Авогадро?
12. Как формулируется первое следствие из закона Авогадро?
13. Что называется молярным объемом? Чему равен молярный объем?

##### Практическое занятие № 3-4 «Основы термодинамических расчетов»

1. Что такое функция процесса и функция состояния?
2. Первый закон термодинамики, понятие внутренней энергии.
3. Дайте определение: стандартная энтальпия образования, стандартные условия.
4. Сформулируйте закон Гесса и следствия из него.
5. Расчет энтальпии химической реакции. Что значит экзо- и эндотермический процесс?
6. Второй закон термодинамики. Энтропия как мера беспорядка в термодинамической системе.
7. Запишите уравнение Гиббса для закрытых систем, что такое изобарно-изотермический потенциал?
8. Направление химических реакций. Каковы условия самопроизвольного протекания химических реакций?
9. Сформулируйте третий закон термодинамики.
10. Роль термодинамики в химической технологии?

## Практическое занятие № 5-6 «Химическая кинетика и химическое равновесие»

1. Что изучает химическая кинетика?
2. Основные задачи химической кинетики
3. Дайте определение средней скорости химической реакции
4. Дайте определение истинной скорости химической реакции
5. Что такое кинетическая кривая?
6. Что такое химическое равновесие, почему его называют динамическим?
7. Что такое смещение химического равновесия? Какие причины его вызывают?
8. Как читается принцип Ле Шателье?
9. Как записывается математически закон действия масс в гомогенных и гетерогенных системах? Привести примеры.
10. Как рассчитывается константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных химических реакций? Привести примеры.
11. Что такое фазовое равновесие? Чем оно отличается от химического равновесия?
12. Какое количество газовых, жидких и твердых фаз может быть в системе?

## Практическое занятие № 7 «Водородный показатель кислотности и щелочности водных растворов. Растворимость»

1. Уравнение ионного произведения воды, его анализ.
2. Водородный и гидроксильный показатели среды.
3. Характеристика кислотности сред по величине pH.
4. Биологическое значение водородного показателя
5. Зависимость растворимости от температуры и давления
6. Какая константа называется произведением растворимости ПР?

## Практическое занятие № 8 «Гидролиз солей»

1. Сущность гидролиза и типы гидролиза солей
2. Приведите примеры гидролиза солей разного типа. Какие из приведенных реакций гидролиза протекают необратимо?
3. Что называется взаимным усилением гидролиза?
4. Что является количественной характеристикой гидролиза
5. Что называется степенью гидролиза? Какие факторы оказывают существенное влияние на степень гидролиза?
6. От каких факторов зависит константа гидролиза?
7. Гидролиз каких солей протекает в несколько ступеней?
8. Как влияет на степень гидролиза соединения разбавление раствора?
9. Почему не все соли подвергаются гидролизу?

## Пример тестов по разделу 1 «Теоретические основы химии»

### Вариант 1

1. В приведенном ряду гидроксидов:  
1) KOH;    2) Al(OH)<sub>3</sub>;    3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;    4) Mg(OH)<sub>2</sub>;    5) HClO<sub>4</sub>  
укажите соединения, взаимодействующие с кислотами.  
а) 1, 2, 3;    б) 1, 2, 4;    в) 2, 3, 5;    г) 1, 4, 5.
2. Какой соли соответствует название гидросульфат висмута (III)

а)  $\text{Bi}(\text{HSO}_4)_3$       б)  $\text{Bi}(\text{HSO}_3)_3$       в)  $\text{Bi}(\text{OH})\text{SO}_4$       г)  $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]_2\text{SO}_4$

3. Назовите вещество, при взаимодействии с которым кислая соль образует среднюю:



а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       б)  $\text{NaOH}$ ;      в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;      г)  $\text{HCl}$ .

4. В приведенном ряду кислот: 1)  $\text{HClO}_3$ ; 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 3)  $\text{HI}$ ; 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 5)  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  укажите номера тех, которые являются многоосновными.

а) 1, 2;      б) 2, 3, 4;      в) 1, 3, 5;      г) 2, 4, 5.

5. Электронная формула атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . Определите элемент и все возможные валентности.

а) +3, +5. As;      б) +3, +5. P;      в) +4, +6. S      г) +3, +6. P.

6. Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?

а) 0, 1, 2      б) -2, -1, 0, +1, +2      в) 0, 1      г) 1

7. Укажите, какие из частиц имеют 23 электрона.

а)  $\text{F}^-$       б)  $\text{Al}$       в)  $\text{Na}$       г)  $\text{Na}^+$ .

8. Расположите следующие орбитали (энергетические подуровни) в порядке возрастания энергии согласно правилу Клечковского: 3p, 3s, 3d, 4s, 4p?

а)  $3s < 3p < 3d < 4s < 4p$       б)  $3s < 3p < 3d < 4s < 4p$       в)  $3s < 3p < 4s < 3d < 4p$   
г)  $3s < 3p < 4s < 3d < 4p$

9. Наиболее низкие потенциалы ионизации имеют атомы элементов подгруппы

а) щелочных металлов      б) щелочно-земельных металлов      в) галогенов      г) инертных газов.

10. Какое утверждение ошибочно?

а) Под атомной орбиталью можно понимать пространство, заключающее 90-95% электронного облака.

б) Состояние электрона в атоме однозначно определяется с помощью четырех квантовых чисел n, l, ml и ms.

в) Для электронов, располагающихся на 2p-орбитали, квантовое число l равно 2.

г) В соответствии с правилом Клечковского вначале заполняется подуровень 4s, а затем 3d.

### Пример тестов по разделу 2 «Общие закономерности химических процессов»

Вариант 1

1. Стандартным состоянием вещества является:

а) растворенное вещество с концентрацией 1 моль/л при  $0^\circ\text{C}$  и 1 атм.;

б) чистое вещество при  $0^\circ\text{C}$  и 1 атм.;

в) растворенное вещество с концентрацией 1 моль/кг при  $25^\circ\text{C}$  и 1 атм.;

г) чистое вещество при  $25^\circ\text{C}$  и 1 атм.

2. Система называется гомогенной, если:

а) все вещества находятся в одинаковом агрегатном состоянии;

- б) все вещества находятся в различных агрегатных состояниях;
- в) она состоит из частиц различных веществ, различного агрегатного состояния, равномерно распределенных относительно друг друга;
- г) она однородна во всех своих точках по химическому составу и свойствам и не содержит границы раздела.

3. Энтальпия характеризует:

- а) внутреннюю энергию вещества;
- б) теплосодержание вещества;
- в) стремление вещества вступить в химическую реакцию;
- г) теплоту образования вещества, взятую с противоположным знаком.

4. Чему равна теплота образования  $N_2O(g)$  в термохимической реакции  $C(\text{графит}) + 2N_2O(g) = CO_2(g) + 2N_2(g)$ ;

$\Delta H^\circ(\text{реакция}) = -557,5 \text{ кДж}$ ;  $\Delta H^\circ(CO_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$ .

- а)  $-164 \text{ кДж/моль}$ ; б)  $+82 \text{ кДж/моль}$ ; в)  $-82 \text{ кДж/моль}$ ; г)  $+164 \text{ кДж/моль}$ .

5. Если для данной реакции  $\Delta G < 0$ , то ее протекание:

- а) наблюдается при любых условиях;
- б) не наблюдается при любых условиях;
- в) возможно, но практически из-за малой скорости может не наблюдаться;
- г) возможно при наличии необходимого реагента.

6. Скорость химической реакции зависит:

- а) от природы реагирующих веществ;
- б) от концентраций реагирующих веществ;
- в) от концентраций продуктов химической реакции;
- г) от температуры.

7. Константа скорости химической реакции изменится, если в системе:

- а) изменить температуру;
- б) ввести катализатор;
- в) ввести ингибитор;
- г) изменить концентрации реагирующих веществ.

8. Математическим выражением закона действующих масс для реакции  $C(\text{графит}) + 2N_2O(g) = CO_2(g) + 2N_2(g)$  является:

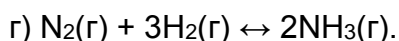
- а)  $u = k \cdot c(C) \cdot c(N_2O)$ ; б)  $u = k \cdot c(C) \cdot c(N_2O)^2$ ;
- в)  $u = k \cdot c(N_2O)^2$ ; г)  $u = k \cdot c(CO_2) \cdot c(N_2)^2$ .

9. Если объем закрытой системы, в которой установилось химическое равновесие  $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$ , уменьшить:

- а) то скорости прямой и обратной реакций останутся равными;
- б) скорость прямой реакции станет больше скорости обратной реакции;
- в) скорость прямой реакции станет меньше скорости обратной реакции;
- г) равновесие не сместится.

10. В какой реакции увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия:

- а)  $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$ ;
- б)  $N_2O_4(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$ ;
- в)  $H_2(g) + Cl_2(g) \leftrightarrow 2HCl(g)$ ;



## Семестр 2

### Примерные вопросы к практическим занятиям

#### Практическое занятие № 9 «Коллигативные свойства растворов»

1. Какие свойства растворов называются коллигативными? Приведите примеры
2. Что такое насыщенный пар?
3. Какие характеристики насыщенного пара вы знаете?
4. Как давление насыщенного пара растворителя зависит от температуры? Изобразите эту зависимость схематично. Укажите точки, соответствующие фазовым превращениям.
5. Почему давление насыщенного пара растворителя над раствором нелетучего неэлектролита ниже давления насыщенного пара над чистым растворителем? Как это выглядит на графике?
6. Сформулируйте закон Рауля.
7. Какие следствия из закона Рауля вы знаете?
8. Как называется температура, при которой давление пара растворителя над раствором становится равным давлению пара над твердой фазой?
9. Как называется температура, при которой давление пара растворителя над раствором становится равным атмосферному давлению?

#### Практическое занятие № 10-11 «Окислительно-восстановительные реакции. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций»

1. Дайте определение окислительно-восстановительных реакций. В чем их отличие от реакций обмена?
2. Назовите типичные окислители и восстановители
3. Как называются реакции, в которых атомы окислителя и восстановителя, входят в состав молекулы одного и того же исходного вещества и являются атомами различных элементов или одного элемента, но с различной степенью окисления?
4. Как называются реакции, в которых атомы окислителя и восстановителя, входят в состав молекул различных исходных веществ?
5. Что такое степень окисления? Что такое валентность?
6. Всегда ли совпадает степень окисления с валентностью?
7. Назовите методы составления окислительно-восстановительных реакций
8. В чем заключается метод электронного баланса?
9. Какую степень окисления проявляют металлы в своих соединениях?

#### Практическое занятие № 12 «Гальванические элементы»

1. Дайте определение электродного потенциала и объясните механизм его возникновения на границе металл – раствор электролита
2. От каких факторов зависит величина электродного потенциала?
3. Дайте определение гальванического элемента (ГЭ) и на примере объясните принцип его работы.
4. Как определяется анод и катод в ГЭ?
5. Какие реакции называются токообразующими?
6. Как можно рассчитать ЭДС ГЭ теоретически?
7. Почему напряжение ГЭ всегда меньше ЭДС?

### **Практическое занятие № 13 «Электролиз»**

1. Что такое электролизер?
2. Что такое катод и анод?
3. Что называется процессом электролиза?
4. Какие реакции идут на катоде, на аноде?
5. Какие металлы можно получить только электролизом расплавов их солей?
6. Количественные законы электролиза
7. Что показывает коэффициент выхода по току?
8. В чем состоят особенности катодных и анодных процессов при электролизе водных растворов электролитов?
9. В чем проявляются особенности электролиза в расплавах?
10. Каково практическое применение электролиза?

### **Практическое занятие № 14 «Химия элементов. Неметаллы»**

1. Строение и физические свойства простых веществ-неметаллов
2. Что называют аллотропией?
3. Общие химические свойства неметаллов
4. Назовите самый активный неметалл
5. Назовите второй по распространенности неметалл на Земле после кислорода
6. За счет каких связей образованы простые вещества – неметаллы?
7. Какие основные свойства характерны для неметаллов с молекулярным строением?
8. Какие аллотропные модификации углерода вы знаете?
9. Назовите примеры неметаллов с молекулярным строением
10. Что неметаллы образуют с кислородом?

### **Практическое занятие № 15-16 «Комплексные соединения. Химия d-элементов. Металлы»**

1. Какие соединения называются комплексными?
2. Опишите структуру комплексных соединений
3. Дайте определение понятиям «комплексообразователь» и «лиганды»
4. назовите типы комплексных соединений
5. Какие химические элементы относятся к d-элементам?
6. Особенности d-элементов по сравнению с элементами главных подгрупп
7. Что такое металлическая связь?
8. Какие металлы принято называть активными?
9. Назовите характерные свойства щелочных металлов
10. Назовите самые распространённые соединения щелочноземельным металлов

### **Примерные вопросы к лабораторным работам**

#### **Вопросы к лабораторной работе №1 «Окислительно-восстановительные реакции»:**

1. Атом какого элемента в периодической системе является самым энергичным восстановителем и какого – самым сильным окислителем?



2. Какой процесс – окисления или восстановления – происходит при следующих химических превращениях:

а) металлический марганец → перманганат натрия;

б)  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow$  сульфат хрома (II);

в) азотная кислота → ион аммония?

3. Закончите уравнения следующих реакций, расставив коэффициенты. Используйте ионно-молекулярный метод (метод полуреакций):

а)  $\text{Zn} + \text{KNO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ ;

б)  $\text{KNO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;

в)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ .

### **Вопросы к лабораторной работе №2 «Определение содержания различных веществ методом окисления-восстановления»:**

1. Как перманганатометрически определить содержание: а) железа в соли Мора; б) железа в рудах; в) нитритов; г)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?

2. На чём основано иодометрическое определение: а) окислителей; б) восстановителей?

3. Почему при титровании щавелевой кислоты (или оксалата) перманганатом калия первые капли окислителя обесцвечиваются медленно?

Как ускорить этот процесс?

4. Перечислите способы фиксирования точки эквивалентности в методах окисления-восстановления.

5. Приведите примеры химических соединений, обладающих свойствами окислителя и восстановителя.

6. В следующих задачах вычислите молярные массы эквивалентов веществ, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях:

$\text{HNO}_3$  ( $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$ );

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (в кислой среде);

$\text{KBiO}_3$  (в кислой среде);

$\text{H}_2\text{O}_2$  (в реакции с KI);

$\text{KMnO}_4$  (в кислой среде);

$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2 \text{CO}_2 \uparrow$ )

$\text{KMnO}_4$  (в нейтральной среде);

$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  ( $\text{S}_2\text{O}_8 \rightarrow 2\text{SO}_4$ );

$\text{KMnO}_4$  (в щелочной среде);

$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_3$

### **Вопросы к лабораторной работе № 3 «Комплексные соединения»**

1. Составьте формулы следующих комплексных солей:

а) гексанитрокобальтат (III) калия;

б) дихлоротетрацианоцианид (IV) натрия;

в) тетрароданодиаквахромат (III) кальция.

2. При действии на раствор сульфата тетраамминмеди (II) раствора KCN образуется тетрацианокупрат (II) калия. Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и объясните причину ее протекания.

3. Вычислите концентрацию ионов серебра в децимолярном растворе хлорида диамминсеребра (I). Константа нестойкости комплексного иона равна  $6,8 \cdot 10^{-8}$ .

4. Определите заряд комплексного иона, координационное число и заряд комплексообразователя в соединениях:

а)  $\text{H}[\text{Co}(\text{CN})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$ ;

- б)  $\text{Ca}[\text{ZrF}_6]$ ;  
в)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ .

### Вопросы к лабораторной работе № 4 «Свойства неметаллов. Азот, фосфор, сера»

1. Составьте уравнение реакции разложения азотной кислоты
2. Как взаимодействуют разбавленная и концентрированная азотная кислота с цинком и оловом?
3. Составьте ионные и молекулярные уравнения реакций получения аммиачных комплексов кобальта (III) и цинка (II)
4. Напишите уравнения реакций взаимодействия оксидов азота (III) и азота (IV) с водой. Как будут протекать эти реакции в присутствии избытка кислорода?
5. Составьте полные уравнения для следующих процессов:  
А)  $\text{HPO} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{Br}^- + \text{PO}$   
Б)  $\text{NO} + \text{MnO} \rightarrow \text{NO} + \text{MnO}_2$   
В)  $\text{P} + \text{IO} \rightarrow \text{PO} + \text{I}^-$
6. Напишите уравнения реакций получения ортофосфорной кислоты из: а) фосфорного ангидрида; б) красного фосфора; в) фосфата кальция.
7. Что является окислителем в разбавленной и концентрированной серной кислоте? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих реакций
8. Что происходит при кипячении серы с раствором щелочи? Напишите уравнение реакции
9. Можно ли получить сероводород действием азотной кислоты на сульфит железа (II)? Ответ поясните, составьте уравнение реакции.
10. Какие три типа реакций характерны для оксида серы (+4)? Какое равновесие устанавливается при растворении сернистого газа в воде? Одинакова ли растворимость диоксида серы в воде и растворах кислот и щелочей?

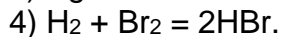
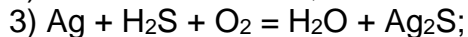
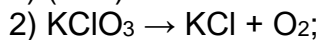
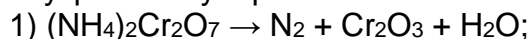
### Пример тестов по разделу 3 «Теория растворов и окислительно-восстановительные процессы»

#### Вариант 1

1. Определите степень окисления марганца в соединениях:  
1) Mn; 2) MnO; 3)  $\text{KMnO}_4$ ; 4)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ .  
а) 1; 2; 3; 4;      б) 0; 2; 7; 6;      в) 0; 2; -7; -6;      г) 0; 2; 7; 6.
2. Укажите вещества, которые могут проявлять только окислительные свойства:  
1)  $\text{KClO}_4$ ; 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 3)  $\text{PbO}_2$ ; 4)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .  
а) 1; 4;      б) 2; 3;      в) 1; 2;      г) 1; 3.
3. Укажите вещества, которые могут проявлять только восстановительные свойства:  
1) Fe; 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 3)  $\text{HNO}_2$ ; 4)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .  
а) 1; 4;      б) 2; 3;      в) 1; 2;      г) 1; 3.
4. Укажите реакции, при протекании которых азот проявляет окислительные свойства:  
1)  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ ;  
2)  $\text{As}_2\text{O}_3 + 2\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{NO}$ ;  
3)  $\text{Br}_2 + \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + 2\text{HBr}$ ;

4)  $3\text{PbS} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{S} + 2\text{NO} + 3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ .  
а) 1; 3;                      б) 2; 3;                      в) 1; 2;                      г) 2; 4.

5. Какие из окислительно-восстановительных реакций являются реакциями внутримолекулярного окисления-восстановления?



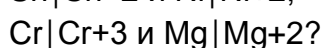
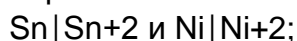
а) 2; 3;                      б) 1; 3;                      в) 1; 2;                      г) 3; 4.

6. Какой коэффициент должен стоять перед магнием в уравнении



а) 2;                      б) 4                      в) 5;                      г) 3.

7. Какой из металлов выполняет роль катода в гальванических элементах, образованных электродами:



а) Sn и Mg;                      б) Ni и Cr;                      в) Sn и Cr;                      г) Ni и Mg.

8. Концентрационный элемент состоит из двух серебряных электродов с  $\text{C}_{\text{Ag}^+} = 10^{-1}$  моль/л у одного электрода и  $\text{C}_{\text{Ag}^+} = 10^{-4}$  моль/л у другого. Рассчитайте ЭДС элемента.

а) 0,18 В;    б) -0,18 В    в) 1,18 В;    г) 11,8 В.

9. При электролизе водных растворов солей каких металлов: активных; среднеактивных или малоактивных на катоде восстанавливаются только молекулы воды?

а) малоактивных;

б) активных;

в) среднеактивных.

10. Металлы какого ряда могут быть получены электролизом расплавов их солей и не могут быть получены электролизом растворов этих солей: K; Na; Li; Cu; Cr; Ba; Al?

а) K; Na; Li;                      б) Cu; K; Cr;                      в) Ba; K; Al;                      г) Na; Cu; Ba.

#### **Пример тестов по разделу 4 «Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и химия комплексных соединений»**

##### Вариант 1

1. Среди химических элементов Si, P, S, Cl более ярко свойства неметалла выражены у:

1) кремния; 2) фосфора;                      3) серы;                      4) хлора.

2. Ион, имеющий в своем составе 18 электронов и 17 протонов, имеет заряд:

1) +2;                      2) +1;                      3) -1;                      4) -2

3. Ионную кристаллическую решетку имеет:

1) фторид натрия; 2) вода;                      3)  $\text{CO}_2$ ;                      4) углерод

4. Разрушение химической связи – это процесс, который:
- 1) сопровождается выделением энергии;
  - 2) происходит самопроизвольно в изолированных системах;
  - 3) требует затраты энергии;
  - 4) может происходить только под действием света.
5. Вещества, формулы которых – RbF, HF, F<sub>2</sub>, образованы химическими связями соответственно:
- 1) ковалентной неполярной, ковалентной полярной, ионной;
  - 2) ионной, ковалентной неполярной, ковалентной полярной;
  - 3) ионной, ковалентной полярной, ковалентной неполярной;
  - 4) ковалентной полярной, ионной, ковалентной неполярной.
6. Высшую и низшую валентность сера проявляет соответственно в соединениях;
- 1) SO<sub>3</sub> и ZnS;
  - 2) SO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S;
  - 3) SO<sub>3</sub> и SO<sub>2</sub>;
  - 4) H<sub>2</sub>S и SO<sub>3</sub>.
7. Фосфат кальция можно получить реакцией ионного обмена:
- 1) кальция с фосфорной кислотой;
  - 2) оксида кальция с оксидом фосфора(V);
  - 3) сульфата кальция с фосфорной кислотой;
  - 4) фосфата натрия с хлоридом кальция.
8. Объем (в л) кислорода (при н.у.), необходимый для окисления 6,4 г серы до оксида серы (IV):
- 1) 11,2;
  - 2) 5,6;
  - 3) 2,24;
  - 4) 4,48.
9. Фенолфталеин приобретает малиновую окраску в растворе, полученном при взаимодействии:
- 1) хлорида натрия и нитрата серебра;
  - 2) гидроксида натрия с соляной кислотой;
  - 3) оксида серы(IV) с водой;
  - 4) натрия с водой.
10. Химический элемент, в атоме которого распределение электронов по слоям 2, 8, 5 образует с водородом химическую связь:
- 1) ковалентную полярную;
  - 2) ковалентную неполярную;
  - 3) ионную;
  - 4) металлическую.

## **Формы промежуточной аттестации**

### **Семестр 1**

#### **Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Основные классы сложных неорганических соединений: оксиды (кислотные, основные, амфотерные), общие химические свойства (реакции); основания (щелочи, труднорастворимые, амфотерные основания, кислотность оснований), общие химические свойства; кислоты (основность кислот, сильные, слабые кислоты), общие химические свойства; соли (средние, кислые, основные), общие химические свойства.

2. Фактор эквивалентности и молярная масса эквивалентов простых и сложных веществ. Объем эквивалента газов. Закон эквивалентов.
3. Краткие сведения по теории строения атома. Основные теории модели строения атома. История этих теорий (модель Томсона, Резерфорда, Бора).
4. Основные понятия и принципы квантовой механики: атом, атомная орбиталь. Квантовые числа. Описание состояния электрона в атоме. Уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии (правило Клечковского) и их учет при составлении электронных формул.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы, периоды группы, подгруппы. Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов в подгруппах, группах, периодах. Связь строения атома с положением элемента в периодической системе Д.И. Менделеева. Что показывает номер периода, номер группы и порядковый номер. Классификация элементов в зависимости от электронного строения.
6. Свойства нейтральных атомов, химических элементов простых веществ: энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, размеры атомов и ионов.
7. Основные виды химической связи. Современные представления о природе химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Теория ОВЭП. Метод молекулярных орбиталей.
8. Механизмы образования химической связи. Энергетические и геометрические характеристики химической связи. Свойства ковалентной химической связи – насыщенность, направленность.
9. Поляризуемость и полярность связи. Электрический момент диполя. Одинарные и кратные связи. Свойства ионных соединений.
10. Химическая термодинамика. Функции состояния системы – внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
11. Тепловой эффект реакции. Экзотермические и эндотермические процессы. Термохимические уравнения, закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
12. Второй закон термодинамики. Энтропия. Ее изменение в химических процессах.
13. Направление химических реакций. Энергия Гиббса.
14. Скорость химических реакций. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
15. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
16. Понятие об энергии активации. Активированный (переходный) комплекс. Уравнение Аррениуса.
17. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Влияние внешних факторов на сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.
18. Растворы. Компоненты раствора. Классификация растворов. Тепловые эффекты при растворении веществ. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры.
19. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об электролитической диссоциации.
20. Понятие о степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда.

## Семестр 2

### Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Основные классы сложных неорганических соединений: оксиды (кислотные, основные, амфотерные), общие химические свойства (реакции); основания (щелочи, труднорастворимые, амфотерные основания, кислотность оснований), общие химические свойства; кислоты (основность кислот, сильные, слабые кислоты), общие химические свойства; соли (средние, кислые, основные), общие химические свойства.
2. Фактор эквивалентности и молярная масса эквивалентов простых и сложных веществ. Объем эквивалента газов. Закон эквивалентов.
3. Краткие сведения по теории строения атома. Основные теории модели строения атома. История этих теорий (модель Томсона, Резерфорда, Бора).
4. Основные понятия и принципы квантовой механики: атом, атомная орбиталь. Квантовые числа. Описание состояния электрона в атоме. Уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии (правило Клечковского) и их учет при составлении электронных формул.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы, периоды группы, подгруппы. Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов в подгруппах, группах, периодах. Связь строения атома с положением элемента в периодической системе Д.И. Менделеева. Что показывает номер периода, номер группы и порядковый номер. Классификация элементов в зависимости от электронного строения.
6. Свойства нейтральных атомов, химических элементов простых веществ: энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, размеры атомов и ионов.
7. Основные виды химической связи. Современные представления о природе химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Теория ОВЭП.
8. Механизмы образования химической связи. Энергетические и геометрические характеристики химической связи. Свойства ковалентной химической связи – насыщенность, направленность.
9. Поляризуемость и полярность связи. Электрический момент диполя. Одинарные и кратные связи. Свойства ионных соединений.
10. Химическая термодинамика. Функции состояния системы – внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
11. Тепловой эффект реакции. Экзотермические и эндотермические процессы. Термохимические уравнения, закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
12. Второй закон термодинамики. Энтропия. Ее изменение в химических процессах.
13. Направление химических реакций. Энергия Гиббса.
14. Скорость химических реакций. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
15. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
16. Понятие об энергии активации. Активированный (переходный) комплекс. Уравнение Аррениуса.
17. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Влияние внешних факторов на сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.

18. Растворы. Компоненты раствора. Классификация растворов. Тепловые эффекты при растворении веществ. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры.
19. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об электролитической диссоциации. Понятие о степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда.
20. Химия комплексных соединений. Номенклатура. Классификация. Примеры.
21. Коллигативные свойства растворов. Осмотическое давление, температуры кипения и замерзания, законы Рауля.
22. Растворимость малорастворимых соединений. Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых осадков.
23. Вода как слабый электролит. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель.
24. Ионно-обменные реакции, условия их протекания. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза. Количественные характеристики гидролиза – степень и константа гидролиза.
25. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Метод электронно-ионного баланса. Метод полуреакций. Классификация ОВР. Применение ОВР.
26. Понятие о двойном электрическом слое. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжения металлов и его особенности. Формула Нернста.
27. Простейшие гальванические элементы. Принцип работы, схемы, электродные процессы. ЭДС гальванического элемента.
28. Электролиз. Электролиз расплавов. Электролиз растворов солей с растворимым анодом и инертными электродами (например, раствора хлорида натрия и раствора сульфата натрия с угольными электродами). Законы Фарадея. Применение электролиза в химической технологии.
29. Коррозия металлов. Основные механизмы и классификация коррозионных процессов (химическая, электрохимическая, жидкостная и газовая). Методы борьбы с ней.
30. Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные покрытия. Катодная защита. Протекторы. Неметаллические покрытия. Оксидирование. Ингибирование, как способ защиты от коррозии.
31. Общая характеристика и свойства s-элементов периодической системы Д.И. Менделеева.
32. Общая характеристика и свойства p-элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Металлы и неметаллы.
33. Общая характеристика и свойства d-элементов периодической системы Д.И. Менделеева.
34. Свойства элементов подгруппы углерода. Валентные состояния углерода. Кислородные соединения углерода. Угольная кислота и ее соли. Характеристика физических и химических свойств элементов семейства германия. Отношение к кислотам, щелочам и воде. Оксиды и гидроксиды.
35. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика. Азот. Соединения с водородом: аммиак, гидразин, гидроксиламин. Оксиды азота. Азотсодержащие кислоты, их соли, свойства, применение.
36. Фосфор. Мышьяк, сурьма висмут. Общая характеристика.
37. Общая характеристика свойств p-элементов VIA-группы. Кислород и озон. Элементы подгруппы серы – халькогены. Сера. Сероводород. Сульфиды. Оксиды серы. Кислоты серы: сернистая, серная, олеум, тиосерная. Свойства солей этих кислот. Применение.

38. Галогены. Общая характеристика и применение. Водородные соединения. Кислородосодержащие кислоты хлора, брома и йода. Относительная сила кислот. Окислительно-восстановительные характеристики солей. Применение.
39. Общая характеристика свойств щелочных и щелочноземельных металлов. Нахождение в природе, получение и применение.

### Примерная структура билета



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет» в г.  
Новокуйбышевске  
(филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске)

Кафедра «Химия и химическая технология»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

1. Фактор эквивалентности и молярная масса эквивалентов простых и сложных веществ. Объем эквивалента газов. Закон эквивалентов
2. Общая характеристика и свойства d-элементов периодической системы Д.И. Менделеева.
3. Составьте уравнения гидролиза солей, определите тип гидролиза и среду раствора: сульфита калия, хлорида натрия, бромида железа

Для направления 18.03.01 Химическая технология  
Семестр 2

Составитель:  
\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года





## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям (1-2 семестр)	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Отчет по лабораторным работам (2 семестр)	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
3	Тестовые задания ( по разделам 1-4)	Систематически в соответствии с расписанием занятий после изучения соответствующих разделов, письменно	по пятибалльной шкале
4	Зачет (1 семестр)	На этапе промежуточной аттестации	зачет/незачет
5	Экзамен (2 семестр)	На этапе промежуточной аттестации	по пятибалльной шкале

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

### **Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (экзамен):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

### **Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ

проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Для оценивания тестовых заданий возможно использование балльно-рейтинговой оценки. Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице:

### Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5 (отлично)	86 - 100
4	4 (хорошо)	61-85
3	3 (удовлетворительно)	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5,4,3	Зачет	51-100