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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.03 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)	Технология машиностроения
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.О.02.03 «Химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.01 Машиностроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 957 от 03.09.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

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

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.А Папшев, кандидат биологических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Н.В. Носов, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Р.Г. Гришин, кандидат технических наук, доцент (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 4
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 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

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			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Владеть методами математической обработки эксперимента.
			Знать основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений; назначение и области применения неорганических веществ.
			Уметь использовать теоретические знания для решения практических 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		Инженерная и компьютерная графика; Математика; Физика	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Сопротивление материалов; Теоретическая механика; Физика; Численные методы расчета в инженерных задачах; Электротехника и электроника

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	30	30
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	16	16
составление конспектов	14	14
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	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	4	8	0	7	19
2	Общие закономерности химических процессов	4	8	0	6	18
3	Теория растворов	2	4	0	5	11
4	Электрохимические процессы	4	12	0	6	22
5	Специальные разделы химии	2	0	0	6	8
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	16	32	0	30	108

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	Тема 1.1.Основные понятия химии Тема 1.2. Основы строения вещества	Тема 1.1.Основные понятия химии Химия - наука о веществах и их превращениях. Химическое явление. Химический эквивалент. Молярная масса эквивалента про-стых и сложных веществ. Молярный объем эквивалента газов. Закон эквивалентов. Основные классы неорганических веществ: оксиды (основ-ные, кислотные, амфотерные), гидроксиды (основные, кислотные, амфотерные), соли (средние, кислые, основные). Тема 1.2. Основы строения вещества Современная теория строения атома (ядро, электроны). Кван-тово-механическая модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона: уравнение Э. Шредингера, принцип не-определенности В. Гейзенберга. Квантовые числа, атомные орбитали. Многоэлектронные ато-мы, экранирование. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами: принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии, правила Клечковского. Проскок (про-вал) электрона. Электронные и электронно-графические фор-мулы. Свойства атомов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степень окисления. Современная формулировка Периодического закона. Понятие об s-, p-, d- элементах.	2
2	Теоретические основы химии	Тема 1.3 Химическая связь и строение молекул	Химическая связь: определение, механизм образования. Энергетическая диаграмма двух взаимодействующих атомов. Основные виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщаемость, поляризуемость. Понятие о гибридиации атомных орбиталей. Одинарные и кратные связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Электрический момент диполя, полярность молекул и прочность химической связи. Ионная связь и ее свойства: не-направленность и ненасыщаемость. Структура ионных и молекулярных соединений. Водородная связь и межмолекулярные взаимодействия, их связь с физическими свойствами веществ. Комплексные соединения, их структура и классификация. Поведение комплексов в растворах.	2

3	Общие закономерности химических процессов	Тема 2.1 Термодинамика химических реакций	Предмет термодинамики. Основные понятия: система, фаза, компонент, термодинамические параметры и функции. 1 закон термодинамики, работа, внутренняя энергия, энталь-пия, стандартная энтальпия образования веществ. 2 закон термодинамики, обратимость процессов, направление протекания процессов в закрытых системах; энтропия, стан-дартная энтропия образования веществ. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал) как критерий возможности и направления протекания химиче-ских процессов в открытых системах. Стандартная энергия Гиббса образования веществ. Состояние равновесия, константа равновесия и ее взаимо-связь с энергией Гиббса. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Расчет изменения энергии Гиббса, энтальпии, энтропии при протекании химических процессов.	2
4	Общие закономерности химических процессов	Тема 2.2. Химическая кинетика и равновесие	Предмет и основные понятия химической кинетики: механизм реакции, гомо- и гетерогенные реакции, молекулярность ре-акций. Понятие о скорости реакции, кинетическая кривая. За-висимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ – закон действующих масс. Порядок реакции, кон-станта скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Понятие об энергетическом барьере, активных частицах, энергии активации. Понятие о гетерогенном и гомогенном катализе и катализаторах. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равно-весие, константа равновесия. Основные факторы, определяющие направление течения реакции и состояние равновесия. Принцип Ле Шателье.	2

5	Теория растворов	Тема 3.1. Теория растворов. Общая характеристика	Определение и классификация растворов. Способы выраже-ния концентрации растворов: массовая доля, массовая про-центная, объемная доля, молярная, молярная концентрация эквивалента. Водные растворы электролитов, процессы, про-исходящие при растворении. Электролитическая диссоциа-ция, степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показа-тель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей. Растворимость газов, твердых и жидких веществ в жидкостях. Свойства разбавленных растворов: осмос, понижение давле-ния пара растворителя над раствором, понижение температу-ры замерзания и повышение температуры кипения растворов.	2
6	Электрохимические процессы	Тема 4.1. Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Процессы: окисление, восстановление. Окислители, восстановители. Предмет электрохимии. Двойной электрический слой на границе металл-раствор. Понятие об электроде и электродном потенциале, его определение. Стандартный водородный элек-трод. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Классификация гальванических элементов. Электродвижущая сила гальванических элементов.	2
7	Электрохимические процессы	Тема 4.2. Электролиз Тема 4.3. Коррозия металлов	Электролиз. Потенциал разложения. Правила окисления ве-ществ на аноде и восстановления веществ на катоде. Законы электролиза (законы М. Фарадея). Явление поляризации электродов. Применение электролиза в промышленности. Коррозия металлов и сплавов. Основные виды коррозионных разрушений и процессов. Классификация металлов по устойчивости к коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Корро-зия газовая, атмосферная, почвенная, в среде электролита. Методы защиты от коррозии: покрытия (органические, неор-ганические), ингибирование, защита потенциалом, протек-торная защита.	2

8	Специальные разделы химии	Тема 5.1. Металлы	Металлы в Периодической системе элементов. Классификация металлов. Металлическая связь. Общие физические и химические свойства металлов. Общие методы получения металлов. Твердое состояние вещества: аморфное и кристаллическое. Кристаллическое строение металлов, кристаллические решетки. Сплавы металлов, их классификация, интерметаллические соединения. Применение металлов и их сплавов.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

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	Лабораторная работа № 1: Классы неорганических соединений.	Вещества простые и сложные. Оксиды, гидроксиды, кислоты, основания, соли. Реакции между веществами различных классов. Основные способы получения сложных веществ.	2
2	Теоретические основы химии	Лабораторная работа № 1: Классы неорганических соединений.	Вещества простые и сложные. Оксиды, гидроксиды, кислоты, основания, соли. Реакции между веществами различных классов. Основные способы получения сложных веществ.	2
3	Теоретические основы химии	Лабораторная работа № 2: Химический эквивалент и молярная масса эквивалента	Количественное определение химического эквивалента метал-ла. Закон эквивалентов. Расчет погрешности эксперимента.	2
4	Теоретические основы химии	Лабораторная работа № 2: Химический эквивалент и молярная масса эквивалента	Количественное определение химического эквивалента метал-ла. Закон эквивалентов. Расчет погрешности эксперимента.	2
5	Общие закономерности химических процессов	Лабораторная работа № 3: Определение изменения энтальпии химических реакций	Стандартная энтальпия образования веществ. Энтальпия реак-ции. Калориметрическая установка. Экспериментальное опре-деление изменения энтальпии реакции нейтрализации. Расчет погрешности эксперимента.	2
6	Общие закономерности химических процессов	Лабораторная работа № 3: Определение изменения энтальпии химических реакций	Стандартная энтальпия образования веществ. Энтальпия реак-ции. Калориметрическая установка. Экспериментальное опре-деление изменения энтальпии реакции нейтрализации. Расчет погрешности эксперимента.	2

7	Общие закономерности химических процессов	Лабораторная работа № 4: Кинетика химических реакций и равновесие.	Бимолекулярные и мономолекулярные реакции. Реакция пер-вого порядка. Экспериментальное определение зависимости скорости реакции от концентрации реагентов и температуры, графическое изображение. Оценка температурного коэффициента скорости реакции. Химическое равновесие. Влияние концентрации исходных реагентов и продуктов на смещение рав-новесия.	2
8	Общие закономерности химических процессов	Лабораторная работа № 4: Кинетика химических реакций и равновесие.	Бимолекулярные и мономолекулярные реакции. Реакция пер-вого порядка. Экспериментальное определение зависимости скорости реакции от концентрации реагентов и температуры, графическое изображение. Оценка температурного коэффициента скорости реакции. Химическое равновесие. Влияние концентрации исходных реагентов и продуктов на смещение равновесия	2
9	Теория растворов	Лабораторная работа № 5: Водородный показатель. Гидролиз солей.	Экспериментальное определение водородного показателя (pH) с помощью универсальной индикаторной бумаги. Расчет по полученным данным концентрации катионов водорода в рас-творах и гидроксильных анионов. Кислая, щелочная или нейтральная среда в зависимости от величины pH. Определение солей, подвергшихся гидролизу в водном растворе. Написание уравнений реакций гидролиза в ионном и молекулярном виде.	2
10	Теория растворов	Лабораторная работа № 5: Водородный показатель. Гидролиз солей.	Экспериментальное определение водородного показателя (pH) с помощью универсальной индикаторной бумаги. Расчет по полученным данным концентрации катионов водорода в рас-творах и гидроксильных анионов. Кислая, щелочная или нейтральная среда в зависимости от величины pH. Определение солей, подвергшихся гидролизу в водном растворе. Написание уравнений реакций гидролиза в ионном и молекулярном виде.	2
11	Электрохимические процессы	Лабораторная работа № 6: Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	Расчет степени окисления атомов элементов в соединениях. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные свойства элементов в реакциях. Составление электронного баланса ОВР и уравнивание коэффициентов.	2
12	Электрохимические процессы	Лабораторная работа № 6: Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	Расчет степени окисления атомов элементов в соединениях. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные свойства элементов в реакциях. Составление электронного баланса ОВР и уравнивание коэффициентов.	2

13	Электрохимические процессы	Лабораторная работа № 7: Электрохимические процессы.	Гальванический элемент Вольта, гальванический элемент Да-ниэля-Якоби (простейшие конструкции). Экспериментальное приближенное определение электродвижущей силы (ЭДС) и расчет по значениям электродных потенциалов. Составление схемы гальванического элемента. Электрохимические свойства металлов: вытеснение металлов из растворов их солей. Электролиз. Простейшая конструкция электролизера. Экспериментальное проведение электролиза растворов солей, определение реакции среды в анодном и катодном пространстве. Составление уравнений процессов, происходящих при электролизе на аноде и катоде.	2
14	Электрохимические процессы	Лабораторная работа № 7: Электрохимические процессы.	Гальванический элемент Вольта, гальванический элемент Да-ниэля-Якоби (простейшие конструкции). Экспериментальное приближенное определение электродвижущей силы (ЭДС) и расчет по значениям электродных потенциалов. Составление схемы гальванического элемента. Электрохимические свойства металлов: вытеснение металлов из растворов их солей. Электролиз. Простейшая конструкция электролизера. Экспериментальное проведение электролиза растворов солей, определение реакции среды в анодном и катодном пространстве. Составление уравнений процессов, происходящих при электролизе на аноде и катоде.	2
15	Электрохимические процессы	Лабораторная работа № 8: Коррозия металлов. Защита ме-таллов от коррозии.	Коррозия химическая и электрохимическая, при контакте различных металлов. Образование микрогальванопар и их работа как причина электрохимической коррозии. Составление уравнений процессов, происходящих при коррозии. Защита метал-лов от коррозии с помощью анодных и катодных покрытий, протекторная защита. Объяснение сущности защиты посредством гальванических пар.	2
16	Электрохимические процессы	Лабораторная работа № 8: Коррозия металлов. Защита ме-таллов от коррозии.	Коррозия химическая и электрохимическая, при контакте различных металлов. Образование микрогальванопар и их работа как причина электрохимической коррозии. Составление уравнений процессов, происходящих при коррозии. Защита метал-лов от коррозии с помощью анодных и катодных покрытий, протекторная защита. Объяснение сущности защиты посредством гальванических пар.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

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	Самостоятельное изучение методики решения задач по теме «Классы неорганических соединений» Выполнение письменного домашнего задания по теме «Классы не-органических веществ»	Оксиды, гидроксиды, кислоты, основания, соли. Реакции между веществами различных классов. Основные способы получения сложных веществ. кислотно-основные свойства элементов и их соединений в зависимости от степени окисления элемента;	2
Теоретические основы химии	Самостоятельное изучение методики решения задач по теме «Химический эквивалент. Закон эквивалентов» Выполнение письменного домашнего задания по теме «Химический эквивалент»	расчет фактора эквивалентности и молярной мас-сы эквивалента простых и сложных веществ; закон эквивалентов.	2
Теоретические основы химии	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме «Химическая связь и строение молекул» Самостоятельное изучение теоретического материала по теме «Строение твердого тела», "Комплексные соединения"	свойства ковалентной связи (направленность, насыщаемость, поляризуемость); одинарные и кратные связи; донорно-акцепторный ме-ханизм образования ковалентной связи, комплексные соединения, комплексообразователи и лиганды, поведение комплексов в растворах, понятие о константе нестойкости. кристаллическое и аморфное состояния, кристаллические решетки (типы, примеры веществ) и их свойства. Структура комплексных соединений, составление формул КС, написание уравнений диссоциации КС и выражений для констант не-стойкости комплексных ионов.	3
Общие закономерности химических процессов	Самостоятельное изучение теоретического материала по темам «Термодинамика химических реакций», «Химическая кинетика и равновесие»	энтропия как термодинамическая функция, ее зависимость от агре-гатного состояния вещества и строения вещества, взаимосвязь энергии Гиббса и константы химического равновесия	2
Общие закономерности химических процессов	Самостоятельное изучение методики решения задач, выполнение письменного домашнего задания по теме «Термодинамика химических реакций»	расчет изменения энтальпии, энтропии энергии Гиббса в химических реакциях, прогнозирование направления протекания реакций.	2
Общие закономерности химических процессов	Самостоятельное изучение методики решения задач, выполнение письменного домашнего задания по теме «Химическая кинетика и равновесие»	расчет скорости реакции в зависимости от концентрации реагентов (закон действующих масс) и температуры (уравнения Вант-Гоффа и Аррениуса), прогнозирование смещения химического равновесия по принципу Ле Шателье.	2
Теория растворов	Самостоятельное изучение методики решения задач, выполнение письменного домашнего задания по темам "Растворы", "Водородный показатель. Гидролиз солей".	расчет массовой, процентной и молярной концентрации; расчет ве-личины pH и концентрации ионов водорода, составление уравнений гидролиза солей.	2

Теория растворов	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме	растворимость газов, твердых и жидких веществ в жидкостях; ос-мос, осмотическое давление, понижение давления пара растворите-ля над раствором, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов, законы Генри и Рауля.	3
Электрохимические процессы	Самостоятельное изучение методики решения задач, выполнение письменного домашнего задания по теме "Окислительно-восстановительные реакции"	составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР) и электронного баланса к ним; окисление, восстановление, окислители, восстановители.	2
Электрохимические процессы	Самостоятельное изучение методики решения задач, выполнение письменного домашнего задания по теме "Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия"	составление схем гальванических элементов, расчет потенциалов электродов, ЭДС элементов. составление схем электролиза солей в водных растворах, расчет массы выделившегося на катоде металла и объема выделившихся газов, составление схем коррозионных процессов при контакте железа с указанным металлом в кислой среде и во влажной атмосфере	4
Специальные разделы химии	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме «Металлы»	физические свойства металлов; металлическая связь, аморфное и кристаллическое состояние; кристаллическое строение металлов, кристаллические решетки; сплавы металлов, интерметаллические соединения.	2
Специальные разделы химии	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме «По-лимерные материалы»	синтетические полимеры, реакции полимеризации и поликонденсации; свойства некоторых полимеров; физико-химические свойства полимерных материалов, композиционные материалы.	2
Специальные разделы химии	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме «Поверхностная энергия. Дисперсные системы»	поверхностная энергия, поверхностное натяжение, взаимосвязь по-верхностной энергии и площади поверхности, дисперсность, дис-персные системы, их типы, классификация (по размеру частиц и по степени дисперсности), основные способы получения дисперсных систем. Коллоидные растворы; наноструктуры.	2
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**30**

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	Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 240 с.	Книжный фонд
2	Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 746 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
3	Общая химия : лаб.практикум для студентов нехимических специальностей / Т. В. Губанова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2009.- 88 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||204	Электронный ресурс
4	Сборник индивидуальных домашних заданий по курсу общей химии : сб.задач / В. И. Пенина [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2011.- 58 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1725	Электронный ресурс
5	Судакова, Т.В. Общая химия. Общие закономерности протекания химических процессов : практикум / Т. В. Судакова; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2010.- 63 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1715	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	Microsoft Windows XP Pro-fessional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	АЛХИМИК. Электронный журнал	http://www.alhimik.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Каталог образовательных Интернет-ресурсов.	edu.ru/index.php	Ресурсы открытого доступа
3	Обучающие энциклопедии. Химия	http://school-sector.relarn.ru/nsm/	Ресурсы открытого доступа
4	Виртуальная Химическая Школа	http://him-school.ru/	Ресурсы открытого доступа

5	методические материалы по общей и неорганической химии	http://onh.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
6	Основы химии. Интернет-учебник	http://www.hemi.nsu.ru/	Ресурсы открытого доступа
7	Полезная информация по химии	http://alhimikov.net/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук),
- наборы для показа демонстрационного химического эксперимента.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в аудитории № 334 корпус № 1. Лаборатория кафедры ОНХ оснащена установками для определения химического эквивалента металла, изменения энтальпии химических реакций, определения зависимости скорости реакций от концентрации реагентов и температуры, приборами для составления простейшего гальванического элемента и определения его электродвижущей силы, простейшими электролизерами для проведения эксперимента по электролизу, а также штативы с растворами основных реактивов и наборами кристаллических реактивов для проведения основных экспериментальных реакций лабораторного практикума.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах, ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

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 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.02.03 «Химия»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.03 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)	Технология машиностроения
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
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			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Владеть методами математической обработки эксперимента.
			Знать основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений; назначение и области применения неорганических веществ.
			Уметь использовать теоретические знания для решения практических 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 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Уметь** использовать теоретические знания для решения практических задач	контрольная работа, письменные домашние задания, вопросы в экзаменационных билетах	Да	Да
	Владеть методами математической обработки эксперимента.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений; назначение и области применения неорганических веществ.	контрольная работа, письменные домашние задания, вопросы в экзаменационных билетах	Да	Да
Общие закономерности химических процессов				

ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Владеть** методами математической обработки эксперимента.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь использовать теоретические знания для решения практических задач	контрольная работа, письменные домашние задания, вопросы в экзаменационных билетах	Да	Да
	Знать основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений; назначение и области применения неорганических веществ.	контрольная работа, письменные домашние задания, вопросы в экзаменационных билетах	Да	Да
Теория растворов				
ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Владеть** методами математической обработки эксперимента.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Знать основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений; назначение и области применения неорганических веществ.	письменные домашние задания, вопросы в экзаменационных билетах	Да	Да
	Уметь использовать теоретические знания для решения практических задач	письменные домашние задания, вопросы в экзаменационных билетах	Да	Да
Электрохимические процессы				
ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Уметь** использовать теоретические знания для решения практических задач	контрольная работа, письменные домашние задания, вопросы в экзаменационных билетах	Да	Да
	Знать основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений; назначение и области применения неорганических веществ.	контрольная работа, письменные домашние задания, вопросы в экзаменационных билетах	Да	Да
	Владеть методами математической обработки эксперимента.			
Специальные разделы химии				
ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Владеть** методами математической обработки эксперимента.			
	Уметь использовать теоретические знания для решения практических задач	вопросы в экзаменационных билетах	Нет	Да

	Знать основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений; назначение и области применения неорганических веществ.	вопросы в экзаменационных билетах	Нет	Да

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

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в табл. 2.

Ниже представлен образец экзаменационного билета.

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Общая и неорганическая химия

БИЛЕТ № 0

по дисциплине «ХИМИЯ»
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение», факультет ММТ, семестр 1

1. Электролиз, потенциал разложения (определения). Правила разрядки ионов на электродах при электролизе. Примеры электролиза расплавов и растворов.
2. Первый закон термодинамики, внутренняя энергия, работа. Энтальпия как функция состояния системы. Использование энтальпии в термохимических расчетах.
3. Рассчитайте фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента для реагирующих веществ в реакции:

$$3NaOH + H_3PO_4 = Na_3PO_4 + 3H_2O$$

Составил: _____доц. Т.В. Судакова Утверждаю:
Зав. кафедрой _____
« » _____20 г._____ проф. В.А. Блатов

« » 20 г.

1. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Химия - наука о веществах и их превращениях. Химическое явление. Химический эквивалент. Молярная масса эквивалента простых и сложных веществ. Молярный объем эквивалента газов. Закон эквивалентов.
2. Основные классы неорганических веществ: оксиды (основные, кислотные, амфотерные), гидроксиды (основные, кислотные, амфотерные), соли (средние, кислые, основные).
3. Современная теория строения атома (ядро, электроны). Квантово-механическая модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона: уравнение Э. Шредингера, принцип неопределенности В. Гейзенберга. Квантовые числа, атомные орбитали.
4. Многоэлектронные атомы, экранирование. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами: принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии, правила Клечковского. Проскок (провал) электрона. Электронные и электронно-графические формулы. 5. Свойства атомов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степень окисления.

6. Современная формулировка Периодического закона. Понятие об s-, p-, d- элементах.
7. Химическая связь: определение, механизм образования. Энергетическая диаграмма двух взаимодействующих атомов. Основные виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщаемость, поляризуемость. Понятие о гибридиации атомных орбиталей. Одинарные и кратные связи.
8. Электрический момент диполя, полярность молекул и прочность химической связи. Ионная связь и ее свойства: ненаправленность и ненасыщаемость.
9. Водородная связь и межмолекулярные взаимодействия, их связь с физическими свойствами веществ.
10. Предмет термодинамики. Основные понятия: система, фаза, компонент, термодинамические параметры и функции.
11. 1 закон термодинамики, работа, внутренняя энергия, энтальпия, стандартная энтальпия образования веществ.
12. 2 закон термодинамики, обратимость процессов, направление протекания процессов в закрытых системах; энтропия, стандартная энтропия образования веществ. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал) как критерий возможности и направления протекания химических процессов в открытых системах. Стандартная энергия Гиббса образования веществ.
13. Состояние равновесия, константа равновесия и ее взаимосвязь с энергией Гиббса. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Расчет изменения энергии Гиббса, энтальпии, энтропии при протекании химических процессов.
14. Предмет и основные понятия химической кинетики: механизм реакции, гомо- и гетерогенные реакции, молекулярность реакций. Понятие о скорости реакции, кинетическая кривая. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ – закон действующих масс. Порядок реакции, константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Понятие об энергетическом барьере, активных частицах, энергии активации.
15. Понятие о гетерогенном и гомогенном катализе и катализаторах. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие, константа равновесия. Основные факторы, определяющие направление течения реакции и состояние равновесия. Принцип Ле Шателье.
16. Определение и классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, массовая процентная, объемная доля, молярная, молярная концентрация эквивалента.
17. Водные растворы электролитов, процессы, происходящие при растворении. Электролитическая диссоциация, степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты.
18. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.
19. Растворимость газов, твердых и жидких веществ в жидкостях. Свойства разбавленных растворов: осмос, понижение давления пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.
20. Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Процессы: окисление, восстановление. Окислители, восстановители.
21. Предмет электрохимии. Двойной электрический слой на границе металл-раствор. Понятие об электроде и электродном потенциале, его определение. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста.
22. Гальванический элемент. Классификация гальванических элементов. Электродвижущая сила гальванических элементов.
23. Электролиз. Потенциал разложения. Правила окисления веществ на аноде и восстановления веществ на катоде. Законы электролиза (законы М. Фарадея). Явление поляризации электродов. Применение электролиза в промышленности.
24. Коррозия металлов и сплавов. Основные виды коррозионных разрушений и процессов.
Классификация металлов по устойчивости к коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия газовая, атмосферная, почвенная, в среде электролита.

Методы защиты от коррозии: покрытия (органические, неорганические), ингибирование, защита потенциалом, протекторная защита.

25. Металлы в Периодической системе элементов. Классификация металлов. Металлическая связь. Общие физические и химические свойства металлов. Общие методы получения металлов.
26. Твердое состояние вещества: аморфное и кристаллическое. Кристаллическое строение металлов, кристаллические решетки.
27. Сплавы металлов, их классификация, интерметаллические соединения.
28. Дисперсное состояние вещества. Дисперсные системы, классификация (по размеру частиц и по степени дисперсности). Основные способы получения дисперсных систем. Поверхностная энергия и влияющие на нее факторы, поверхностное натяжение. Коллоидные растворы; наноструктуры.

Темы домашних письменных заданий и конспектов

Темы домашних самостоятельных письменных заданий и конспектов для самостоятельного изучения некоторых тем представлены в рабочей программе в табл. 7.

Примеры письменных домашних заданий

Тема «Классы неорганических соединений»:

1. Составьте формулу оксида элемента азота в степени окисления +5. Какие свойства он проявляет? Напишите уравнения реакций, подтверждающих характер этого оксида.

2. Назовите следующие соли и определите степень окисления металла и кислотообразующего элемента: MgOHCl, FeS.

3. Составьте формулу сульфата хрома (III) и напишите уравнение ее диссоциации на ионы.

Тема «Химический эквивалент»:

1. Вычислите эквивалент и молярную массу эквивалента металла в соединении MnO_2.

2. Вычислите эквивалент и молярную массу эквивалента соединения MnO_2.

3. Вычислите молярную массу эквивалента металла и определите сам металл, если известно: в реакцию с кислотой при н.у. вступило 0,2 г двухвалентного металла, при этом выделилось 190 мл водорода.

Тема «Термодинамика химических реакций»:

1. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж тепла. Рассчитайте энтальпию образования сульфида железа (II).

2. Определите, положительно или отрицательно изменение энтропии в приведенных ниже процессах. Укажите, возрастает или уменьшается неупорядоченность системы в каждом из этих процессов:

а) $2CO\ (г) + O_2\ (г) \rightarrow 2CO_2\ (г)$

б) $CH_3COOH\ (водн.) \rightarrow CH_3COO^-\ (водн.) + H^+\ (водн.)$

Примеры заданий для контрольных работ

Контрольная работа № 1: Классы неорганических соединений

Вариант 1

1. Для приведенных ниже веществ укажите, к какому классу (оксиды, гидроксиды, соли) соединений они относятся: $CuSO_4$, KOH, SO_2.

2. Для гидроксида из задания 1 напишите уравнение реакции его получения (любым способом) и укажите его свойства (кислотные, основные, амфотерные).

3. С какими из перечисленных веществ, Al_2O_3, HCl, Na_2O, может вступать в реакции гидроксид из задания 1? Напишите уравнения этих реакций.

4. Для соли, указанной в задании 1, напишите уравнение реакции ее получения и укажите тип соли (средняя, кислая, основная).

Контрольная работа № 2: Термодинамика химических

процессов Вариант 1

1. Какое из перечисленных соединений является термодинамически наиболее устойчивым? Ответ поясните.

ΔH^o_{298}	Al_2O_3(т)	H_2O (г)	CH_4(г)	NO(г)	N_2(г) кДж/моль
-1676,0	- 241,8		- 74,9	90,3	0

2. Вычислите изменение энтальпии для следующей реакции: $CaO(т) + 3C(гр) = CaC_2(т) + CO(г)$

ΔH^o_{298}	CaO	CO	CaC2
кДж/моль	-635,5	-110,5	-393,5.

3. Оцените изменение энергии Гиббса для реакции $NO(г) + 0,5\ O_2\ (г) = NO_2\ (г)$,

Учитывая, что стандартные значения энергий Гиббса образования для оксида азота (II) и оксида азота (IV) соответственно равны 86,6 и 51,5 кДж/моль. Возможна ли дапнная реакция при стандартных условиях?

3. Предскажите и подтвердите расчетом знак изменения энтропии в реакции $CaO(к) + CO_2(г) = CaCO_3(к)$, если стандартные энтропии оксида кальция, углекислого газа и карбоната кальция соответственно равны 39,7; 213,7; 88,7 Дж/мольК.

Контрольная работа № 3: Химическая кинетика реакций и равновесие Вариант 1

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 30°, если температурный коэффициент скорости равен 2? Ответ подтвердите расчетом.

2. Во сколько раз возрастет скорость реакции

$$2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$$

при увеличении концентрации NO в 3 раза? Ответ подтвердите расчетом.

3. Сместится ли и, если да, то в какую сторону, равновесие в системе $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$ при понижении давления? Ответ поясните.

Контрольная работа № 4: окислительно – восстановительные реакции Вариант 1

1. Какой из указанных процессов является окислением?
1) $N_2O_5 \rightarrow KNO_3$; 2) $Cl_2 \rightarrow HCl$; 3) $HF \rightarrow F_2$.

2. Допишите уравнение окислительно-восстановительной реакции:
$Cu + H_2SO_4$ (конц.) $\rightarrow SO_2 + \ldots..$

Составьте уравнения электронного баланса и расставьте коэффициенты.

3. Составьте уравнения электронного баланса и расставьте коэффициенты в уравнении: $KMnO_4 + KI + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$.

Контрольная работа № 5: Гальванический элемент, электролиз Вариант 1

1. Гальванический элемент состоит из металлического цинка, погруженного в 0,1 М

раствор нитрата цинка, и металлического свинца, погруженного в 0,02 М раствор нитрата свинца. Составьте схему элемента, уравнения электродных реакций и рассчитайте ЭДС.
2. Напишите уравнения процессов, происходящих при электролизе водного раствора сульфата натрия на инертных электродах. Какое вещество и в каком количестве выделится на катоде при пропускании в течение 30 мин тока силой 1 А?

Контрольная работа № 6: Коррозия металлов Вариант 1

1. Из приведенных ниже уравнений выберите те, которые могут описывать коррозию металла: а) $6Fe + 4O_2 = FeO + Fe_3O_4 + Fe_2O_3$
б) $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$ в) $CO_2 + NaOH = NaHCO_3$
г) $Mg + 2HCl = H_2 + MgCl_2$.

2. В каких условиях оловянное покрытие будет защищать железные и стальные изделия от коррозии? В ответе приведите схемы происходящих процессов.

Перечень вопросов для подготовки к лабораторным работам

Лабораторная работа по теме «Химический эквивалент и молярная масса эквивалента»

1. Что называется химическим эквивалентом, фактором эквивалентности, молярной массой эквивалента?
2. Как рассчитывается фактор эквивалентности для простых веществ и различных классов соединений: оксидов, кислот, оснований, солей?
3. Что называют объемом эквивалента и как его рассчитывают?
4. Дайте формулировку закона эквивалентов и его математическое выражение.
5. Как определяли молярную массу эквивалента в лабораторной работе?
6. Как по определенной молярной массе эквивалента металла определили, какой метал использовали в эксперименте?
7. Как рассчитывается абсолютная и относительная погрешности эксперимента?

Лабораторная работа по теме «Определение энтальпии химических реакций»

1. Что называется энтальпией?
2. Какова разница между термодинамической функцией и термодинамическим параметром?
3. Какая разница между энтальпией реакции и стандартной энтальпией образования вещества?
4. Зависит ли изменение энтальпии реакции от температуры протекания процесса?
5. Какова взаимосвязь между изменением энтальпии в реакции и тепловым эффектом реакции?
6. Как экспериментально определить тепловой эффект химического процесса?
7. Каков принцип определения изменения энтальпии реакции экспериментальным путем?

Лабораторная работа по теме «Кинетика химических реакций и

равновесие»

1. Что называют скоростью химической реакции?
2. Какова разница между скоростью гомогенной и гетерогенной реакций?
3. От каких факторов зависит скорость реакции?
4. Каким законом описывается зависимость скорости реакции от концентраций реагирующих веществ?
5. Какими формулами описывается зависимость скорости реакции от температуры?
6. Что называется энергией активации?
7. Каким принципом описывается смещение химического равновесия?

Лабораторная работа по теме «Водородный показатель. Гидролиз солей»

1. Что называют водородным показателем?
2. По какой формуле рассчитывают pH? Как можно измерить pH экспериментально?
3. Как, зная величину pH раствора, можно рассчитать концентрацию гидроксидных инов в данном растворе?
4. Что такое гидролиз солей? Какие соли могут подвергаться гидролизу?
5. Какие типы гидролиза существуют?

Примеры практического задания на занятии

Тема «pH растворов. Гидролиз солей»:

1. Будет ли подвергаться гидролизу хлорид олова (II)? Если будет, составьте ионное и молекулярное уравнения реакции гидролиза, назовите образующиеся при этом продукты.
2. Составьте уравнение гидролиза карбоанта натрия в ионном и молекулярном видах, укажите тип гидролиза.

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.02.03 «Химия»
(шифр и наименование дисциплины)

для направления 15.03.01 Машиностроение
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

профиль Технология машиностроения
(наименование профиля)
2023
(год приема на образовательную программу)

Контролируемые компетенции:
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
(шифр и наименование компетенции(й))

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение	№ темы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности						
1.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды: А), CaO, Mn_2O_7, CO_2 Б) CaO, CuO, CrO_3 В) SO_3, CO_2, P_2O_5 Г) SO_2, N_2O_5, Na_2O	В	Закрытый с единственным ответом	1	2	1.1
2.	**Прочитайте вопрос и выберите два правильных ответа**. Для доказательства химических свойств оксидов проводят реакции. Укажите реакции, подтверждающие основные свойства оксида кальция: А) CaO + NaOH = …. Б) CaO + H_2O = ….. В) CaO + HCl = …. Г) CaO + Na_2O = …	Б, В	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	2	1.1
3.	**Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и обоснуйте его.** Для доказательства химических свойств оксидов проводят реакции. Укажите, какая реакция доказывает свойства оксида серы (IV): А) SO_2 + NaOH ….. Б) SO_2 + HCl …. В) SO_2 + KCl ….. Г) SO_2 + CO_2 ….. Выбор ответа обоснуйте, указав свойства оксида.	А, т.к. оксид серы кислотный (или обладает кислотными свойствами)	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием	2	2	1.1
4.	**Прочитайте вопрос и дополните фразу:** Электролиты, полностью диссоциирующие в растворе на ионы, называются _____ электролитами.	сильными	Открытый на дополнение	2	2	3.1
5.	**Прочитайте условие и решите задачу.** В воде массой 80 грамм растворили 20 грамм хлорида натрия. Рассчитайте процентную концентрацию раствора. Ответ запишите целым числом.	20%	Комбинированный с выбором одного ответа и дополнением	3	3	3.1
6.	**Прочитайте текст задачи и решите ее**. Рассчитайте изменение энтальпии ΔH^o для химической реакции, протекающей в стандартных условиях SiO_2(к) + 2Mg(к) = 2MgO(к) + Si (к), если $\Delta_f H^0$ (SiO2) = -910,9 кДж/моль	-292,7 кДж	Открытый на дополнение (задача)	3	3	2.1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение	№ темы
	$\Delta_f H^0$ (MgO) = -610,8 кДж/моль Ответ напишите десятичным числом, округляя до десятых, укажите единицы измерения.					
7.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Укажите название процесса $S^{+6} \rightarrow S^{-2}$ и количество перемещаемых электронов: А) окисление, 4 электрона Б) восстановление, 8 электронов В) окисление, 8 электронов Г) восстановление, 4 электронов	Б	Закрытый с одним ответом	1	2	4.1
8.	**Установите соответствие между частицами и их окислительно-восстановительными свойствами.** Частицы: А) Ar; Б) Zn^0; В) S^{+6}; Г) N^{+3}. Свойства: 1. окислитель, 2. восстановитель, 3. окислитель-восстановитель, 4. инертный газ. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: *А* *Б* *В* *Г* _ _ _ _	А Б В Г 4 2 1 3	Закрытый на установление соответствия	2	3	4.1
9.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Укажите, в какой последовательности ионы Ni^{2+}, Mg^{2+}, Zn^{2+} выделяются из раствора при электролизе: А) Mg^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}; Б) Zn^{2+}, Ni^{2+}, Mg^{2+}; В) Ni^{2+}, Zn^{2+}, Mg^{2+}; Г) Mg^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+};	В	Закрытый с одним ответом	2	2	4.2
10.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.** Укажите процессы, происходящие на катоде и аноде, при электролизе водного раствора сульфата меди на инертных электродах: А) К: $Cu^{2+} + 2e = Cu$ Б) А: $Cu^{2+} + 2e = Cu$ В) К: $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$ Г) А: $Cu - 2e = Cu^{2+}$ Д) А: $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$ Е) К: $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$	А, Д	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	2	4.2
11.	**Прочитайте задание и напишите ответ одним словом:** Укажите, повлияет ли увеличение концентрации алюминия на скорость протекания реакции $2Al(т) + 3Cl_2(г) \rightarrow 2AlCl_3(т)$.	Не повлияет	Открытый на дополнение	1	2	2.2
12.	**Прочитайте задание и дополните фразу.** При работе гальванического элемента, в котором цинковый и серебряный электроды погружены в раствор серной кислоты, на катоде образуется _____.	водород	Открытый на дополнение	1	2	4.1
13.	**Прочитайте текст задачи и решите ее.** Рассчитайте электродвижущую силу магниево-свинцового гальванического элемента при стандартных условиях, если	2.23 В	Открытый на дополнение (задача)	3	3	4.1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение	№ темы
	$\varphi^0_{Mg/Mg^{2+}}$ = -2,36 В, $\varphi^0_{Pb/Pb^{2+}}$ = -0,13 В. Ответ напишите десятичным числом с двумя знаками после запятой, укажите единицы измерения.					
14.	**Прочитайте задание и дополните фразу.** Электрод гальванического элемента, имеющий меньший электродный потенциал, имеет называние _____.	анод	Открытый с дополнением	1	2	4.1
15.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Пластинка никеля помещена в раствор, содержащий одновременно KCl, $FeCl_2$ и $AuCl_3$. Укажите металл, который будет выделяться на поверхности никеля: А) калий Б) железо В) золото.	В	Закрытый с единственным ответом	2	2	4.3
16.	**Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и запишите название среды:** В химическом эксперименте для определения реакции среды к раствору добавляют индикатор и наблюдают изменение его окраски. Укажите, в какой цвет окрасится фенолфталеин в растворе гидроксида калия, укажите среду в растворе: А) синий, …. Б) желтый, …. В) малиновый, … Г) бесцветный, ….	В, щелочная	Комбинированный с выбором одного ответа и дополнением	2	2	3.1
17.	**Установите соответствие между схемой гальванического элемента и реакцией, протекающей на катоде.** Схемы гальванических элементов: А) Ag | Ag^+ || Sn^{2+} | Sn; Б) Fe | Fe^{2+} || Sn^{2+} | Sn; В) Sn | Sn^{2+} || $2H^+$| H_2 (Pt) Реакции на катоде: 1) Sn^{2+} +2e = Sn 2) $2H^+ + 2e = H_2$ 3) $Ag^+ + e = Ag$ Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>*А*</td><td>*Б*</td><td>*В*</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	<table><tr><td>*А*</td><td>*Б*</td><td>*В*</td></tr><tr><td>*3*</td><td>*1*</td><td>*2*</td></tr></table>	Закрытый на установление соответствия	2	3	4.1
18.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** После повреждения поверхности оцинкованного железа защита железа от коррозии продолжается, так как: А) на поверхности железа образуется защитная оксидная пленка; Б) ионы цинка являются ингибитором, замедляющим коррозию; В) в контакте Zn/Fe возникает гальванический элемент, в котором на железе – катоде- протекают восстановительные процессы; Г) уменьшается электродный потенциал цинка и увеличивается электродный потенциал железа;	В	Закрытый с выбором одного ответа	2	2	4.3
19.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** При нарушении золотого покрытия на железном колечке коррозии подвергается: А) золотое покрытие Б) железное колечко	Б	Закрытый с выбором одного ответа	2	2	4.3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение	№ темы
	В) оба металла корродируют Г) ни один металл не корродирует.					
20.	**Прочитайте задание, выберите правильный ответ, допишите химические названия веществ, образующихся в данной реакции.** Укажите, какая из реакций возможна: А) $Ag + FeCl_2$ =… Б) $Cu + AgNO_3$ = … В) $Cu + HCl$ = … Г) $Fe + ZnSO_4$ = …	Б, серебро, нитрат меди	Комбинированный с выбором одного ответа и дополнением	2	3	5.1
21.	**Прочитайте условие и решите задачу.** Рассчитайте значение водородного показателя (pH) при концентрации ионов $[H^+] = 10^{-9}$ моль/дм^3. Ответ запишите целым числом.	9	Открытый с дополнением (задача)	2	2	3.1
22.	**Прочитайте задание и выберите правильный ответ.** Укажите, какие суждения о металлах являются верными: 1) Все металлы реагируют с кислотами вытесняя из них водород; 2) в реакциях металлы являются восстановителями. А) верны оба суждения Б) верно только 1 суждение В) верно только 2 суждение Г) ни одно суждение не верно.	В	Закрытый с выбором 1 ответа	2	2	5.1
23	**Установите соответствие между видами систем и способом их обмена с окружающей средой.** Виды систем: А) открытая система Б) закрытая система В) изолированная система Способ обмена с окружающей средой: 1) обмен с окружающей средой отсутствует 2) обменивается с окружающей средой энергией 3) обменивается с окружающей средой энергией и массой Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В _ _ _	А Б В 3 2 1	Закрытый на установление соответствия	2	2	2.1
24	**Установите соответствие между типом термодинамической системы и реальным объектом.** Тип системы: А) открытая система Б) закрытая система В) изолированная система Объекты: 1) идеальный газ в герметичном сосуде 2) горячий чай в термосе 3) раствор сахара в открытом стакане Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В _ _ _	А Б В 3 2 1	Закрытый на установление соответствия	2	2	2.1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение	№ темы
25	**Установите соответствие между формулой и названием.** Формула: А) Q = ΔU + A Б) H ≡ U + PV В) ΔS =ΔQ/T Название: 1) 1 закон термодинамики 2) энтальпия 3) энтропия Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В _ _ _	А Б В 1 2 3	Закрытый на установление соответствия	2	2	2.1
26	**Прочитайте задачу и решите ее.** Вычислите изменение энтропии для реакции $N_{2\,(г)} + O_{2\,(г)} = 2NO$ (г), если известно: $S^0(N_2)$ = 191,5 Дж/моль·К$^{-1}$, $S^0(NO)$ = 210,6 Дж/моль·К$^{-1}$, $S^0(O_2)$ = 205 Дж/моль·К$^{-1}$ Ответ напишите десятичным числом, округляя до десятых.	24,7	Открытый на дополнение (задача)	3	3	2.1
27	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Энтальпии образования простых веществ равны_____.	нулю	Открытый на дополнение	1	1	2.1
28	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Растворение твердого вещества в воде приводит к возрастанию энтропии потому, что: А) твердое состояние изменяется на жидкое; Б) кристаллическая решетка разрушается, образуется большее количество частиц, совершающих хаотичное движение в объеме сосуда; В) при растворении тепло выделяется.	Б	Закрытый с выбором одного ответа	2	2	2.1
29	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Реакция H_2(г)+CO_2(г)=CO(г)+H_2O(пар) является гомогенной, т.к.: А) реагирующие вещества находятся в разных агрегатных состояниях; Б) исходные реагенты и продукты находятся в разных фазах; В) реагирующие вещества находятся в одной фазе.	В	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2.2
30	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, как изменится скорость реакции $2NO\,(г) + O_2\,(г) = 2NO_2\,(г)$, если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза: А) не изменится Б) увеличится в 27 раз В) уменьшится в 5 раз.	Б	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2.2
31	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** По закону действующих масс скорость реакции $2CO\,(г) + O_2\,(г) \rightleftarrows 2CO_2\,(г)$ равна: А) $\upsilon = k[CO][O_2]$ Б) $\upsilon = k[CO]^2[O_2]$ В) $\upsilon = k([CO] + [O_2])$ Г) $\upsilon = \frac{[CO_2]^2}{[CO_2]^2[O_2]}$	Б	Закрытый с выбором одного ответа	1	2	2.2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение	№ темы
32	Установите соответствие между химической реакцией и влиянием давления на смещение равновесия в ней: Реакции: А) $C(т) + O_2(г) \rightleftarrows CO_2(г)$ Б) $A(г) + 2B(г) \rightleftarrows C(г)$ В) N_2O_4 (г) $\rightleftarrows 2\ NO_2$ (г) Влияние давления на смещение равновесия: 1) увеличение давления смещает равновесие в продукты 2) увеличение давления смещает равновесие в исходные реагенты 3) давление не влияет на смещение равновесия. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В _ _ _	А Б В 3 1 2	Закрытый на установление соответствия	2	2	2.2
33	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Для увеличения количества образующегося аммиака по уравнению реакции $N_2(г) + 3H_2(г) \rightleftarrows 2NH_3(г)$, $\Delta Hr<0$ необходимо: А) повысить температуру, понизить давление; Б) повысить давление, понизить температуру; В) повысить давление и температуру; Г) понизить давление и температуру.	Б	Закрытый с выбором одного ответа	2	2	2.2
34	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Типичный способ получения средних солей – это взаимодействие гидроксида металла с кислотой, например, $Ca(OH)_2 + H_2CO_3 = … + 2H_2O$. Напишите химическое название пропущенного вещества.	Карбонат кальция	Открытый на дополнение	2	2	1.1
35	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.** При электролитической диссоциации серной кислоты образуются: А) SO_4^{2-} Б) H^+ В) H_2SO_4 Г) O^{2-}	А, Б	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	3.1
36	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Химические реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов, называются_____.	Окислительно-восстановительными реакциями	Открытый на дополнение	1	2	4.1
37	**Установите соответствие между процессом и его названием.** Процесс: А) $H^0 \rightarrow H^+$; Б) $H^0 \rightarrow H^-$. Название процесса: 1) окисление 2) восстановление. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б _ _	А Б 1 2	Закрытый на сопоставление	2	2	4.1

***Примечание*: тестовые задания приводятся для каждой компетенции отдельно**

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические задания оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций составляет 70 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП), оценивается критериями «4» и «5» при отсутствии критерия «2»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций составляет от 60% до 70% (в соответствии с картами компетенций ОПОП), оценивается критериями «5», «4» и «3»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций составляет от 50% до 60% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «4» и «3»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее 60% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «3», «2»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4.

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