МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.06 «Общая и неорганическая химия»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология высокомолекулярных соединений
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	288 / 8
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.О.02.06 «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 № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	О.В Лаврентьева (ФИО)
Заведующий кафедрой	В.А. Блатов, доктор химических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	О.В Лаврентьева, кандидат химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Б. Соколов, кандидат химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Е.Л. Красных, доктор химических наук, профессор (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 11
4.3 Содержание практических занятий 15
4.4. Содержание самостоятельной работы 16
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 22
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 23
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 24
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 25
9. Методические материалы 25
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 27

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 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.
		ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции	Уметь Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты

		ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений	Владеть Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.6 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач	Владеть Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов реальных процессов химической технологии
			Знать Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности
			Уметь Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1			Коллоидная химия; Органическая химия; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Физическая химия
ОПК-2		Математика; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика; Электротехника и электроника	Коллоидная химия; Органическая химия; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Прикладная механика; Физическая химия

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
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	128	80	48
Лабораторные работы	64	32	32
Лекции	48	32	16
Практические занятия	16	16	0
Внеаудиторная контактная работа, КСР	8	5	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	89	68	21
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	32	24	8
подготовка к лабораторным работам	49	36	13
подготовка к практическим занятиям	8	8	0
Контроль	63	27	36
Итого: час	288	180	108
Итого: з.е.	8	5	3

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	12	12	4	26	54
2	Общие закономерности химических процессов	6	4	4	15	29
3	Окислительно-восстановительные процессы	8	8	4	14	34
4	Теории растворов	6	8	4	13	31
5	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	16	32	0	21	69
	КСР	0	0	0	0	8
	Контроль	0	0	0	0	63
	Итого	48	64	16	89	288

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Теоретические основы химии	1.1. Введение. Основные понятия химии.	1.1.1. Введение. Химия как предмет естествознания. Основные понятия и законы современной химии. 1.1.2. Простые и сложные вещества. Классификация неорганических соединений. Современная номенклатура неорганических веществ. Получение, физические и химические свойства, структурно-графические формулы оксидов, кислот, оснований, солей.	2
2	Теоретические основы химии	1.2. Строение вещества.	1.2.1. Основные сведения о строении атома. Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Уравнение Планка. Корпускулярные и волновые свойства микрообъектов. Соотношение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантово-механическая модель строения атома. 1.2.2. Характеристика поведения электрона в атоме системой квантовых чисел; s-, p-, d- и f-орбитали. Принцип формирования электрон-ной структуры атомов: запрет Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии (правило Клечковского). 1.2.3. Электронные формулы элементов. Явление «проскока» («провала») электронов.	2

3	Теоретические основы химии	1.2. Строение вещества.	1.2.4. Периодический закон и периодическая система как естественная классификация элементов по электронному строению атомов. Структура системы. Периоды, группы, подгруппы. Обзор свойств элементов в соответствии с их положением в периодической системе. 1.2.5. Свойства нейтральных атомов (атомные и ионные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). Виды периодичности.	2
4	Теоретические основы химии	1.3. Химическая связь и строение молекул.	1.3.1. Основные виды химической связи. Современные представления о природе химической связи. Ковалентная связь. Методы ее описания: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей. 1.3.2. Механизм образования ковалентной связи (обменный, донорно-акцепторный, дативный). Свойства ковалентной связи (энергия, длина, валентный угол, насыщаемость, направленность). Одинарные и кратные связи. Теория гибридизации атомных орбиталей.	2
5	Теоретические основы химии	1.3. Химическая связь и строение молекул.	1.3.3. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Влияние характера распределения электронов по молекулярным орбиталям на по-рядок связи. Двухатомные молекулы элементов 1 и 2 периодов. 1.3.4. Поляризуемость и полярность связи. Электрический момент диполя. Зонная теория строения твердого тела. Металлы, полупроводники, диэлектрики и сверхпроводники. Металлическая связь. 1.3.5. Ионные связи. Свойства и структура ионных соединений. 1.3.6. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.	2
6	Теоретические основы химии	1.3. Химическая связь и строение молекул.	1.3.7. Основные положения теории Вернера. Комплексные соединения. Структура, классификация, номенклатура. Заряды комплексных ионов. 1.3.8. Поведение комплексов в растворах. Комплексные и двойные соли. Понятие о константе нестойкости.	2
7	Общие закономерности химических процессов	2.1. Энергетика химических реакций.	2.1.1. Функции состояния замкнутой термодинамической системы. Внутренняя энергия. Энтальпия. Экзотермические и эндотермические процессы. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствие из него. Термохимические расчеты. Закон Лавуазье-Лапласа. 2.1.2. Энтропия. Энергия Гиббса как критерий возможности протекания химических реакций.	2
8	Общие закономерности химических процессов	2.2. Химическая кинетика и равновесие.	2.2.1. Основные понятия химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Катализ.	2
9	Общие закономерности химических процессов	2.2. Химическая кинетика и равновесие.	2.2.3. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Основные факторы, определяющие направление реакции и состояние равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.	2
10	Окислительно-восстановительные процессы	3.1. Окислительно-восстановительные реакции.	3.1.1. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений ОВР.	2

11	Окислительно-восстановительные процессы	3.2. Электрохимические процессы.	3.2.1. Понятие об электрохимических процессах. Электродные потенциалы на границе «металл-раствор» электролита. Ряд стандартных электродных потенциалов. Формула Нернста (сокращенная и полная). 3.2.2. Гальванические элементы. Анодные и катодные процессы. ЭДС гальванических элементов. Поляризуемость в гальванических элементах. Понятие о концентрационном гальваническом элементе.	2
12	Окислительно-восстановительные процессы	3.2. Электрохимические процессы.	3.2.3. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность анодных и катодных процессов. Электролиз с растворимым анодом и инертными электродами. Законы электролиза. Применение электролиза в химической технологии.	2
13	Окислительно-восстановительные процессы	3.3. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.	3.3.1. Электрохимическая коррозия металлов. Классификация и механизм коррозионных процессов. 3.3.2. Способы защиты металлов от коррозии: металлические и неметаллические покрытия, протекторная и катодная защита, применение ингибиторов.	2
14	Теории растворов	4.1. Растворы. Общая характеристика.	4.1.1. Классификация растворов. Компоненты раствора. Растворимость веществ. Коэффициент растворимости. Способы выражения концентрации растворов. 4.1.2. Тепловые эффекты при растворении веществ.	2
15	Теории растворов	4.2. Теория электролитической диссоциации. Реакции обмена.	4.2.1. Электролиты и неэлектролиты. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, зависимость от концентрации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. 4.2.2. Ионное произведение воды. pH и pOH. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза. Понятие о константе и степени гидролиза.	2
16	Теории растворов	4.3. Идеальные и реальные растворы. Коллигативные свойства растворов.	4.3.1. Состояние сильных электролитов в растворе. Парциальное и осмотическое давление. Температуры кипения и замерзания растворов. Законы Рауля, закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Понятие об активности. Ионная сила раствора. Уравнение Дебая-Гюккеля. Понятие о буферных смесях. 4.3.2. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения малорастворимо-го электролита.	2
			Итого за семестр:	**32**
		2 семестр		
17	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	5.1. IVA-группа.	5.1.1. Общие закономерности электронной структуры атомов элементов IVA-группы и влияние ее на физико-химические свойства. Углерод. Формы нахождения углерода в при-роде, аллотропные модификации. Валентные состояния углерода. Кислородные соединения углерода. Угольная кислота и ее соли. Соединения углерода с галогенами, азотом, серой. Применение. 5.1.2.Характеристика физических и химических свойств элементов семейства германия. Отношение к кислотам, щелочам и воде. Оксиды и гидрокисды. Станнаты и станниты, плюмбаты и плюмбиты. Соли германия, олова, свинца и их свойства. Применение	2

18	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	5.2. VA-группа.	5.2.1. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика. Азот. Соединения с водородом: аммиак, гидразин, гидроксиламин. Оксиды азота. Азотсодержащие кислоты, их соли, свойства, применение. Получение азотной кислоты в промышленности. 5.2.2. Фосфор. Физические и химические свойства. Оксиды фосфора. Соединения фосфора с водородом и галогенами. Кислоты фосфора. 5.2.3.Краткий обзор свойств элементов семейства мышьяка.	2
19	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	5.3. VIA-группа.	5.3.1. Общая характеристика свойств p-элементов VIA-группы. Кислород, озон. Оксиды, пероксиды, супероксиды, озониды. Свойства и применение. 5.3.2.Элементы подгруппы серы – халькогены. Сера. Физические и химические свойства. Сероводород, сульфаны. Сульфиды. Оксиды серы. Кислоты серы: сернистая, серная, олеум, тиосерная. Свойства солей этих кислот. Применение.	2
20	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	5.4. VIIA-группа.	5.4.1. Галогены. Общая характеристика и применение. Водородные соединения. Кислородсодержащие кислоты хлора, брома и йода. Относительная сила кислот. Окислительно-восстановительные характеристики солей. Применение.	2
21	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	5.5. VIB-группа.	5.5.1. Общая характеристика свойств элементов подгруппы хрома. Нахождение в природе, получение, применение. Химические свойства: отношение к элементарным окислителям, кислотам, щелочам, воде. Химические свойства соединений со степенью окисления +2,+3,+6. Кислотно-основные свойства и окислительно-восстановительные характеристики. Хромиты, хроматы и дихроматы.	2
22	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	5.6. VIIB-группа.	5.6.1. Подгруппа марганца. Нахождение в природе, получение, применение. Химические свойства: отношение к кислотам, щелочам, воде и окислителям. Химические соединения марганца со степенью окисления +2, +4, +6, +7. Их кислотно-основные свойства и окислитель-но-восстановительные характеристики. Марганцевые кислоты, их соли и применение.	2
23	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	5.7. VIIIB-группа. Семейство железа	5.7.1. Семейство железа. Важнейшие соединения, характеристика их свойств и применение. Химические свойства соединений железа со степенью окисления +2, +3, +6. 5.7.2. Химические соединения кобальта, никеля +2, +3. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Основные положения теории кристаллического поля.	2

24	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	5.8. IIB-группа. 5.9. Свойства s-элементов IA и IIA-групп 5.10.Свойства f-элементов и их соединений	5.7.1. Общая характеристика свойств элементов подгруппы цинка. Отношение к кислотам, щелочам и воде. Важнейшие соединения: оксиды, гидроксиды, соли, их свойства и применение. 5.9.1. Краткий обзор свойств щелочных и щелочноземельных металлов. Нахождение в при-роде, получение и применение. Понятие о жесткости воды. Способы устранения солей жесткости и методы ее определения. 5.10.1. Краткая характеристика свойств f-элементов и их соединений. Получение и общие свойства лантаноидов и актиноидов и их основных соединений.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**48**

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**
1 семестр				
1	Теоретические основы химии	Классы неорганических соединений	Входное тестирование. Основные оксиды и их свойства; способы получения кислот; получение и свойства растворимых и нерастворимых оснований; амфотерные гидроксиды; получение и свойства средних, кислых и основных солей.	2
2	Теоретические основы химии	Классы неорганических соединений	Основные оксиды и их свойства; способы получения кислот; получение и свойства растворимых и нерастворимых оснований; амфотерные гидроксиды; получение и свойства средних, кислых и основных солей.	2
3	Теоретические основы химии	Определение молярной массы эквивалента металла	Контрольная работа по теме "Классы неорганических соединений". Определение молярной массы эквивалента металла полумикрометодом; закон эквивалентов.	2
4	Теоретические основы химии	Определение молярной массы эквивалента металла	Определение молярной массы эквивалента металла полумикрометодом; закон эквивалентов.	2
5	Теоретические основы химии	Комплексные со-единения	Контрольная работа по теме "Водородный показатель. Гидролиз солей". Получение и свойства комплексных соединений; устойчивость комплексных соединений и константа нестойкости; участие комплексных соединений в реакциях ионного обмена; двойные соли.	2
6	Теоретические основы химии	Комплексные со-единения	Получение и свойства комплексных соединений; устойчивость комплексных соединений и константа нестойкости; участие комплексных соединений в реакциях ионного обмена; двойные соли.	2

7	Общие закономерности химических процессов	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Контрольная работа по теме "Комплексные соединения". Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов и температуры; закон действия масс; правило Вант-Гоффа; катализ; обратимые реакции и сдвиг химического равновесия: принцип Ле Шателье-Брауна.	2
8	Общие закономерности химических процессов	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов и температуры; закон действия масс; правило Вант-Гоффа; катализ; обратимые реакции и сдвиг химического равновесия: принцип Ле Шателье-Брауна.	2
9	Окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции.	Контрольная работа по теме "Скорость химических реакций. Химическое равновесие". Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей; ОВР в различных средах; окислительно-восстановительная двойственность; составление уравнений ОВР методов электронно-ионного баланса; направление протекания ОВР.	2
10	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 методов электронно-ионного баланса; направление протекания ОВР.	2
11	Окислительно-восстановительные процессы	Электрохимические процессы. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии	Контрольная работа по теме "Окислительно-восстановительные реакции". Вытеснение металлов металлами; ряд напряжений металлов; гальванические элементы; катодный и анодный процессы; ЭДС гальванического элемента; последовательность катодных и анодных процессов; электролиз с инертным и рас-творимым анодом. Образование макро- и микрогальванопар в результате электрохимической коррозии; факторы, влияющие на скорость коррозии; анодные и катодные покрытия; протекторная защита; ингибирование коррозии.	2
12	Окислительно-восстановительные процессы	Электрохимические процессы. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии	Вытеснение металлов металлами; ряд напряжений металлов; гальванические элементы; катодный и анодный процессы; ЭДС гальванического элемента; последовательность катодных и анодных процессов; электролиз с инертным и рас-творимым анодом. Образование макро- и микрогальванопар в результате электрохимической коррозии; факторы, влияющие на скорость коррозии; анодные и катодные покрытия; протекторная защита; ингибирование коррозии.	2
13	Теории растворов	Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра	Контрольная работа по теме "Химический эквивалент. Закон эквивалентов". Приготовление раствора соляной, серной или азотной кислот заданной нормальности; проверка полученной концентрации титрованием.	2
14	Теории растворов	Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра	Приготовление раствора соляной, серной или азотной кислот заданной нормальности; проверка полученной концентрации титрованием.	2

15	Теории растворов	Водородный показатель pH и гидролиз солей	Контрольная работа по теме "Способы выражения концентрации растворов". Определение pH растворов кислот, гидроксидов, солей; составление уравнений гидролиза; расчет константы и степени гидролиза; факторы, влияющие на глубину гидролиза; совместный гидролиз солей.	2
16	Теории растворов	Водородный показатель pH и гидролиз солей	Определение pH растворов кислот, гидроксидов, солей; составление уравнений гидролиза; расчет константы и степени гидролиза; факторы, влияющие на глубину гидролиза; совместный гидролиз солей.	2
			Итого за семестр:	**32**
		2 семестр		
17	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Олово, свинец	Взаимодействие с разбавленными и концентрированными кислотами, получение и свойства олова и свинца (+2) и (+4), получение и свойства малорастворимых соединений, окислительно-восстановительные свойства соединений олова и свинца.	2
18	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Олово, свинец	Взаимодействие с разбавленными и концентрированными кислотами, получение и свойства олова и свинца (+2) и (+4), получение и свойства малорастворимых соединений, окислительно-восстановительные свойства соединений олова и свинца.	2
19	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Азот, фосфор	Контрольная работа по теме "Олово, свинец". Получение аммиака, азота и их свойства, получение аммиачных комплексов, окислительно-восстановительные свойства солей азотистой кислоты, свойства азотной кислоты и ее солей, фосфор и его свойства, получение оксидов фосфора, получение и свойства солей фосфорной кислоты, гидролиз фосфатов.	2
20	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Азот, фосфор	Получение аммиака, азота и их свойства, получение аммиачных комплексов, окислительно-восстановительные свойства солей азотистой кислоты, свойства азотной кислоты и ее солей, фосфор и его свойства, получение оксидов фосфора, получение и свойства солей фосфорной кислоты, гидролиз фосфатов.	2
21	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Сера	Контрольная работа по теме "Азот, фосфор". Получение и свойства сульфидов, свойства солей сернистой кислоты, взаимодействие серной кислоты с металлами, окисление органических соединений, получение и свойства тиосульфатов, качественные реакции на серосодержащие ионы, выполнение контрольной задачи.	2
22	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Сера	Получение и свойства сульфидов, свойства солей сернистой кислоты, взаимодействие серной кислоты с металлами, окисление органических соединений, получение и свойства тиосульфатов, качественные реакции на серосодержащие ионы, выполнение контрольной задачи.	2
23	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Галогены	Контрольная работа по теме "Сера, селен, теллур". Получение хлора и хлорной воды, получение и свойства брома и йода, получение и свойства галогенидов серебра и свинца, качественные реакции на галогенид-ионы, контрольная задача.	2

24	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Галогены	Получение хлора и хлорной воды, получение и свойства брома и йода, получение и свойства галогенидов серебра и свинца, качественные реакции на галогенид-ионы, контрольная задача.	2
25	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Хром	Контрольная работа по теме "Галогены". Получение и свойства соединений хрома (+2), получение и свойства оксида и гидроксида хрома (+3), окислительные свойства дихроматов, устойчивость хроматов и дихроматов, получение хрома-тов в реакциях обмена, получение и свойства пероксосоединений хрома.	2
26	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Хром	Получение и свойства соединений хрома (+2), получение и свойства оксида и гидроксида хрома (+3), окислительные свойства дихроматов, устойчивость хроматов и дихроматов, получение хрома-тов в реакциях обмена, получение и свойства пероксосоединений хрома.	2
27	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Марганец	Контрольная работа по теме "Хром, молибден, вольфрам". Получение сульфида и гидроксида марганца (+2), восстановительные свойства солей марганца (+2) в кислой и щелочной среде, получение и свойства диоксида марганца, получение и свойства манганатов, окислительные свойства пер-манганатов в различных средах.	2
28	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Марганец	Получение сульфида и гидроксида марганца (+2), восстановительные свойства солей марганца (+2) в кислой и щелочной среде, получение и свойства диоксида марганца, получение и свойства манганатов, окислительные свойства пер-манганатов в различных средах.	2
29	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Железо, кобальт, никель	Контрольная работа по теме "Марганец, технеций, рений". Получение и свойства гидроксидов металлов (+2) и железа (+3), получение малорастворимых соединений, окислительно-восстановительные свойства со-лей железа (+2), получение и свойства комплексных соединений железа, кобальта, никеля, качественные реакции на ионы.	2
30	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Железо, кобальт, никель	Получение и свойства гидроксидов металлов (+2) и железа (+3), получение малорастворимых соединений, окислительно-восстановительные свойства со-лей железа (+2), получение и свойства комплексных соединений железа, кобальта, никеля, качественные реакции на ионы.	2
31	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Цинк, кадмий, ртуть	Контрольная работа по теме "Железо, кобальт, никель". Взаимодействие цинка с кислотами и щелочами, получение и свойства гидроксидов и оксидов цинка, кадмия и ртути (+1), (+2), получение и свойства сульфидов цинка, кадмия и ртути (+1), (+2), окислительные свойства солей ртути, гидролиз солей цинка, кадмия.	2
32	Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Цинк, кадмий, ртуть	Взаимодействие цинка с кислотами и щелочами, получение и свойства гидроксидов и оксидов цинка, кадмия и ртути (+1), (+2), получение и свойства сульфидов цинка, кадмия и ртути (+1), (+2), окислительные свойства солей ртути, гидролиз солей цинка, кадмия.	2
			Итого за семестр:	**32**

Итого:	**64**

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
1 семестр				
1	Теоретические основы химии	Химический эквивалент, закон эквивалентов	Вычисление эквивалента, фактора эквивалентности, молярной масса эквивалента простых и сложных веществ по их формулам и по химическим реакциям; зависимость от валентности элементов; определение объема эквивалента газов; зависимость расчеты с применением закона эквивалентов.	2
2	Теоретические основы химии	Строение атома и периодическая система элементов	Определение квантовых чисел и последовательности заполнения атомных орбиталей в соответствии с принципом наименьшей энергии; составление электронных и электронно-графических формул элементов и простых ионов; определение валентностей и степени окисления элементов; определение типа химической связи и типа гибридизации элементов в соединениях; характеристика свойств соединений на основании положения элемента в Периодической системе. Контрольная работа по теме "Строение атомов и периодическая система элементов"	2
3	Общие закономерности химических процессов	Энергетика химических процессов	Расчет энтальпии, энтропии и изобарно-изотермического потенциала химических реакций в стандартных условиях и в зависимости от температуры на основании закона Гесса и следствий из него; определение термодинамической вероятности протекания процессов. Контрольная работа по теме "Энергетика химических реакций"	2
4	Общие закономерности химических процессов	Скорость химических реакций	Кинетические расчеты с применением закона действии масс и правила Вант-Гоффа; определение направления сдвига химического равновесия в соответствии с принципом Ле Шателье-Брауна.	2
5	Окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции	Составление уравнений ОВР методами электронного и электронно-ионного баланса; определение вероятности и направления протекания ОВР.	2
6	Окислительно-восстановительные процессы	Электрохимические процессы	Расчет электродных потенциалов и использованием формулы Нернста; составление схем гальванических эле-ментов и уравнений катодных и анодных процессов; расчет ЭДС гальванического элемента; составление схем электролиза расплавов и растворов с инертными и растворимыми анодами; расчеты с использованием законов электролиза.	2
7	Теории растворов	Способы выражения концентрации растворов	Определение и расчет массовой и мольной доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, титра раствора; взаимные пере-расчеты концентраций растворов.	2

8	Теории растворов	Водородный показатель. Гидролиз солей	Расчет концентраций ионов H+ и OH– исходя из ионного произведения воды, расчет pH и pOH; степень и константа диссоциации; расчеты с использованием закона разбавления Оствальда; составление уравнений гидролиза.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Теоретические основы химии	подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Классы неорганических соединений». Изучение способов получения и основных свойств оксидов, кислот, оснований. Получение и свойства амфотерных оксидов и гидроксидов. Получение и свойства средних, кислых и основных солей. Подготовка к контрольной работе по теме: Классы неорганических соединений	4
Теоретические основы химии	подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Определение молярной массы эквивалента металла». Изучение экспериментальных способов определения молярной массы эквивалента металла. Полумикрометод. Подготовка к контрольной работе по теме: Химический эквивалент, закон эквивалентов.	4
Теоретические основы химии	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Комплексные соединения». Изучение способов получения и свойств комплексных соединений; устойчивость комплексных соединений и константа нестойкости; участие комплексных соединений в реакциях ионного обмена; двойные соли. Подготовка к контрольной работе по теме: Комплексные соединения.	5

Теоретические основы химии	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическому занятию «Строение атома». Определение квантовых чисел и последовательности заполнения атомных орбиталей в соответствии с принципом наименьшей энергии; составление электронных и электронно-графических формул элементов и простых ионов; определение валентностей и степени окисления элементов; определение типа химической связи и типа гибридизации элементов в соединениях; характеристика свойств соединений на основании положения элемента в Периодической системе.	4
Теоретические основы химии	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Классы неорганических соединений», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать способы получения и свойства оксидов, кислот, оснований и солей.	2
Теоретические основы химии	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Определение молярной массы эквивалента металла», включающего расчет молярной массы эквивалента простых и сложных веществ по их формулам и по уравнениям реакций; закон эквивалентов.	2
Теоретические основы химии	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Комплексные соединения», включающего расчет зарядов комплексных ионов и центральных атомов, составление уравнений диссоциации, характеристика химических свойств комплексных соединений.	2
Теоретические основы химии	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Строение атома и периодическая система элементов», включающего составление электронных и электронно-графических формул атомов элементов и ионов, применение основных правил и принципов квантовой механики для составления электронных формул.	3
Общие закономерности химических процессов	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Скорость химических реакций. Химическое равновесие». Изучение зависимости скорости реакции от концентрации реагентов и температуры; закон действия масс; правило Вант-Гоффа. Катализ. Обратимые реакции; сдвиг химического равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна. Подготовка к контрольной работе по теме: Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	4

Общие закономерности химических процессов	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическому занятию «Энергетика химических реакций». Расчет функций состояния термодинамической системы: энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. Определение направления протекания процесса.	4
Общие закономерности химических процессов	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Скорость химических реакций. Химическое равновесие», включающего расчет скорости реакции при различных концентрациях реагентов, при раз-личной температуре и давлении. Сдвиг химического равновесия, принцип Ле Шате-лье-Брауна.	3
Общие закономерности химических процессов	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Энергетика химических реакций», включающего расчет энтальпии, энтропии, энергии Гиббса, определение направления протекания процесса.	4
Окислительно-восстановительные процессы	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Окислительно-восстановительные реакции». Изучение закономерностей протекания окислительно-восстановительных реакций, составление уравнений ОВР методов электронно-ионного баланса; направление протекания ОВР. Окислительно-восстановительные реакции.	4
Окислительно-восстановительные процессы	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Электрохимические процессы». Изучение закономерностей вытеснения металлов металлами; принципа работы гальванических элементов; последовательности катодных и анодных процессов при электролизе растворов; процессов электролиза с инертным и растворимым анодом. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии». Изучение закономерностей протекания коррозионных процессов, образование макро- и микрогальванопар в результате электрохимической коррозии; факторы, влияющие на скорость коррозии; анодные и катодные покрытия; протекторная защита; ингибирование коррозии. Подготовка к контрольной работе по теме: Электрохимические процессы.	4
Окислительно-восстановительные процессы	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Окислительно-восстановительные реакции», включающего составление уравнений ОВР методом электронно-ионного баланса, определение направления протекания ОВР.	2

Окислительно-восстановительные процессы	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Электрохимические процессы», включающего расчет электродных потенциалов гальванопар по формуле Нернста, составление схем работы гальванических элементов, расчет ЭДС, составление схем электролиза, расчеты с использованием законов электролиза.	2
Окислительно-восстановительные процессы	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии», включающего описание и составление схем коррозионных процессов, описание способов защиты от коррозии.	2
Теории растворов	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра». Изучение способов приготовления растворов. Способы выражения концентрации растворов. Подготовка к контрольной работе: Способы выражения концентрации растворов"	4
Теории растворов	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Водородный показатель pH и гидролиз солей». Изучение основных положений теории электролитической диссоциации, pH и pOH растворов кислот, гидроксидов, солей; составление уравнений гидролиза; расчет константы и степени гидролиза; изучение факторов, влияющих на глубину гидролиза; совместный гидролиз солей. Подготовка к контрольной работе по теме: Водородный показатель pH и гидролиз солей.	5
Теории растворов	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания «Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра», включающего расчет концентрации раствора, взаимосвязь различных способов выражения концентрации растворов.	2
Теории растворов	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного индивидуального домашнего задания Водородный показатель pH и гидролиз солей: расчет pH и pOH растворов, составление уравнений реакций ионного обмена, гидролиза солей. Расчет степени и константы гидролиза.	2
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Олово, свинец». Химические свойства простых веществ, способы получения и химические свойства основных соединений олова и свинца. Подготовка к контрольной работе по теме: Олово, свинец.	2

Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Азот, фосфор». Химические свойства простых веществ, способы получения и химические свойства основных соединений азота и фосфора. Подготовка к контрольной работе по теме: Азот, фосфор.	1
		Итого за семестр:	**71**
2 семестр			
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Сера». Химические свойства серы, способы получения и химические свойства основных соединений. Подготовка к контрольной работе по теме: Сера. Хальконены.	1
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Галогены». Химические свойства простых веществ, способы получения и химические свойства основных соединений галогенов. Подготовка к контрольной работе по теме: Галогены.	1
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Хром». Химические свойства хрома, способы получения и химические свойства основных соединений. Подготовка к контрольной работе по теме: Хром, молибден, вольфрам.	1
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Марганец». Химические свойства марганца, способы получения и химические свойства основных соединений. Подготовка к контрольной работе по теме: Марганец, технеций, рений.	1
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Железо, кобальт, никель». Химические свойства железа, способы получения и химические свойства основных соединений железа, кобальта, никеля. Подготовка к контрольной работе по теме: Железо, кобальт, никель.	1
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе «Цинк, кадмий, ртуть». Химические свойства простых веществ, способы получения и химические свойства основных соединений цинка, кадмия, ртути. Подготовка к контрольной работе по теме: Цинк, кадмий, ртуть.	1
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых	Выполнение письменного домашнего задания к лабораторной работе «Олово, свинец», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать свойства простых веществ и соединений элементов семейства углерода и семейства германия.	1

Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного домашнего задания к лабораторной работе «Азот, фосфор», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать свойства простых веществ и соединений элементов 5А-группы.	2
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного домашнего задания к лабораторной работе «Сера», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать свойства простых веществ и соединений элементов 6А-группы.	2
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного домашнего задания к лабораторной работе «Галогены», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать свойства простых веществ и соединений элементов 7А-группы.	1
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного домашнего задания к лабораторной работе «Хром», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать свойства простых веществ и соединений элементов семейства хрома.	2
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного домашнего задания к лабораторной работе «Марганец», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать свойства простых веществ и соединений элементов семейства марганца.	1
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного домашнего задания к лабораторной работе «Железо кобальт, никель», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать свойства простых веществ и соединений элементов семейства железа.	2
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение письменного домашнего задания к лабораторной работе «Цинк, кадмий, ртуть», включающего теоретические и практикоориентированные задания, позволяющие охарактеризовать свойства простых веществ и соединений элементов подгруппы цинка.	1
		Итого за семестр:	**18**
		Итого:	**89**

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	Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : Учеб. / Н. С. Ахметов .- 7-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 743 с.	Электронный ресурс
2	Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- Изд.стер..- М., Кнорус, 2014.- 240 с.	Электронный ресурс
3	Неорганическая химия для технических и технологических вузов : учеб. пособие в 2-х ч. / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2013.- 341 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2276	Электронный ресурс
4	Неорганическая химия для технических и технологических вузов : учеб.пособие в 2-х ч. / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия .- 2-е изд., перераб. и доп..- Самара, 2013.- 342 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1081	Электронный ресурс
5	Общая химия для технических вузов : учеб. пособие в 2-х ч. / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т .- 3-е изд., испр. и доп..- Самара, 2012.- 404 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2277	Электронный ресурс
6	Общая химия для технических вузов : учеб. пособие в 2-х ч. / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2012.- 234 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2278	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	Вода. Растворы. Свойства. Реакции : учеб. пособие / О. Ю. Афанасьева [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2010.- 103 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1885	Электронный ресурс
8	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3607	Электронный ресурс
9	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3608	Электронный ресурс
10	Гаркушин, И.К. Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3-х частях. Часть 3. Химия элементов и их соединений : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 412 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3609	Электронный ресурс

11	Гаркушин, И.К. Расплавы. Растворы : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов; Самарский государственный технический университет, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2020.- 300 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5289	Электронный ресурс
12	Классификация химических реакций и некоторые основные их типы : учеб.пособие / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2010.- 169 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1714	Электронный ресурс
13	Окислительно-восстановительные процессы : учеб. пособие / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, МГУС.- Самара, 2006.- 52 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1884	Электронный ресурс
14	Справочник по общей и неорганической химии : справ. / О. В. Лаврентьева, И. К. Гаркушин, О. Ю. Калмыкова; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2003.- 306 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1886	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
15	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2743	Электронный ресурс
16	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2275	Электронный ресурс
17	Самоучитель решения задач по общей химии : учеб. пособие / О. В. Лаврентьева [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2011.- 260 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1285	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (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 ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Операционная система Microsoft Windows (Сублицензионный договор №1010/17 от 01.06.2017 г.).	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Пакет офисных программ Microsoft Office в составе: Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access (Microsoft Open License)	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Поисковые системы: http://yandex.ru, http://www.google.com	http://yandex.ru, http://www.google.com	Ресурсы открытого доступа
3	Популярная библиотека химических элементов	http://n-t.ru/ri/ps/	Ресурсы открытого доступа
4	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	Сайт библиотеки Химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова	http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html	Ресурсы открытого доступа
6	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
7	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/	Ресурсы открытого доступа
8	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
9	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
10	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
11	База данных международных индексов научного цитирования Web of Science	http://www.webofknowledge.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
12	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
13	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
14	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
15	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские 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 (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). Ауд. 326 (1 корпус)

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории № 336 (уч. корп. 1), №324 (уч. корп. 1), оснащенные следующим оборудованием: принудительная тяга, лабораторная посуда, термометры, спиртовки, универсальная индикаторная бумага, химические реактивы в соответствии с темой лабораторной работы.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

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 отчетности 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.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.06 «Общая и неорганическая химия»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.06 «Общая и неорганическая химия»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология высокомолекулярных соединений
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	288 / 8
Форма контроля (промежуточная аттестация)	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 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.
		ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции	Уметь Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты

		ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений	Владеть Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.6 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач	Владеть Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов реальных процессов химической технологии
			Знать Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности
			Уметь Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Теоретические основы химии				
ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции	**Уметь** Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений	**Владеть** Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да

ОПК-2.6 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач	**Владеть** Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов реальных процессов химической технологии	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
	Уметь Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
	Знать Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
Общие закономерности химических процессов				

ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.	Индивидуальное домашнее задание по теме лабораторной работы №6. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №4. Комплект контрольного задания по теме лабораторной работы №6. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции	**Уметь** Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты	Индивидуальное домашнее задание по теме лабораторной работы №6. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №4. Комплект контрольного задания по теме лабораторной работы №6. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений	**Владеть** Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов	Индивидуальное домашнее задание по теме лабораторной работы №6. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №4. Комплект контрольного задания по теме лабораторной работы №6. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да

ОПК-2.6 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач	**Знать** Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности	Индивидуальное домашнее задание по теме лабораторной работы №6. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №4. Комплект контрольного задания по теме лабораторной работы №6. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
	Уметь Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач	Индивидуальное домашнее задание по теме лабораторной работы №6. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №4. Комплект контрольного задания по теме лабораторной работы №6. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
	Владеть Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов реальных процессов химической технологии	Индивидуальное домашнее задание по теме лабораторной работы №6. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №4. Комплект контрольного задания по теме лабораторной работы №6. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8. Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
Окислительно-восстановительные процессы				

ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №7, 8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №7, 8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции	**Уметь** Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №7, 8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №7, 8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений	**Владеть** Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №7, 8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №7, 8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-2.6 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач	**Знать** Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №7, 8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №7, 8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
	Уметь Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №7, 8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №7, 8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да

	Владеть Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов реальных процессов химической технологии	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №7, 8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №7, 8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
Теории растворов				
ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №3, 4. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №3, 4.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции	**Уметь** Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №3, 4. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №3, 4.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений	**Владеть** Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №3, 4. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №3, 4.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
ОПК-2.6 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач	**Знать** Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №3, 4. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №3, 4.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да

	Уметь Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №3, 4. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №3, 4.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
	Владеть Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов реальных процессов химической технологии	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №3, 4. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №3, 4.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 1 семестр)	Да	Да
Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений				
ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ № 1-8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1-8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 2 семестр)	Да	Да
ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции	**Уметь** Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ № 1-8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1-8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 2 семестр)	Да	Да
ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений	**Владеть** Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ № 1-8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1-8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 2 семестр)	Да	Да

ОПК-2.6 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач	**Владеть** Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов реальных процессов химической технологии	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ № 1-8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1-8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 2 семестр)	Да	Да
	Знать Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ № 1-8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1-8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 2 семестр)	Да	Да
	Уметь Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ № 1-8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1-8.Комплект экзаменационных билетов (25 вариантов, 2 семестр)	Да	Да

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 компетенций**
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 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов;	Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.
		ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции	Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты.
		ОПК-1.12 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений	Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов.
Естественно-научная подготовка	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.6 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач.	Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности. Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач. Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов

			реальных процессов химической технологии.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
	Текущий контроль успеваемости					Промежуточная аттестация	
	Раздел 1. Теоретические основы химии	**Раздел 2.** Общие закономерности химических процессов	**Раздел 3.** Окислительно-восстановительные процессы	**Раздел 4.** Теория растворов	**Раздел 5** Свойства элементов некоторых подгрупп периодической системы и их соединений	**Разделы 1-4**	**Раздел 5**
	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	экзамен (письменный опрос)	экзамен (письменный опрос)
	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1, 2, 5. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8.	Индивидуальное домашнее задание по теме лабораторной работы №6. Индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия №4. Комплект контрольного задания по теме лабораторной работы №6. Комплект контрольного задания по теме практического занятия №8.	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №7, 8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №7, 8.	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ №3, 4. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №3, 4.	Индивидуальные домашние задания по темам лабораторных работ № 1-8. Комплект контрольных заданий по темам лабораторных работ №1-8.	Вопросы к экзамену, комплект билетов (25 вариантов)	Вопросы к экзамену, комплект билетов (25 вариантов)
Знает основные понятия, законы современной химии; основные физико-химические свойства важнейших классов неорганических веществ; электронное строение атомов	+	+	+	+	+	+	+

и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов; основные закономерности протекания химических процессов.							
Умеет выполнять стандартные действия (решение типовых задач, классификация веществ, определение основных характеристик процессов, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей; выполнять экспериментальную, том числе исследовательскую, работу в лаборатории; анализировать экспериментальные результаты.	+	+	+	+	+	+	+
Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа	+	+	+	+	+	+	+

экспериментальных результатов.							
Знает основные понятия, законы современной химии; возможность применения химических законов в конкретных областях профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+
Умеет использовать информационные технологии в процессе обучения; систематизировать и классифицировать изучаемый материал; применять математический аппарат для химических расчетов; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+	+
Владеет навыками работы со справочной и научно-технической литературой, обработки и анализа информации, имеющей отношение к профессиональной деятельности; навыками выполнения материальных и иных расчетов реальных процессов химической технологии.	+	+	+	+	+	+	+

2. 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
Примеры задания для входного тестирования

1. Составьте уравнение реакции, происходящей между кислотой и основанием, приводящей к образованию сульфата алюминия. Расставьте коэффициенты и укажите сумму коэффициентов перед формулами кислоты и основания:

1) 6 2) 4 3) 5 4) 3 5) 7.

2. Какое из приведенных уравнений изображает реакцию окисления-восстановления? Укажите окислитель и восстановитель.

1) $Na_2S + 2HCl = H_2S\uparrow + 2NaCl$
2) $2HgO = 2Hg + O_2\uparrow$
3) $CaCO_3 = CaO + CO_2\uparrow$
4) $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$
5) $H_2SO_4 = SO_3 + H_2O$

3. Какой объем водорода выделится при растворении 6,537 г цинка в соляной кислоте (условия нормальные):

1) 22,4 л 2) 0,224 л 3) 2,24 л 4) 224 л 5) 11,2 л.

4. При диссоциации 1 моль сульфата железа (I I I) суммарное число молей катионов и анионов составляет:

1) 2 2) 3 3) 4 4) 5 5) 6

Приведите уравнение диссоциации.

5. Какую массу твердого гидроксида натрия (г) необходимо взять для приготовления 50 мл раствора 0,15 М?

1) 0,3 2) 2,0 3) 3,0 4) 20,0 5) 40,0

6. Какой ряд элементов расположен в порядке возрастания их атомных радиусов?

1) натрий, магний, алюминий, кремний
2) углерод, азот, кислород, фтор
3) кислород, сера, селен, теллур
4) йод, бром, хлор, фтор
5) германий, титан, алюминий, бериллий.

7. Примером неполярной молекулы, имеющей полярную ковалентную связь, является:

1) N_2 2) Cl_2 3) H_2O 4) NH_3 5) CCl_4.

8. Как запишется выражение скорости для реакции 2A + B = C, если считать, что она идет в одну стадию?

1) $\upsilon = k\bullet [B]$
2) $\upsilon = k\bullet [A]^2$
3) $\upsilon = k \bullet [A] \bullet [B]$
4) $\upsilon = k \bullet [A]^2 \bullet [B]$
5) $k = \frac{[C]}{[A]2[B]}$

9. Ядро атома криптона-80 , $^{80}_{36}Kr$ содержит:

1) 80p и 36n 2) 36p и 44ē 3) 36p и 80n 4) 36p и 44n 5) 80ē и 36p.

10. В гальваническом элементе, состоящем из железной и медной пластин, погруженных в растворы сульфатов железа (II) и меди (II), происходит следующая окислительно-восстановительная реакция:

1) $Fe^0 + Cu^{2+} = Fe^{2+} + Cu^0$
2) $Cu^0 + Fe^{2+} = Cu^{2+} + Fe^0$
3) $Fe^{2+} + 2Cl^- = Fe^0 + Cl_2$
4) $Cu^{2+} + 2Cl^- = Cu + Cl_2$
5) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.

Примеры контрольных заданий

Семестр 1

Лабораторная работа «Классы неорганических соединений»

1.Какие оксиды будут попарно взаимодействовать? Из данных ответов укажите верный и напишите уравнение реакции.

Ответ: а) оксид серы(1У) и оксид кремния(1У);

б) оксид серы(1У) и оксид железа(Ш);

в) оксид серы(1У) и оксид бора.

2. Какой оксид соответствует кислоте H_2MnO_4? Составьте уравнение реакции этого оксида со щелочью.

Ответ: а) оксид марганца (II),

б) оксид марганца (III),

в) оксид марганца (VII).

3.При взаимодействии с какими веществами гидроксид хрома (Ш) проявляет амфотерные свойства? Приведите уравнения соответствующих реакций.

Ответ: а) гидроксид натрия и азотная кислота;

б) хлорид натрия и гидроксид кальция;

в) оксид азота (II) и оксид углерода (II).

4. Какая соль образуется при взаимодействии водного раствора гидроксида кальция с избытком углекислого газа? Приведите уравнение реакции.

Ответ: а) средняя,

б) кислая,

в) основная.

5. Напишите уравнения реакций и поясните, в каких случаях процесс практически идет до конца.

Ответ: а) оксид азота (V) и гидроксид марганца (II),

б) оксид серы (VI) и оксид кальция,

в) оксид углерода (IV) и вода.

Лабораторная работа «Определение молярной массы эквивалента металла»

1. Молярная масса эквивалента какого из приведенных ниже веществ составляет 1/4 часть его молярной массы?

Ответ: 1) оксид марганца (II);

2) сульфат марганца (II);

3) диоксид марганца.

2. Рассчитайте молярную массу эквивалента серной кислоты в реакциях:

$H_2SO_4 + CsOH = CsHSO_4 + H_2O$,

$H_2SO_4 + 2CsOH = Cs_2SO_4 + 2H_2O$.

Ответ: 1) 98 и 98 г/моль; 2) 98 и 49 г/моль; 3) 49 и 98 г/моль.

3. Вычислите молярную массу эквивалента и эквивалент олова, если процентное содержание его в оксиде составляет 88,12%.

Ответ: 1) 59,35 г/моль, 4 моль; 2) 29,70 г/моль, 1/2 моль; 3) 59,35 г/моль, 1/2 моль.

4. Определите формулу соединения железа с серой, если на 6,4 г серы приходится 5,59г железа, а молярная масса эквивалента серы составляет 32 г/моль.

Ответ: 1) Fe_2S_3; 2) FeS; 3) FeS_2 (пирит).

Лабораторная работа
«Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра»

1. К 500 мл 32%-ной (по массе) азотной кислоты плотностью 1,2 г/мл прибавили 1 л воды. Чему равна массовая доля кислоты в полученном растворе?

Ответ: а) 16,1 %; б) 12,0 %; в) 24,0 %.

2. Чему равна молярная концентрация раствора соляной кислоты, имеющего плотность 1,19 г/мл и содержащего 38 % (по массе) хлороводорода?

Ответ: а) 10,4М; б) 12,4М; в) 14,2М.

3. Сколько граммов хлорида цинка содержится в 300 мл 0,2 н. раствора?

Ответ: а) 2,04 г; б)8,16 г; в) 4,08 г.

4. Для нейтрализации 20 мл 0,1н. раствора кислоты потребовалось 8 мл раствора гидроксида натрия. Рассчитайте, сколько граммов щелочи содержит 1 л этого раствора?

Ответ: а) 10,0 г; б)5,0 г; в)2,5 г.

Лабораторная работа «Водородный показатель pH и гидролиз солей»

1. Вычислите концентрацию ионов $[OH^-]$ в растворе электролита, в котором pH=5.

Ответ: а) 10^{-5}; б) 10^{-9}; в) 10^{-12}.

2.Укажите, какая из перечисленных солей, подвергаясь гидролизу, создает щелочную реакцию среды? Составьте уравнение гидролиза выбранной соли в ионной и молекулярной форме.

Ответ: а) сульфат железа(III),
б) нитрат калия;
в) карбонат лития.

3.Составьте уравнение гидролиза ацетата калия в ионной и молекулярной форме, укажите реакцию среды и рассчитайте константу гидролиза указанной соли. Константа диссоциации уксусной кислоты $К_{дис.}= 1{,}77\cdot10^{-5}$.

Ответ: а) $К_{гидр.}= 9{,}0\cdot10^{-9}$; б) $К_{гидр.}= 5{,}65\cdot10^{-10}$; в) $К_{гидр.}= 3{,}6\cdot10^{-3}$.

4. Добавление каких из перечисленных ниже веществ усиливает гидролиз хлорида алюминия и почему? Ответ подтвердите, составив уравнение реакции гидролиза в ионной форме.

Ответ: а) гидроксид натрия; б) хлорид аммония; в) вода.

Лабораторная работа «Комплексные соединения»

1. Определите заряды комплексных ионов, образованных ионом-комплексообразователем Au^{3+}: а) $[Au(CN)_2(H_2O)_2]$; б) $[AuCl_4]$:

Ответ: 1) +1, –1; 2) +2, –2; 3) –1, +1.

2. Хлорид железа (III) связывает 1/3 роданид-иона (тиоцианат-иона), содержащегося в соединении $Cr(SCN)_3\cdot4NH_3$. Изобразите координационную формулу такого комплексного соединения. Составьте уравнение происходящей реакции и укажите, к какому типу относится комплексный ион.

Ответ: 1) нейтральный;
2) катионный;
3) анионный.

3. Составьте формулу нитрата гексааквaникеля (II). Чему равен заряд этого комплексного иона и координационное число?

Ответ: 1) +6, к. ч. = 6; 2) +3, к. ч. = 4; 3) +2, к. ч. = 6.

4. Какой из приведенных комплексных ионов является менее устойчивым и почему? Составьте для него выражение константы нестойкости.

Ответ: 1) $[AlF_6]^{3-}$ $К_{нест.} = 1{,}45\cdot10^{-25}$
2) $[HgBr_4]^{2-}$ $К_{нест.} = 1\cdot10^{-21}$
3) $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ $К_{нест.} = 1\cdot10^{-13}$

5. Из приведенных ниже соединений выберите двойную соль и составьте уравнение её диссоциации:

а) $KCr(SO_4)_2$; б) $K[Cr(OH)_4]$; в) $Cr(OH)_2NO_3$.

Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»

1. Реакция идет по уравнению: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.

Как изменится скорость ее при разбавлении реагирующей смеси в 2 раза? Ответ подтвердите соответствующими расчетами.

Ответ: а) увеличится в 2 раза;
б) уменьшится в 2раза;
в) уменьшится в 8 раз.

2. Определите температурный коэффициент скорости γ, если снижение температуры на 40^0 приводит к уменьшению скорости реакции в 81 раз.

Ответ: а) 2; б) 3; в) 4.

3. Укажите, изменения концентраций каких веществ увеличивают выход оксида серы(VI) по реакции $2SO_2+O_2 \rightleftarrows 2SO_3$

Ответ: а) увеличение концентрации кислорода;
б) уменьшение концентрации кислорода;
в) уменьшение концентрации оксида серы(VI).

4. Равновесные концентрации веществ, участвующих в реакции:

$$CO + H_2O_{(газ)} \rightleftarrows H_2 + CO_2$$

составляли: $[H_2O] = 0,32$; $[H_2] = 0,08$; $[CO_2] = 0,08$ моль/л.

Какова равновесная концентрация оксида углерода (II), если константа равновесия $K_p=2$?

Ответ: а) 0,01; б) 100; в) 0,005.

Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»

1. В какой из указанных реакций сера окисляется и почему?

Ответ: а) $2H_2S + O_2 = 2H_2O$; б) $2S + C = CS_2$; в) $S + Ca = CaS$.

2. Определите, в каком случае имеет место окисление? Составьте уравнение этой полуреакции в электронно-ионной форме, имея в виду, что процесс идет в нейтральной среде.

Ответ: а) $NO_3^- \rightarrow NO_2$; б) $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$; в) $PO_4^{3-} \rightarrow PH_3$.

3. По приведенным ниже ионно-электронным схемам полуреакций окисления и восстановления составьте полное уравнение окислительно-восстановительной реакции в молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель.

$$ClO_4^- + 8H^+ + 8\bar{e} = Cl^- + 4H_2O,$$
$$2I^- - 2\bar{e} = I_2.$$

Укажите коэффициент перед формулой окислителя?

Ответ: а) 3, б) 2, в) 1.

4. Для окисления манганата в перманганат, протекающего по схеме:

$MnO_4^{2-} - 1\bar{e} = MnO_4^-$, $\varphi^0 = + 0.54$ В,

подберите окислитель и составьте полное уравнение.

Ответ: а) $Cl_2 + 2\bar{e} = 2Cl^-$, $\varphi^0 = + 1,35$ В;
б) $I_2 + 2\bar{e} = 2I^-$, $\varphi^0 = + 0,54$ В;
в) $2H^+ + 2\bar{e} = H_2$, $\varphi^0 = + 0,00$В.

Лабораторная работа «Электрохимические процессы»

1. Используя величины стандартных электродных потенциалов φ^0 следующих металлов – медь, цинк или кадмий, определите. Какой из них может вытеснять металлическое железо из раствора сульфата железа (II)? Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, протекание которых возможно в стандартных условиях.

2. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из медной пластинки, погруженной в раствор хлорида меди (II) с концентрацией 0,25М, и никелевой пластинки, находящейся в растворе хлорида никеля (II), концентрация которого составляет 2,75 моль/л. Напишите уравнения реакций, происходящих на электродах при работе такого элемента и рассчитайте его э.д.с.

3. Через раствор хлорида магния пропускали ток силой в 5А. Какие газы и почему только газы выделялись на электродах? Напишите уравнения электродных процессов на аноде и катоде и рассчитайте объем газов (л), если время электролиза т составляло 30 минут.

Лабораторная работа «Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии»

1. Составьте схему коррозионного процесса, протекающего при контакте магния с никелем, находящихся:

а) в воде, насыщенной кислородом,

б) в воде, насыщенной оксидом серы (IV).

Механизм процесса поясните схемами работы гальванических элементов. Какой металл будет коррозировать? Почему?

2. Какой металл будет окисляться при нарушении поверхности, если медь покрыта золотом? Ответ поясните, составив уравнения возможных электродных процессов, если в растворе pH=3.

3. Какой металл – магний или свинец, можно использовать в качестве протектора для защиты изделия из хрома от коррозии в кислой среде? Ответ поясните схемами возможных электрохимических процессов.

Практическое занятие «Энергетика химических процессов»

1. Составьте термохимическое уравнение процесса образования воды из кислорода и водорода, принимая во внимание, что при образовании моля водяного пара выделяется 241,84 кДж тепла.

2. Пользуясь приведенными ниже стандартными теплотами образования веществ, вычислите изменение энтальпии следующей реакции:

$$2C_2H_{2(газ)} + 5O_2 = 4CO_{2(газ)} + 2H_2O_{(газ)};$$

	C_2H_2	O_2	CO_2	H_2O
$\Delta_f H^0_{298}$, кДж/моль	+226,75	0	–393,51	–241,84

3. По приведенным величинам энергии Гиббса определите, какой из указанных карбонатов легче разлагается при нагревании и почему? Ответ поясните соответствующим уравнением реакции.

	$MgCO_3$	$CaCO_3$	$BaCO_3$
$\Delta_f G^0_{298}$, кДж/моль	–1029,3	–1206,0	–1138,8

4. Рассчитайте изменения энергии Гиббса растворения оксидов лития и цезия по приведенным ниже данным и определите, в каком из них основные свойства выражены в большей мере? Почему?

$$Li_2O + H_2O_{(ж)} = 2LiOH;$$

$\Delta_f G^0_{298}$, кДж/моль	–560,2	–237,5	–443,1

$$Cs_2O + H_2O_{(ж)} = 2CsOH;$$

$\Delta_f G^0_{298}$, кДж/моль	–317,6	–237,5	–355,2

Практическое занятие «Строение атома и периодическая система элементов»

1. Элемент с сокращенной электронной конфигурацией атома $3d^{10}4s^1$ имеет заряд ядра атома:

а) 28; б) 29; в) 30; г) 31.

2. Охарактеризовать значениями квантовых чисел 5p электроны:

а) $n = 4$, $l = 1$, $m_l = +1,0,-1$, $m_s = \pm 1/2$;

б) $n = 5$, $l = 2$, $m_l = +2,+1,0,-1,-2$, $m_s = \pm 1/2$;

в) $n = 5$, $l = 1$, $m_l = +1,0,-1$, $m_s = \pm 1/2$;

г) $n = 5$, $l = 1$, $m_l = +2,0,-2$, $m_s = \pm 1/2$.

3. На внешнем энергетическом уровне атома фосфора находится электронов:

а) 5; б) 3; в) 7; г) 15.

4. Укажите электронную конфигурацию иона Mn^{2+}:

а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$;

б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^0$;

в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^0$;

г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.

5. Какой подуровень заполняется после подуровня 4d:

а) 4s; б) 4p; в) 5p; г) 5s?

Семестр 2

Лабораторная работа «Олово, свинец»

1.Составьте уравнения реакций растворения олова в разбавленной и концентрированной азотной кислоте.

2.Какое соединение образуется при растворении свинца в щелочи? Напишите уравнение реакции.

3.Закончите уравнение реакции:

$$PbO_2 + Mn(NO_3)_3 + HNO_3 \rightarrow \ldots,$$

если известно, что диоксид свинца восстанавливается до свинца (II), а ионы марганца (II) окисляются до марганцовой кислоты.

4.Что представляет собой по химическому составу свинцовый сурик? Составьте его структурно-графическую формулу.

Лабораторная работа «Азот, фосфор»

1. Какие электронные уравнения соответствуют уравнению реакции взаимодействия цинка с очень разбавленной азотной кислотой? Составьте полное уравнение в ионно-молекулярной форме.

а) $Zn - 2\bar{e} \rightarrow Zn^{2+}$

$NO_3^- + H^+ = NH_3 + \ldots$

б) $Zn - 2\,\bar{e} \rightarrow Zn^{2+}$

$NO_3^- + H^+ = N_2 + \ldots$

в) $Zn - 2\bar{e} \rightarrow Zn^{2+}$

$NO_3^- + H^+ = NO + \ldots$

2. Какое твердое вещество образуется при разложении нитрата серебра? Составьте уравнение реакции.

а) нитрит серебра; б) оксид серебра; в) серебро.

3. Из какого количества фосфида кальция Ca_3P_2 можно получить 22,4л фосфина при нормальных условиях?

а) 1 моль; б) 0,5 моль; в) 1,5 моль.

4. Составьте уравнение реакции нейтрализации фосфористой кислоты H_3PO_3 гидроксидом натрия. Какая при этом образуется соль?

а) кислая; б) средняя; в) основная.

Лабораторная работа «Сера»

1. Как будет изменяться со временем масса открытого сосуда, содержащего:

а) очень разбавленный раствор серной кислоты,

б) концентрированную серную кислоту?

Приведите мотивированный ответ.

2. Каким из приведенных ниже соединений можно установить наличие в воздухе даже малых концентраций сероводорода? Поясните свой выбор и составьте уравнение возможной реакции.

Ответ: а) ацетат бария; б) ацетат натрия; в) ацетат свинца.

3. При каком из рассматриваемых условий может быть получен сульфид алюминия:

а) при сливании разбавленных растворов соли алюминия и сульфида натрия;

б) при сплавлении порошка алюминия с серой:

в) при пропускании сероводорода через раствор соли алюминия.

Ответ поясните уравнениями соответствующих реакций.

4. Учитывая величины стандартных электродных потенциалов приведенных ниже полуреакций определите, может ли сера окисляться азотной кислотой до серной кислоты?

$$NO_3^- + 4H^+ = NO + 2H_2O;\ \varphi^o = +0{,}960\ В$$

$$SO_4^{2-} + 8H^+ = S + 4H_2O;\ \varphi^o = +0{,}636\ В$$

Ответ: а) может; б) нет; в) в системе наблюдается полное равновесие.

Лабораторная работа «Галогены»

1. Используя окислительно-восстановительные потенциалы приведенных полуреакций:

а) $IO_3^- + 6H^+ + 6e = I^- + 3H_2O$, $\varphi^o = +1{,}08$ В;

б) $2IO_3^- + 12H^+ 10e = I_2 + 6H_2O$, $\varphi^o = +1{,}19$ В;

в) $IO_3^- + 5H^+ + 4e = HIO + 2H_2O$, $\varphi^o = +1{,}14$ В.

определите наиболее вероятный продукт восстановления йодат-ионов IO_3^- под действием сернистой кислоты, реагирующей с выбранной системой по схеме:

$$H_2SO_3 + H_2O - 2\bar{e} = SO_4^{2-} + 4H^+.$$

Составьте полное уравнение реакции.

2. Учитывая высокую окислительную активность бромноватистой кислоты, закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций:

$HBrO + H_2S$ = ...,

3. Составьте уравнение гидролиза раствора гипохлорита калия и рассчитайте степень гидролиза h, если концентрация соли составляет 0,01М, а константа диссоциации хлорноватистой кислоты составляет $K(HClO_)$ = $3{,}0\cdot10^{-8}$. Какая среда в растворе данной соли?

Ответ: а) среда кислая, pH<7;

б) среда нейтральная, pH = 7

в) среда щелочная, pH>7.

4. Известно, что аморфный диоксид кремния, реагируя со фтором, самовоспламеняется. Напишите уравнение этой реакции, определите окислитель и восстановитель.

Лабораторная работа «Хром»

1. Какая из приведенных ниже схем реакций может служить методом для синтеза сульфида хрома (III):

а) $CrCl_3 + H_2S \rightarrow$

б) $Cr + S \xrightarrow{t}$

в) $CrCl_3 + Na_2S + H_2O \rightarrow$

Свой выбор аргументируйте и составьте полное уравнение этой реакции.

2. Составьте уравнение реакции взаимодействия сульфата хрома (III) с очень большим избытком гидроксида натрия. Назовите полученное соединение хрома (III).

Ответ: а) хромит натрия;

б) тетрагидроксохромат (III) натрия;

в) гексагидроксохромат (III) натрия.

3. Какой из приведенных ниже оксидов термически менее устойчив:

	CrO_3	MO_3	WO_3
$\Delta_f H^0_{298}$, кДж/моль	–593,9	–744,0	–843,2
$t_{пл.}$, °C	107	791	1473

Какими свойствами, кислотными или основными, он обладает? Приведите уравнения реакций, характеризующих эти свойства выбранного оксида.

4. Известно, что оксид хрома (VI) является сильным окислителем и в кислой среде легко образует соединение, водный раствор которого окрашен в зеленый цвет. Составьте уравнение реакции окисления концентрированной соляной кислоты указанным оксидом хрома.

Лабораторная работа «Марганец»

1. Какой из ниже перечисленных оксидов обладает наиболее сильно выраженными кислотными свойствами? Приведите полные уравнения реакций, характерных для выбранного кислотного оксида.

Ответ: а) оксид марганца(II); б) оксид марганца(VI);
в) оксид марганца(III); г) оксид марганца(VII).

2. Составьте электронную формулу распределения валентных электронов атома рения. Какую валентность может проявлять рений в основном и возбужденном состояниях? Приведите схемы распределения электронов в «ионах» Re^{+7}, Re^{+2}. Сколько неспаренных электронов содержится в них соответственно?

Ответ: а) 0 и 5; б) 7 и 2; в) 5 и 0.

3. Как можно превратить оксид марганца (II) в манганат калия и в какой среде? Приведите полное уравнение получение его, выбрав в качестве окислителя нитрат калия. Подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения.

Ответ: а) 5; б) 9; в) 4.

4. Составьте полное уравнение реакции получения хлорида марганца (II) из диоксида марганца, обработав его концентрированной соляной кислотой. Рассчитайте, какой объем кислоты потребуется при этом для получения 12,58 г $MnCl_2$, если концентрация HCl по массе составляет 36,0%, а плотность раствора ρ = 1,179 г/мл.

Ответ: а) 12,38мл; б) 34,39мл; в) 40,54мл.

Лабораторная работа «Железо, кобальт, никель»

1. При взаимодействии 9,45 мл жидкого пентакарбонила железа с избытком разбавленной серной кислоты в эфирном растворе образуется смесь двух газов. Рассчитайте, какой объем (л, н.у.) займут газы после завершения реакции. Плотность пентакарбонила ρ =1,46 г/мл.

Ответ: а) 5,78л водорода и 9,99л оксида углерода(II);1
б)1,578л водорода и 7,89л оксида углерода(II);
в) 5,89л оксида углерода(II) и 4,78л водорода ;

2. Какую из ниже приведенных реакций можно использовать для получения гидроксида кобальта (III):

а) $CoCl_2 + NaOH + O_2 = …$;
б) $CoCl_2 + Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_2 = …$;
в) $CoCl_2 + NaOH + Cl_2 = …$

Выбранное уравнение закончите, расставьте коэффициенты и укажите окислитель и восстановитель.

3. Электронно-ионным методом составьте полное уравнение реакции восстановления диоксида марганца гексацианоферратом (II) калия в присутствии серной кислоты. Укажите коэффициент перед формулой среды.

Ответ: а) 4; б) 2; в) 6.

4. Подберите соответствующий окислитель и составьте полное уравнение реакция образования феррата калия из феррита калия в присутствии гидроксида калия. Укажите коэффициент перед формулой окислителя.

Ответ: а) 5; б) 4; в) 3.

Лабораторная работа «Цинк, кадмий, ртуть»

1. В три пробирки налита металлическая ртуть. В каком из указанных ниже веществ будет растворяться ртуть? Ответ подтвердите уравнением происходящей реакции, укажите окислитель, восстановитель и расставьте коэффициенты электронно-ионным методом

Ответ: а) разбавленная серная кислота;
б) концентрированная серная кислота;
в) концентрированная щелочь.

2. Какое соединение цинка образуется при взаимодействии хлорида цинка с большим избытком концентрированной щелочи? Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты.

Ответ: а) гидроксид цинка;
б) тетрагидроксоцинкат (II);
в) гидроксохлорид цинка.

3. Составьте уравнение реакции гидрокарбоната кадмия с соляной кислотой. Расставив коэффициенты в уравнении, определите количество молей кислоты, участвующей в реакции.

Ответ: а) 1 моль; б) 4 моля; в) 2 моля.

4. Какой объем 8 н. раствора КОН может прореагировать с 250 г оксида цинка, содержащего 18,6% примесей, не растворяющихся в едких щелочах.

Ответ: а) 0,623 л; б) 0,313 л; в) 0,143 л.

Примеры индивидуальных домашних заданий

Семестр 1

К лабораторной работе «Классы неорганических соединений»

1. Какие оксиды соответствуют кислотам HPO_3, H_3PO_4, H_2SiO_3, HNO_2, H_2CrO_4, H_2SeO_4?

2. Какие соли могут образоваться при взаимодействии гидроксида железа (III) и серной кислоты? Составьте уравнения всех возможных реакций.

3. Сколько свободных ионов получится при полной диссоциации каждой молекулы соли: $KHSO_4$, $MgOHNO_3$, $KAl(SO_4)_2$, $Ba(HCO_3)_2$? Составьте уравнения диссоциации приведенных соединений.

4. Напишите уравнения реакций, соответствующих схеме:

$$Zn \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] \rightarrow ZnSO_4.$$

5. Докажите амфотерность гидроксида бериллия.

6. Составьте формулы солей, образованных следующими катионами и анионами: K^+ и NO_3^-, Ca^{2+} и HS^-, Mg^{2+} и HSO_4^-, $Fe(OH)_2^+$ и Cl^-, $ZnOH^+$ и NO_3^-, $AlOH^{2+}$ и SO_4^{2-}.

7. Как перевести сульфат алюминия в гидросульфат алюминия? Составьте уравнение реакции.

8. Как из гидроксонитрата магния получить гидронитрат магния? Составьте уравнение реакции.

К лабораторной работе «Определение молярной массы эквивалента металла»

1. От чего зависит величина фактора эквивалентности и молярной масса эквивалента кислоты и гидроксида в реакции?

2. Вычислить фактор эквивалентности двухосновной кислоты, если известно, что 2 г ее содержат 0,1 г водорода, способного замещаться катионами металла.

3. Рассчитать объем эквивалента кислорода.

4. Рассчитайте молярную массу эквивалента сульфата алюминия.

5. Рассчитайте, сколько моль эквивалентов кислорода необходимо для сжигания 3,6 г магния.

6. На сжигание 1 г металла израсходовано 280 мл кислорода при н.у. Найдите молярную массу эквивалента металла, если он находится во II группе периодической системы Д.И. Менделеева.

К лабораторной работе
«Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра»

1. Рассчитайте: а) нормальную концентрацию сантимолярного раствора хлорида алюминия; б) молярную концентрацию децинормального раствора сульфата никеля.

2. Для приготовления раствора 60 г нитрата цинка растворили в 940 г воды. Рассчитайте массовую долю (%) и моляльность (моль/кг) раствора полученного раствора.

3. Для растворов каких из ниже перечисленных электролитов молярная и нормальная концентрации совпадают и почему: а) сульфат олова (II), б) сульфат калия; в) сульфат алюминия; г) гидроксид калия; д) нитрат натрия; е) хлорид железа(III)?

4. На титрование некоторого объема однонормального раствора серной кислоты израсходовано 15 мл щелочи известной концентрации. Можно ли без расчетов установить, сколько мл щелочи потребуется на титрование того же объема кислоты, если ее концентрация одномолярная?

К лабораторной работе «Ионные реакции. Водородный показатель. Гидролиз солей»

1. Рассчитайте концентрацию ионов $[H^+]$ и pH в растворах, если концентрация ионов $[OH^-]$ (моль/л) составляет: а) $3{,}45 \cdot 10^{-7}$; б) $4{,}67 \cdot 10^{-3}$; в) 10^{-11}.

2. Вычислите показатель pH 0,01н раствора уксусной кислоты, в котором степень диссоциации кислоты составляет 4,2 %.

3. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу, и как протекает этот процесс в каждом отдельном случае: а) сульфид аммония; б) хлорид меди (II); в) сульфат магния; г) фосфат лития; д) бромид алюминия; е) сульфат натрия.

4. Какая из приведенных ниже солей обладает большей степенью гидролиза: а) цианид аммония или ацетат аммония; б) сульфат железа (II) или сульфат железа (III)? Приведите мотивированный ответ и уравнения гидролиза указанных солей.

К лабораторной работе «Комплексные соединения»

1. Составьте формулы следующих комплексных солей:

а) гексанитрокобальтат (III) калия;

б) дихлоротетрацианопланинат (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. Составьте выражение константы нестойкости хлорида диамминсеребра (I).

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

а) $H[Co(CN)_4(H_2O)_2]$; б) $Ca[ZrF_6]$; в) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$.

К лабораторной работе «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»

1. Рассчитайте, во сколько раз возрастает скорость химической реакции при повышении температуры с 25 до 75 °С, если известно, что с повышением температуры на каждые 10 градусов скорость увеличивается в 2,5 раза.

2. Как изменится скорость прямой реакции $2CO + O_2 = 2CO_2$, если при неизменной температуре повысить давление в 4 раза?

3. При некоторых условиях температуры и давления в сосуде емкостью 0,5 л находится 0,03 моль диоксида азота. Вычислите константу скорости прямой реакции,

протекающей по уравнению $2NO_2 = N_2O_4$, если скорость при данных условиях составляет 1,08 моль/л·сек.

4. На сколько градусов следует повысить температуру в системе, чтобы скорость реакции возросла в 30 раз, если известно, что температурный коэффициент скорости составляет γ = 2,5.

5. При некоторой температуре равновесие реакции $2NO + O_2 = 2NO_2$ установилось при концентрациях: $[NO]=0,2$, $[O_2]=0,1$ и $[NO_2]=0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и первоначальную концентрацию оксида азота (II).

К лабораторной работе «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях:

Cu; $CaCrO_4$; H_3PO_2; CO_3^{2-}.

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

1. $S^o \rightarrow S^{2-}$; $Ti^{+3} \rightarrow Ti^{+4}$; $PbO_2 \rightarrow PbSO_4$.
2. $S^{2-} \rightarrow S^{6+}$; $Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+2}$; $NH_3 \rightarrow HNO_2$.
3. $Cl^- \rightarrow Cl^{+7}$; $N^{+5} \rightarrow N^{-2}$; $Na_3CrO_3 \rightarrow Na_2CrO_4$.

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

а) $Zn + KNO_2 + KOH + H_2O \rightarrow NH_3 + K_2[Zn(OH)_4]$;

б) $KNO_2 + PbO_2 + HCl \rightarrow KNO_3 + PbCl_2 + H_2O$;

в) $H_2O_2 + KI + HCl \rightarrow I_2 + KCl + H_2O$.

К лабораторной работе «Электрохимические процессы»

1. Электролизу водного раствора какого из приведенных ниже веществ отвечает уравнение катодного процесса:

$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$?

а) азотная кислота; б) нитрат меди(II); б) нитрат калия.

Какая реакция происходит при этом на аноде? Составьте уравнение протекания этого процесса.

2. Составьте схему гальванического элемента из свинцовой и никелевых пластинок, погруженных в растворы их солей, в которых концентрации ионов свинца и магния составляют $[Pb^{2+}] = [Ni^{2+}] = 1,0$ моль/л. Напишите уравнения электродных процессов и рассчитайте э.д.с. $\Delta\varphi$ этого элемента.

3. Используя величины стандартных электродных потенциалов φ^o, определите, в какой последовательности и на каком электроде будут выделяться металлы при электролизе смеси растворов нитратов хрома(III), золота(III) и никеля(II)? Составьте схемы электролиза раствора наиболее легко восстанавливающегося металла (из приведенных) и рассчитайте его массу, имея I = 2,5А, а время электролиза τ = 40 минут.

4. Составьте схему электродных процессов, происходящих при электролизе водного раствора сульфата никеля с графитовыми электродами.

5. Составьте схему медно-магниевого гальванического элемента, работающего в стандартных условиях; запишите уравнения электродных процессов; рассчитайте ЭДС.

К лабораторной работе «Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии»

1. Для детали, изготовленной из кобальта, подберите анодное и катодное покрытие. Составьте уравнения коррозионных процессов при нарушении этих покрытий и в растворе бромоводорода.

2. Какой тип коррозии возможен при контакте указанных веществ:

а) кальций – влажный воздух,

б) кальций – сухой воздух.

Составьте уравнения коррозионных процессов.

3. Какой металл будет окисляться во влажном воздухе при нарушении покрытия, если железо покрыто марганцем? Приведите схему процессов, происходящих на электродах образующегося гальванического элемента.

4. Ювелирное изделие из золота на подвесках из серебряной цепочки для восстановления блеска поместили в подкисленный раствор чистящего средства. Изделие оказалось испорченным. Почему? Ответ поясните уравнениями возможных реакций.

5. В течение, какого срока полностью разрушится стальной лист массой 200 г, находясь в контакте с медью в кислом растворе, если сила тока в такой электрохимической системе составляла 0,65 А. Составьте схему работы такой гальванопары.

К практическому занятию «Энергетика химических реакций»

1. Используя справочные данные рассчитайте изменение энтальпии реакции:

$$C_{(графит)} + 2N_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + 2N_{2(г)}.$$

Экзотермическим или эндотермическим является данный процесс?

2. Не производя вычислений, укажите, для каких из перечисленных процессов изменение энтропии положительно:

а) $MgO_{(к)} + H_{2(г)} = Mg_{(к)} + H_2O_{(ж)}$;

б) $C_{(графит)} + CO_{2(г)} = 2CO_{(г)}$.

3. Используя приведенные справочные данные и и термохимическое уравнение:

$$3CaO_{(кр.)} + P_2O_{5(кр.)} = Ca_3(PO_4)_{2(кр.)};\ \Delta_fH^0_{298} = -739{,}0\ кДж,$$

рассчитайте энтальпию образования фосфата кальция.

4. Можно ли подобрать катализатор для проведения в стандартных условиях следующих реакций:

$$а)\ 2SO_{2((газ)} + O_{2(газ)} = 2SO_{3(жид.)};\ \Delta_fG^0_{298} < 0.$$

$$б)\ N_{2(газ)} + 2H_2O_{(ж.)} = NH_4NO_{2(кр.)};\ \Delta_fG^0_{298} > 0$$

Ответ поясните.

5. Рассчитайте температуру, при которой начинается реакция разложения азотной кислоты? используя справочные данные:

$$4HNO_{3(ж.)} = 2H_2O_{(газ)} + 4NO_{2(газ)} + O_{2(газ)},$$

К практическому занятию «Строение атома и периодическая система элементов»

1. Охарактеризуйте значениями квантовых чисел электроны на следующих подуровнях:

а) 3d; б) 6s; в) 5p; г) 4f.

2. Охарактеризуйте свойства элемента, имеющего следующую сокращенную электронную конфигурацию атома $3d^64s^2$.

4. На внешнем энергетическом уровне атома азота находится электронов:

а) 5; б) 3; в) 7; г) 15.

4. Укажите электронную конфигурацию ионов Zn^{2+}, S^{2-}, Cu^{+},

5. Какой подуровень заполняется после подуровня 6s:

а) 7s; б) 6p; в) 5d; г) 4f?

Семестр 2

К лабораторной работе «Олово, свинец»

1. Как изменяется прочность водородных соединений элементов IV-А группы с увеличением зарядов их атомов? Объясните это изменение с точки зрения строения атомов.

2. Закончить уравнение реакции:

$$Si + NaOH + H_2O \rightarrow$$

2. Пользуясь данными справочника, определите, может ли при 298 К самопроизвольно протекать реакция:

$$3SiO_2(к) + 4B(к) \rightarrow 3Si(к) + 2B_2O_3(к)$$

Оцените возможность протекания этой реакции при более высоких температурах.

4. Почему при растирании порошка оксида свинца (IV) с серой или фосфором происходит воспламенение? В каком производстве используется это явление?

5. Составьте уравнение реакции:

$$Sn + HNO_3(разб.) \rightarrow N_2O + Sn(NO_3)_2$$

6. Что является окислителем и восстановителем в гальваническом элементе, составленном из олова и серебра, погруженных в нормальные растворы их солей. Составьте схему данного гальванического элемента. Исходя из величин стандартных электродных потенциалов и значения ΔG^0_{298}, укажите, можно ли осуществить данную реакцию в гальваническом элементе.

К лабораторной работе «Азот, фосфор»

1. Сравните отношение азота и фосфора к следующим веществам: 1) металлы; 2) галогены; 3) гидроксид натрия; 4) вода. Составьте уравнения соответствующих реакций, указав условия их протекания.

2. Напишите уравнения реакций термического разложения нитратов металлов, расположенных в ряду напряжений от магния до свинца включительно. Укажите тип окислительно-восстановительной реакции.

3. Какова массовая доля фосфорной кислоты в растворе, полученном при растворении в 200мл воды продукта полного окисления 24,8г фосфора?

4. Осуществите превращения:

$$As \rightarrow As_2S_3 \rightarrow (NH_4)_3AsS_4 \rightarrow As_2S_5 \rightarrow H_3AsO_3.$$

5. Закончить уравнение реакции: $Sb_2O_3 + Br_2 + KOH \rightarrow \ldots$

6. Сколько миллилитров 10%-ного раствора ортомышьяковой кислоты (плотность 1,07 г/мл) нужно прибавить к 50мл 20%-ного раствора ортомышьяковой кислоты (плотность 1,145 г/мл), чтобы получить 15%-ный раствор (плотность 1,106 г/мл)?

К лабораторной работе «Сера»

1. У какого из приведенных элементов VIA-группы больше сродство к электрону: сера, селен или теллур? Почему?

2. Какие свойства проявляет сернистая кислота в реакциях:

а) $H_2SO_3 + Br_2 \rightarrow$

б) $H_2SO_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$

Напишите полные уравнения реакций. Расставьте коэффициенты, используя метод электронно-ионного баланса.

3. Поясните, образуется ли осадок в растворе, полученном смешением равных объемов 0,02н. раствора нитрата серебра и 0,002н. раствора сульфата натрия, приняв, что соли диссоциированы нацело, а $ПР(Ag_2SO_4) = 5 \cdot 10^{-5}$.

К лабораторной работе «Галогены»

1. Какие процессы протекают при растворении галогенов в воде? Каковы особенности растворения хлора в воде и в растворах щелочей при разных температурах? Почему щелочь лучше, чем вода, связывает хлор?

2. Вычислите pH раствора, в литре которого содержится 0,845г кислоты, имеющей состав (% масс.): H – 1,18; Cl – 42,02; O – 56,80.

3. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:

$J_2 \rightarrow JF_5 \rightarrow HF \rightarrow F_2 \rightarrow SiF_4 \xrightarrow{H_2O} \ldots$

К лабораторной работе «Хром»

1. Чем объяснить «провал» электрона в атоме хрома?

2. Считая, что при окислении сероводорода образуется сера, рассчитать, сколько граммов дихромата калия, используемого в качестве окислителя, необходимо для получения 64 г серы из подкисленного раствора сероводорода, взятого в избытке.

3. Между хромат- и дихромат-ионами в растворе существует динамическое равновесие:

$$2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightleftarrows Cr_2O_7^{2-} + H_2O.$$

Константа равновесия равна $4{,}2 \cdot 10^{14}$. В 1М растворе 10% от общего количества (моль) соли существует в виде дихромата, а 90% – в виде хромата. Определить pH такого раствора.

К лабораторной работе «Марганец»

1. Как получить марганец из его соединений: $KMnO_4$, $MnCl_2$, MnO_2? Составьте уравнения соответствующих реакций.

2. Закончите уравнение реакции: $N_2H_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow \ldots$

3. Окислительно-восстановительные потенциалы систем

$MnO_2 + 2H_2O = MnO_4^- + 4H^+ + 3\bar{e}$

$ReO_2 + 2H_2O = ReO_4^- + 4H^+ + 3\bar{e}$

соответственно равны 1,69 В и 0,51 В. Можно ли окислить MnO_2 и ReO_2 хлором по схемам:

$MnO_2 + H_2O + Cl_2 \rightarrow HMnO_4 + HCl$

$ReO_2 + H_2O + Cl_2 \rightarrow HReO_4 + HCl$

К лабораторной работе «Железо, кобальт, никель»

1. Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида никеля (II). Какой ион следует ввести в раствор этой соли для подавления гидролиза? Дайте мотивированный ответ.

2. Осуществите превращения: $CoSO_4 \rightarrow (CoOH)_2SO_4 \rightarrow Co(OH)_2 \rightarrow CoSO_4$.

Напишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде и назовите все соединения кобальта.

3. Рассчитайте фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента а) $Fe_2(SO_4)_3$ для реакций, в которых $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$; б) $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ для реакций, в которых $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$. Приведите примеры соответствующих реакций.

К лабораторной работе «Цинк, кадмий, ртуть»

1. Дайте сравнительную характеристику свойств гидроксидов цинка, кадмия, ртути. Составьте уравнения соответствующих реакций.

2. В трех пробирках содержится металлическая ртуть. В первую прибавили концентрированную серную кислоту, во вторую – разбавленную серную кислоту, в третью – щелочь. В какой из трех пробирок протекает химическая реакция? Напишите уравнение реакции.

3. На осаждение сульфат-ионов из 50 мл раствора сульфата цинка израсходовано 25 мл 0,05 М раствора хлорида бария. Вычислите титр исходного раствора сульфата цинка.

Формы промежуточной аттестации - экзамен

Вопросы для подготовки к экзамену (1 семестр)

1. Основные классы неорганических соединений. Номенклатура. Классификация. Свойства.
2. Оксиды. Номенклатура. Основные, кислотные, амфотерные оксиды. Химические свойства. Получение. Применение.
3. Гидроксиды. Классификация. Номенклатура. Свойства. Получение. Применение.
4. Кислоты. Классификация. Номенклатура. Свойства. Получение. Применение.
5. Соли: кислые, средние, основные, двойные, смешанные, комплексные. Номенклатура. Получение, свойства и применение.
6. Фактор эквивалентности и молярная масса эквивалентов простых и сложных веществ. Объем эквивалента газов. Закон эквивалентов.
7. Фактор эквивалентности и молярная масса эквивалента сложных веществ в химических реакциях.
8. Краткие сведения по теории строения атома.

9. Атом. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Описание состояния электрона в атоме. Уравнение Шредингера.
10. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии и их учет при составлении электронных формул.
11. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы, периоды группы, подгруппы. Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов в подгруппах, группах, периодах.
12. 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.
13. Свойства нейтральных атомов, химических элементов простых веществ: энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, размеры атомов и ионов.
14. Основные виды химической связи. Современные представления о природе химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей.
15. Механизмы образования химической связи. Энергетические и геометрические характеристики химической связи. Свойства ковалентной химической связи – насыщаемость, направленность.
16. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Структура молекул и ионов. Метод отталкивания электронных пар валентной оболочки Сиджвика-Пауэлла. Определение структур молекул.
17. Поляризуемость и полярность связи. Электрический момент диполя. Одинарные и кратные связи.
18. Донорно-акцепторная связь. Комплексные соединения. Теория Вернера. Структура и классификация комплексных соединений. Комплексообразователи и лиганды, координационные числа. Заряды в комплексных соединениях.
19. Поведение комплексных соединений в растворах. Константы диссоциации, нестойкости и устойчивости.
20. Изомерия комплексных соединений.
21. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.
22. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. Энергетические диаграммы молекул простых и сложных веществ. Кратность связи, диамагнитные и парамагнитные свойства молекул.
23. Энергетический ряд заполнения молекулярных орбиталей. Примеры описания химической связи в методе молекулярных орбиталей для двухатомных молекул второго периода периодической системы Д.И. Менделеева.
24. Зонная теория строения твердого тела. Металлы, полупроводники (n, p типа), диэлектрики, сверхпроводники.
25. Химическая термодинамика. Функции состояния системы – внутренняя энергия, энтальпия. Термохимические уравнения.
26. Тепловой эффект реакции. Термохимические законы: закон Лавуазье-Лапласа, закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
27. Энтропия. Ее изменение в химических процессах.
28. Направление химических реакций, вероятность самопроизвольного протекания процесса. Энергия Гиббса.
29. Скорость химических реакций. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
30. Классификация химических реакций.
31. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
32. Понятие об энергии активации. Активированный (переходный) комплекс. Уравнение Аррениуса.
33. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Понятие об отрицательном катализе. Механизм катализа.
34. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Влияние внешних факторов на сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.

35. Растворы. Компоненты раствора. Тепловые эффекты при растворении веществ. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры.
36. Способы выражения концентрации растворов.
37. Понятие об электролитической диссоциации. Понятие о степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда.
38. Коллигативные свойства растворов. Осмотическое давление.
39. Ионная сила растворов. Буферные растворы.
40. Растворимость малорастворимых соединений. Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых осадков.
41. Вода как слабый электролит. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель.
42. Ионно-обменные реакции, условия их протекания. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза.
43. Количественные характеристики гидролиза – степень и константа гидролиза.
44. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Метод электронно-ионного баланса. Метод полуреакций. Классификация ОВР. Применение ОВР.
45. Окислительно-восстановительные реакции, протекающие в различных средах. ОВР с участием азотной и серной кислоты.
46. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжения металлов и его особенности. Формула Нернста.
47. Простейшие гальванические элементы. Принцип работы, схемы, электродные процессы. ЭДС гальванического элемента. Явление поляризации при работе гальванических элементов.
48. Химические источники тока: кислотный и щелочной аккумуляторы, сухие элементы и топливные элементы.
49. Электролиз на примере водного раствора хлорида натрия. Последовательность разрядки на аноде и на катоде.
50. Электролиз (на примере водного раствора сульфата натрия с угольными электродами). Последовательность анодных и катодных процессов.
51. Электролиз растворов солей с растворимым анодом.
52. Законы Фарадея.
53. Коррозия металлов. Основные механизмы и виды коррозийных разрушений.
54. Химическая коррозия. Жидкостная и газовая коррозия.
55. Атмосферная коррозия металлов и способы защиты от атмосферной коррозии.
56. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. Методы борьбы с ней.
57. Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные покрытия. Катодная защита. Протекторы. Неметаллические покрытия. Оксидирование. Ингибирование, как способ защиты от коррозии.

Вопросы для подготовки к экзамену (2 семестр)

1. Общие закономерности изменения структуры атомов элементов и влияние ее на физико-химические свойства.
2. Общие свойства металлов.
3. Общие свойства неметаллов.
4. Углерод. Валентные состояния атома углерода. Кислородные соединения углерода. Угольная кислота, ее соли.
5. Соединения углерода с галогенами, азотом, серой. Синильная кислота. Цианиды, тиоцианиды.
6. Германий, олово, свинец. Общая характеристика свойств элементов, простых веществ и соединений. Их применение.
7. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика. Азот. Соединения азота с водородом: аммиак, гидразин, гидроксиламин, азотоводородная кислота, азиды.
8. Оксиды азота. Азотная кислота, ее соли. Свойства, применение. Получение азотной кислоты в промышленности. Азотистая кислота.
9. Фосфор. Физические и химические свойства. Оксиды фосфора. Соединения фосфора с водородом и галогенами. Кислоты фосфора.
10. Сера. Физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Условия образования и растворения сульфидов. Сульфаны и полисульфаны.
11. Оксиды серы. Серная кислота и их соли. Политионовые кислоты. Свойства солей серных кислот и их применение.
12. Галогены. Общая характеристика и применение. Водородные соединения.
13. Кислородосодержащие кислоты галогенов. Относительная сила кислот. Окислительно-восстановительные характеристики кислородосодержащих кислот галогенов и их солей.
14. Общая характеристика подгруппы хрома. Нахождение в природе, получение, применение.
15. Химические свойства хрома, молибдена, вольфрама: отношение к элементарным окислителям, кислотам, щелочам и воде. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома в степени окисления +2, +3, +6. Хромиты, хроматы и дихроматы.
16. Подгруппа марганца. Нахождение в природе, получение, применение. Химические свойства: отношение к элементарным окислителям, кислотам, щелочам и воде.
17. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в степени окисления +2, +4, +6, +7.
18. Марганцевые кислоты, их соли и применение.
19. Семейство железа. Нахождение в природе, получение, применение. Химические свойства простых веществ: отношение к элементарным окислителям, кислотам, щелочам и воде.
20. Химические свойства соединений железа в степени окисления +2, +3, +6.
21. Химические свойства соединений кобальта, никеля в степени окисления +2, +3.
22. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля (+2, +3). Основные положения теории кристаллического поля, теории поля лигандов.
23. Общая характеристика свойств элементов подгруппы цинка. Отношение к кислотам, щелочам и воде.
24. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений цинка, кадмия и ртути.
25. Общая характеристика s-элементов. Щелочные и щелочноземельные металлы. Нахождение в природе, получение и применение. Химические свойства простых веществ.
26. Бериллий и магний. Химические свойства простых веществ и соединений. Сравнение свойств берилия, магния и щелочно-земельных металлов.
27. Химические свойства щелочных и щелочноземельных металлов.
28. Понятие о жесткости воды. Способы устранения солей жесткости и методы ее определения.
29. Характеристика свойств f-элементов и их соединений. Общие свойства металлов и способы их получения.

Примерная структура билета

Семестр 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Общая и неорганическая химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «**Общая и неорганическая химия**»

1. Основные предпосылки развития теории квантовой механики. Модели строения атома.
2. Гальванокоррозия на примере разрушения металла при контакте оловянной и серебряной пластин в кислой среде.
3. Для растворения 16,8 г металла потребовалось 14,7 г серной кислоты. Определите молярную массу эквивалента металла и объем выделившегося газа (н.у.).

Для направления (код и наименование направления подготовки (специальности) **18.03.01 «Химическая технология»**
Семестр 1
Составитель: Заведующий кафедрой
Лаврентьева О.В.

«____» _____ 20__ года «____» _____ 20__ года

Семестр 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Общая и неорганическая химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «**Общая и неорганическая химия**»

1. Общая характеристика элементов VIIB-группы. Нахождение в природе, получение, химические свойства, применение.
2. Характеристика химических свойств оксидов и гидроксидов элементов семейства германия.
3. Составьте уравнения гидролиза хромата и дихромата калия. Укажите характер среды.

Для направления (код и наименование направления подготовки (специальности) **18.03.01 «Химическая технология»**
Семестр 2
Составитель: Заведующий кафедрой
Лаврентьева О.В.

«____» _____ 20__ года «____» _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Максимальное количество баллов за семестр – 100. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке. В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

Общее количество баллов за 1 семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)		**Максимальное количество баллов**	**Вес, %**
1	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Классы неорганических соединений», «Определение молярной массы эквивалента металла»	14 баллов	15
2	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра», «Водородный показатель pH и гидролиз солей». Индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по теме «Строение атома и периодическая система элементов»	20 баллов	15
3	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Комплексные соединения», «Скорость химических реакций. Химическое равновесие». Индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по теме «Энергетика химических процессов»	20 баллов	15
4	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Окислительно-восстановительные реакции», «Электрохимические процессы. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии»	14 баллов	15
5	Экзамен	32 балла	40
ИТОГО		100	100

Общее количество баллов за 2 семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)		**Максимальное количество баллов**	**Вес, %**
1	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Олово, свинец», «Азот, фосфор»	14 баллов	15
2	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Сера», «Галогены»	14 баллов	15
3	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Хром», «Марганец»	14 баллов	15
4	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Железо, кобальт, никель», «Цинк, кадмий, ртуть»	14 баллов	15
5	Экзамен	44 балла	40
ИТОГО		100	100

Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

Вовремя выполненная лабораторная работа с оформленным по требованиям отчетом оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две лабораторные работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам – 2 балла. Общее максимальное количество баллов за выполнение лабораторных работ составляет 8 баллов.

Критерии оценивания домашней работы

Вовремя правильно выполненное индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) оценивается в 1 балл.

В 1 семестре в контрольные точки 1 и 4 входит по два ИДЗ, в контрольные точки 2 и 3 входит по три ИДЗ. Максимальное количество баллов за выполнение ИДЗ для контрольных точек 1 и 4 составляет 2 балла, для контрольных точек 2 и 3 составляет – 3 балла. Общее максимальное количество баллов за выполнение ИДЗ в 1 семестре составляет 10 баллов.

Во 2 семестре в одну контрольную точку входит два ИДЗ. Максимальное количество баллов за выполнение ИДЗ для одной контрольной точки составляет 2 балла. Общее максимальное количество баллов за выполнение ИДЗ во 2 семестре составляет 8 баллов.

Критерии оценивания контрольной работы

Максимальное количество баллов за правильно выполненную контрольную работу (КР) составляет 5 баллов.

В 1 семестре в контрольные точки 1 и 4 входит по две КР, в контрольные точки 2 и 3 входит по три КР. Максимальное количество баллов за выполнение КР для контрольных точек 1 и 4 составляет 10 баллов, для контрольных точек 2 и 3 составляет – 15 балла. Общее максимальное количество баллов за выполнение КР составляет 50 баллов, минимально – 25 баллов.

Во 2 семестре в одну контрольную точку входит две КР. Максимальное количество баллов за выполнение КР для одной контрольной точки составляет 10 баллов. Общее максимальное количество баллов за выполнение КР во 2 семестре составляет 40 баллов, минимально – 20 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания:

«Отлично» - Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 90 % и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП): 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 уровень сформированности заявленных компетенций по 75 % и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП): студент 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 уровень сформированности заявленных компетенций по 50 % и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП): студент 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 уровень сформированности заявленных компетенций менее чем по 50 % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе студента 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.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	90-100
4	4	75-89
3	3	51-75
2	2	0-50