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.02.05 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.О.02.05 «Химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор химических наук, доцент	И.М Кондратюк
(должность, степень, ученое звание)	(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.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.С. Ведерников, 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 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

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			
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники
			Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии
			Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов

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-3	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Физика	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Прикладная механика; Физика	Математика; Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике; Моделирование и методы планирования экспериментов; Общая энергетика; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Прикладная механика; Производство и распределение электроэнергии; Теоретические основы систем автоматизированного проектирования; Теория автоматического управления; Электроника; Электрооборудование электрических станций; Электроснабжение

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	2 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:	21	21
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	14	14
подготовка к лабораторным работам	7	7
Контроль	36	36
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	Классификация неорганических соединений	2	8	0	3	13
2	Теория растворов	4	4	0	3	11
3	Общие закономерности химических процессов	2	4	0	3	9
4	Электрохимические процессы	4	12	0	7	23
5	Строение вещества и химическая связь	2	4	0	3	9
6	Основы органической химии	2	0	0	2	4
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	32	0	21	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
2 семестр				
1	Классификация неорганических соединений	Классификация неорганических соединений	Основные понятия и законы современной химии. Классификация неорганических соединений. Оксиды. Кислотные, основные и амфотерные свойства. Основания, кислоты, номенклатура, основные химические свойства. Соли, номенклатура, основные химические свойства. Кислые, основные соли.	2
2	Теория растворов	Теория растворов. Общая характеристика Теория электрической диссоциации.	Гомогенные и гетерогенные системы. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Идеальные и неидеальные растворы. Электролиты и неэлектролиты. Теория электрической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электро-литы. Ионные реакции.	2
3	Теория растворов	Гидролиз солей	Вода как важнейший растворитель. Ионное произведение воды. pH и pOH. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза. Понятие о константе и степени гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза	2

4	Общие закономерности химических процессов	Энергетика химических реакций. Химическая кинетика и равновесие.	Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Экзотермические процессы. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчеты. Второй закон термодинамики. Энтропия. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процессов.Основные понятия химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Уравнение Вант-Гоффа. Понятие о гетерогенном и гомогенном катализе. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье – Брауна	2
5	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции.	Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислитель-но-восстановительных реакций	2
6	Электрохимические процессы	Электрохимия	Понятие об электродных потенциалах на границе металл/раствор электролита. Ряд стандартных электродных потенциалов. Формула Нернста. Гальванические элементы. Электролиз. Последовательность анодных и катодных процессов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодами. Законы электролиза. Применение электролиза в химической технологии. Электролиз расплавов солей. Электрохимическая коррозия металлов. Классификация и механизм коррозионных процессов. Способы защиты от коррозии: металлические и неметаллические покрытия, протекторная защита и катодная защита. Применение ингибиторов.	2
7	Строение вещества и химическая связь	Строение вещества и химическая связь	Развитие представлений о строении атома. Основные сведения о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Принципы формирования электронной структуры атомов. Принцип запрета Паули, правило Гунда. Электронные формулы атомов элементов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Основные виды химической связи. Ионная связь. Свойства соединений с ионной связью. Ненаправленность и ненасыщаемость ионных связей. Ко-валентная связь. Донорно-акцепторная связь. Понятие о комплексных соединениях.	2
8	Основы органической химии	Основные классы органических соединений. Химия высокомолекулярных соединений.	Ациклические углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Спирты. Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Фенолы. Важнейшие представители природных и синтетических высокомолекулярных соединений. Макромолекулы. Наноструктуры. Полимеры.	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
2 семестр				
1	Классификация неорганических соединений	Основные классы неорганических соединений	Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Получение, физические и химические свойства.	2
2	Классификация неорганических соединений	Основные классы неорганических соединений	Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Получение, физические и химические свойства.	2
3	Классификация неорганических соединений	Эквивалент	Молярная масса эквивалента. Определение молярной массы эквивалентов металла.	2
4	Классификация неорганических соединений	Эквивалент	Молярная масса эквивалента. Определение молярной массы эквивалентов металла.	2
5	Теория растворов	Определение pH растворов. Гидролиз солей.	Определение pH растворов. Гидролиз солей. Составление уравнений гидролиза солей. Совместный гидролиз двух солей.	2
6	Теория растворов	Определение pH растворов. Гидролиз солей.	Определение pH растворов. Гидролиз солей. Составление уравнений гидролиза солей. Совместный гидролиз двух солей.	2
7	Общие закономерности химических процессов	Кинетика химических реакций	Зависимость скорости реакции от температуры, концентрации, присутствия катализатора	2
8	Общие закономерности химических процессов	Кинетика химических реакций	Зависимость скорости реакции от температуры, концентрации, присутствия катализатора	2
9	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции.	Составление уравнений ОВР методом электронного баланса	2
10	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции.	Составление уравнений ОВР методом электронного баланса	2
11	Электрохимические процессы	Гальванический элемент. Коррозия металлов.	Составление схем гальванических элементов. Анодные и катодные покрытия. Протекторная защита.	2
12	Электрохимические процессы	Гальванический элемент. Коррозия металлов.	Составление схем гальванических элементов. Анодные и катодные покрытия. Протекторная защита.	2
13	Электрохимические процессы	Электролиз растворов.	Написание уравнений электродных процессов.	2
14	Электрохимические процессы	Электролиз растворов.	Написание уравнений электродных процессов.	2
15	Строение вещества и химическая связь	Комплексные соединения.	Получение и химические свойства комплексных соединений.	2
16	Строение вещества и химическая связь	Комплексные соединения.	Получение и химические свойства комплексных соединений.	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**
2 семестр			
Классификация неорганических соединений	Подготовка к лабораторной работе.	Классы неорганических соединений. Химический эквивалент	1
Классификация неорганических соединений	Выполнение домашнего задания.	Классы неорганических соединений. Химический эквивалент	2
Теория растворов	Подготовка к лабораторной работе.	pH, гидролиз солей	1
Теория растворов	Выполнение домашнего задания.	Растворы, концентрация растворов. pH, гидролиз солей.	2
Общие закономерности химических процессов	Подготовка к лабораторной работе.	Энергетика химических реакций. Скорость химических реакций.	1
Общие закономерности химических процессов	Выполнение домашнего задания.	Энергетика химических реакций. Скорость химических реакций.	2
Электрохимические процессы	Подготовка к лабораторной работе.	Окислительно-восстановительные реакции, гальванический элемент, электролиз солей, коррозия металлов.	3
Электрохимические процессы	Выполнение домашнего задания.	Окислительно-восстановительные реакции, гальванический элемент, электролиз солей, коррозия металлов.	4
Строение вещества и химическая связь	Подготовка к лабораторной работе.	Комплексные соединения, лиганды, координационное число	1
Строение вещества и химическая связь	Выполнение домашнего задания.	Комплексные соединения, лиганды, координационное число, диссоциация, константа нестойкости	2
Основы органической химии	Самостоятельное изучение учебной литературы	Природные и синтетические высокомолекулярные соединения, олигомеры, полимеры.	2
		Итого за семестр:	**21**
		Итого:	**21**

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.	Книжный фонд
2	Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 240 с.	Книжный фонд
3	Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 746 с.	Книжный фонд
4	Коровин, Н.В. Общая химия : Учеб. / Н. В. Коровин .- 11-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 557 с.	Книжный фонд
5	Общая и неорганическая химия : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост.: О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов.- Самара, 2016.- 153 с.	Книжный фонд
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	Афанасьева, О.Ю. Энергетика химических реакций.Комплексные соединения : Учеб.пособие / Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2004.- 66 с.	Книжный фонд
8	Гаркушин, И.К. Окислительно-восстановительные процессы : Учеб.пособие / И.К.Гаркушин,О.В.Лаврентьева,О.Ю.Калмыкова,И.М.Кондратюк;Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2006.- 51 с.	Книжный фонд
9	Гаркушин, И.К. Органическая химия : Учеб.пособие / И.К.Гаркушин,В.И.Пенина;Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2001.- 92 с.	Книжный фонд
10	Гаркушин, И.К. Органическая химия : Учеб.пособие / И.К.Гаркушин,В.И.Пенина;Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2001.- 92 с.	Книжный фонд
11	Коровин, Николай Васильевич Лабораторные работы по химии : учеб. пособие для техн. направлений и специальностей вузов [Текст] / под ред. Н. В. Коровина .- 3-е изд., испр..- Москва, Высш. шк., 2001.- 255 с.	Книжный фонд
12	Рабинович, В.А. Краткий химический справочник / В.А.Рабинович,З.Я.Хавин;Под общ.ред.:А.А.Потехина,А.И.Ефимова .- 3-е изд.,перераб.и доп..- Л., Химия, 1991.- 432 с.	Книжный фонд
13	Справочник по химии : основные понятия, термины, законы, схемы, формулы, справочный материал, графики [Текст] / ПСб. гос. политехн. ун-т; Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева, Р. Г. Чувиляев.- Москва, Проспект, 2013.- 156 с.	Книжный фонд

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	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа
6	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованымебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебнойинформации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор,экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория №334 (уч. корп. 1),оснащенная следующим оборудованием: принудительная тяга, лабораторная посуда, термометры, спиртовки, универсальнаяиндикаторная бумага, химические реактивы в соответствии с темой лабораторнойработы.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» идоступом 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. 401корпус №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 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.02.05 «Химия»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.05 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электрические станции"
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			
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментальног о исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники
			Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии
			Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Классификация неорганических соединений				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Владеть** навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
Теория растворов				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Знать** основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
Общие закономерности химических процессов				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Владеть** навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
Электрохимические процессы				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Уметь** демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
Строение вещества и химическая связь				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Уметь** демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
Основы органической химии				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Знать** основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Б1.О.02.05 «Химия»

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр
1.	**Вычислите:** На нейтрализацию 7,3 г кислоты требуется 11,2 г гидроксида калия. Вычислите молярную массу эквивалента кислоты. (ответ выразите в г/моль и запишите десятичным числом, округляя до десятых).	36,5	1 Теоретические основы химии. Закон эквивалентов	1
2.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Фактор эквивалентности алюминия в оксиде алюминия равен: А) 1 Б) 1/2 В) 1/3 Г) 1/6	В	1 Теоретические основы химии. Закон эквивалентов	1
3.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Из приведенных ниже соединений укажите ряд, содержащий только основные оксиды А) Na_2O, CaO, CuO Б) Mn_2O_7, CuO, CrO_3 В) SO_3, CO_2, P_2O_5 Г) SO_2, N_2O_5, CaO	А	2 Основные классы неорганических соединений	1
4.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** С каким из приведенных веществ гидроксид олова(II) проявляет основные свойства? А) CO_2 Б) N_2O В) HCl Г) CO	В	2 Основные классы неорганических соединений	1
5.	**Установите соответствие** между формулой вещества и его названием Формула вещества | Название	1 2 3 4 Г В Б А	2 Основные классы неорганических соединений	1

	<table><tr><td>1) K_2O; 2) KOH; 3) K_2HPO_4; 4) KH_2PO_4.</td><td>А) дигидрофосфат калия; Б) гидрофосфат калия; В) гидроксид калия; Г) оксид калия.</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
6.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Из приведенных веществ выберите кислую соль А) $Al(CH_3COO)_3$ Б) $AlOH(CH_3COO)_2$ В) $Al(HCO_3)_3$ Г) $Al(COOH)_3$	В	2 Основные классы неорганических соединений	1
7.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Продуктом гидролиза нитрата цинка на второй ступени является: А) гидроксонитрат цинка и азотная кислота; Б) нитрат цинка и азотная кислота; В) гидроксид цинка и азотная кислота; Г) гидролизу не подвергается.	В	3 Ионные реакции. Гидролиз солей	1
8.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Полный гидролиз сульфида алюминия (III) происходит в результате присоединения молекул воды. При этом выделяется H2S и образуется осадок: А) AlOHS; Б) Al_2O_3; В) $Al(OH)_3$; Г) $[Al(OH)_2]_2S$.	В	3 Ионные реакции. Гидролиз солей	1
9.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** В каком из перечисленных растворов солей лакмус окрашивается в красный цвет: А) Хлорид аммония; Б) Нитрат натрия; В) Фосфат калия; Г) Сульфат цезия.	А	3 Ионные реакции. Гидролиз солей	1
10.	**Установите соответствие между солями и типом гидролиза** <table><tr><td>Тип гидролиза</td><td>Соль</td></tr></table>	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>Г</td><td>В</td></tr></table>	3 Ионные реакции. Гидролиз солей	1

	1. по катиону, 2. по аниону, 3. полный гидролиз, 4. не гидролизуется А) Хлорид аммония; Б) Сульфид натрия; В) Сульфат натрия; Г) Сульфид аммония. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | 4 | | | |			
11.	**Вычислите:** Вычислите молярную концентрацию 15 %-ного раствора серной кислоты плотностью 1,1 г/мл? (ответ выразите в моль/л и запишите десятичным числом, округляя до сотых).	1,68	4 Теория растворов	1
12.	**Вычислите:** К 250 г 18 %-ного раствора $CuCl_2$ добавили 40 г воды. Вычислите массовую долю полученного раствора? (Ответ выразите в % и запишите десятичным числом, округляя до десятых).	15,5	4 Теория растворов	1
13.	**Вычислите:** В 200 г воды растворили 40 г гидроксида калия. Вычислите массовую долю полученного раствора (Ответ напишите десятичным числом, округляя целых).	17	4 Теория растворов	1
14.	**Вычислите:** Вычислите, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на 30°, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2? (Ответ запишите целым числом).	8	5 Скорость химических реакций и равновесие	1
15.	**Выберите правильный ответ:** Выберите верное выражение закона действующих масс для прямой реакции $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ А) $V = k[N_2]^3[H_2]$ Б) $V = k[N_2]\cdot[H_2]^3$ В) $V = 2[NH_3]$ Г) $V = [NH_3]^2/ [N_2]^3[H_2]$	Б	5 Скорость химических реакций и равновесие	1
16.	**Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ:** Используя принцип Ле Шателье, укажите, как можно сместить равновесие вправо в системе $2CO(г) + O_2(г) = 2CO_2(г)$? А) уменьшить концентрацию CO и O_2 Б) повысить давление В) уменьшить объем сосуда Г) увеличить концентрацию CO_2	Б	5 Скорость химических реакций и равновесие	1
17.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Какой из указанных процессов представляет процесс восстановления: А) $Cl^{+5}\rightarrow Cl^{-}$; Б) $MnO_2\rightarrow KMnO_4$; В) $PH_3\rightarrow P_2O_5$;	А	6 Окислительно-восстановительные реакции	1

	Г) $HNO_3 \rightarrow KNO_3$.			
18.	**Установите соответствие** между частицами и их окислительно-восстановительными свойствами: 1. окислитель, 2. восстановитель, 3. окислитель-восстановитель, 4. инертный газ. А) Br^-; Б) SO_4^{2-}; В) S^{+4}; Г) Ar. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | 4 | | | |	1 | 2 | 3 | 4 Б | А | В | Г	6 Окислительно-восстановительные реакции	1
19.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Соли азотистой кислоты, например, $NaNO_2$, в реакциях окисления-восстановления могут быть: А) только восстановителями; Б) только окислителями; В) и восстановителями, и окислителями; Г) не обладают такими свойствами.	В	6 Окислительно-восстановительные реакции	1
20.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** В какой из приведенных реакций сера является окислителем: А) $Fe + S = FeS$; Б) $Na_2S + 2HCl = H_2S + 2NaCl$; В) $S + O_2 = SO_2$; Г) $2Na_2SO_3 + O_2 = 2Na_2SO_4$.	А	6 Окислительно-восстановительные реакции	1
21.	**Вычислите:** Вычислите электродный потенциал магния, погруженного в раствор $MgCl_2$, если концентрация соли равна 0,01 моль/л (φ^0Mg^{2+}/Mg = -2,36 В). (Ответ запишите десятичным числом, округляя до сотых).	-2,42	7 Электрохимические процессы	1
22.	**Прочитайте предложение и дополните фразу**: Металлы, стоящие в электрохимическом ряду до _____, называются активные, а после – малоактивные.	Водорода	7 Электрохимические процессы	1
23.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Электрод, на котором идут процессы окисления в гальваническом элементе, называется: а) анионом б) анионитом в) анодом г) катодом	В	7 Электрохимические процессы	1
24.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** При контакте металла с кислородом на поверхности металла образуется а) Оксидная пленка б) Ничего не образуется в) Гидроксидная пленка г) Пероксидная пленка	А	8 Коррозия металлов	1
25.	**Запишите ответ в именительном падеже.**	Водород	8 Коррозия металлов	1

	Какой газ выделяется на катоде при электрохимической коррозии в кислой среде?			

Формы текущего контроля успеваемости - контрольные работы;

Семестр 2

1: **Строение атома и периодическая система элементов.**

1. Охарактеризовать значениями квантовых чисел 3s электроны.
2. Согласно правилу Хунда распределить 6 электронов по орбиталям на d подуровне.
3. В какой последовательности заполняются электронами подуровни: 3p, 3d, 4s, 4p?
4. Структура валентного электронного слоя атома элемента выражается формулой $5d^26s^2$. Назовите этот элемент.
5. составьте электронную формулу иона Co^{3+}.

2: **Классы неорганических соединений.**

1. Какие вещества вступают в реакцию друг с другом: CaO, CO_2, KOH? Напишите уравнения реакций.
2. Напишите уравнение реакции получение кремневой кислоты из имеющихся веществ: SiO_2, HC1, Na_2SiO_3, H_2O.
3. Как получить из гидроксокарбоната меди сульфат меди? Напишите уравнения реакций.

3: **Окислительно-восстановительные реакции.**

1. Какое из указанных веществ может проявлять только восстановительные свойства? Почему?

1) NO_2; 2) Zn; 3) H_2SO_4.

2. Какая из указанных реакций является окислительно-восстановительной?

1) $CaO + HCl \rightarrow$

2) $Ca + H_2O \rightarrow$

3) $CaCO_3 + HCl \rightarrow$

Закончите уравнение реакции. Составьте уравнения электронного баланса и расставьте коэффициенты.

3. Составьте уравнения электронного баланса и расставьте коэффициенты в уравнении:

$Mg + HNO_{3(p)} \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O/$

Укажите окислитель. Сколько молекул его в роли окислителя?

4: **Комплексные соединения.**

1. Составьте координационную формулу комплексной соли, имеющей состав $K_2Pt(NO_2)_2Cl_2$, учитывая, что комплексообразователем является ион Pt^{2+} с координационным числом 4.
2. В каком из указанных соединений имеется донорно-акцепторная связь? Напишите координационную формулу этого соединения и уравнение его диссоциации.

1) CH_3Cl; 2) $K_2Cu(CN)_4$; 3) K_2CO_3.

3. Из раствора комплексной соли состава $CoCl_3 \cdot 5NH_3$ нитрат серебра осаждает 2/3 содержащегося в ней хлора. Напишите уравнение этой реакции, указав координационную формулу соли.

5: **Растворы.**

1. Какая масса нитрата калия содержится в растворе объемом 1 л с массовой долей 40%, плотность которого 1,3 г/мл.
2. Сколько грамм хлорида алюминия необходимо взять для приготовления 800 мл 0,2М раствора?
3. Какой массы дихромат калия потребуется для получения 2 л 0,01Н раствора,если он должен использоваться как окислитель в кислой среде.

6: **Химическая термодинамика.**

1. Вычислите стандартную энтальпию образования аммиака, если термохимическое уравнение имеет вид:

$2NH_{3(г)} + 1{,}5O_2 \rightarrow N_2 + 3H_2O_{(ж)}$, $\Delta H°_р = -766$ кДж.

2. Оцените термодинамическую возможность протекания в стандартных условиях реакции

$N_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)} \rightarrow NH_4NO_{2\,(к)}$,

учитывая, что стандартные значения энергий Гкиббса воды к твердого нитрита аммония равны соответственно -237,3 и -115,13 кДж/моль.

3. Не производя вычислений, определите знак изменения энтропии реакции

$H_{2(г)} + S_{(к)} \rightarrow H_2S_{\,(г)}$.

7: **Электролиз и гальванический элемент.**

1. Запишите схему гальванического элемента, с помощью которого можно опытным путем определить значение стандартного электродного потенциала цинка. Напишите уравнение электродных реакций.

2. Какой процесс протекает при электролизе водного раствора хлорида олова (II) на оловянном аноде? Составить полную схему электролиза.

3. Изменится ли потенциал металлического электрода при уменьшении концентрации ионов металла в растворе? Если изменится, то как? Почему?

8: **Коррозия металлов.**

1. Исходя из значений стандартных электродных потенциалов, подобрать протекторную защиту для никеля. Написать уравнение электродных процессов, протекающих в кислой среде.

2. В чем заключается катодная защита трубопроводов, проложенных в земле?

3. В стальной конструкции имеются включения меди. Влияют ли примеси меди на скорость коррозии?

Пример индивидуального домашнего задания

1. Из приведенного перечня выпишите отдельные формулы а) оксидов, б) оснований, в) кислот, г) солей: Cu_2O, $Mg(OH)_2$, H_2SO_4, $Mg_3(PO_4)_2$, Na_2O, Na_2SO_4, $Fe(OH)_3$, H_2CO_3. Укажите название каждого вещества.
2. Даны вещества, состав которых выражается формулами CuO, K_2O, SO_2, BeO, P_2O_5, MgO, ZnO. С какими из перечисленных веществ могут реагировать: а) соляная кислота, б) гидроксид бария, в) соляная кислота и гидроксид бария? Напишите уравнения возможных реакций.
3. Напишите формулы следующих химических соединений: дигидрофосфат магния, гидроксокарботан меди (II), гидросульфат меди (II), дигидрофосфат натрия, ацетат алюминия.
4. Составьте уравнения реакции получения: а) средних и кислых солей при взаимодействии гидроксида натрия и сернистой кислоты; б) средних и основных солей при взаимодействии гидроксида железа (III) и азотной кислоты. Напишите диссоциацию средней, кислой и основной солей.
5. При взаимодействии 4 граммов металла, валентность которого равна II, с кислотой, выделился водород, объем которого равен 800 мл. Определить какой это металл.
6. На *d*-подуровне третьего энергетического уровня находятся 4 электрона. Напишите значения четырех квантовых чисел для каждого из этих электронов.
7. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электронов *f*-подуровня? Сколько атомных орбиталей на *f*-подуровне? Определить максимальное число электронов на *f*-подуровне.
8. Пользуясь правилом Гунда, распределить 3 электрона *d*-подуровня по атомным орбиталям.
9. Составить электронную формулу атома кислорода.
10. Какие из указанных соединений могут проявлять только роль окислителя, только восстановителя или окислителя-восстановителя? H_2SO_4, KNO_2, H_2S.

Примерные задачи для индивидуальных домашних заданий с решением

1. Напишите уравнения реакций, доказывающие амфотерные свойства $Zn(OH)_2$.
   Решение:

   $$Zn(OH)_2+H_2SO_4=ZnSO_4+2H_2O$$
   $$Zn(OH)_2+2NaOH=Na_2ZnO_2+2H_2O$$
   (H_2ZnO_2)
2. При взаимодействии 2 г металла, валентность которого равна II, с кислотой, выделился водород, объем которого равен 400 мл. Определить какой это металл.

Решение: На основании закона эквивалентов: $\frac{m_{(Me)}}{V^0_{(H_2)}} = \frac{M_{э(Me)}}{V_{э(H_2)}}$

Отсюда, молярная масса эквивалента металла: $M_{э(Me)} = \frac{m_{(Me)} \times V_{э(H_2)}}{V^0_{(H_2)}}$

При н.у. объем эквивалента водорода $V_{э(H_2)}$ = 11,2 л/моль или 11200 мл/моль. Таким образом:

$$M_{э(Me)} = \frac{2 \times 11200}{400} = 56 \text{ г/моль}$$

По известной валентности металла (II), можно вычислить фактор эквивалентности металла.

$$f_{э(Me)} = \frac{1}{B} = \frac{1}{2}$$

Следовательно, находим молярную массу металла из формулы:

$$M = \frac{M_{э(Me)}}{f_э} = 56 \times 2 = 112 \text{ г/моль}$$

По таблице элементов Д.И. Менделеева находим, что определяемым металлом является кадмий.

3. Составить электронную формулу атома углерода.

Решение. Углерод имеет порядковый номер 6, находится в главной подгруппе второй группы во втором периоде периодической системы. Следовательно, в атоме углерода шесть электронов и располагаются они на двух энергетических уровнях. Согласно принципу наименьшей энергии электронами сначала заполняется первый энергетический уровень $1s^2$.

Оставшиеся четыре электрона будут заполнять второй энергетический уровень. Так как на *s*-подуровне энергия электрона минимальна, то сначала заполняется *s*-подуровень, а затем *p*-подуровень. Электронная формула будет иметь вид $1s^2 2s^2 2p^2$.

4. Указать процессы окисления, восстановления в следующих схемах реакций:

А) $S^{+4} \rightarrow S^{-2}$

Б) $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_4^-$

В) $NH_4^+ \rightarrow N_2$

Решение.

а) $S^{+4} \rightarrow S^{-2}$

Т.к. у серы понижается степень окисления от +4 до -2, то, следовательно – это процесс восстановления, S^{+4} принимает 6ē до S^{-2}

$S^{+4} + 6\,\bar{e} \rightarrow S^{-2}$ процесс восстановления

б) MnO_4^{2-} и MnO_4^-

Это кислотные остатки марганцовистой (H_2MnO_4) и марганцевой ($HMnO_4$) кислот, поэтому указаны заряды кислотных остатков.

Определим степень окисления марганца.

$(Mn^xO_4^{-2})^{2-}$: x+ (-2) · 4 = -2 x = + 6 отсюда $Mn^{+6}O_4^{2-}$

$(Mn^xO_4^{2-})^-$: x+ (-2) ·4 = -1 x = +7 отсюда $Mn^{+7}O_4^-$

Степень окисления марганца повышается, следовательно, это процесс окисления:

$Mn^{+6} - 1\bar{e} \rightarrow Mn^{+7}$ процесс окисления

в) $NH_4^+ \rightarrow N_2$

В ионе NH_4^+ вычислим степень окисления азота:

$(N^xH_4^+)^+$: x+(+1) · 4= +1 ; x = -3 отсюда $N^{-3}H_4^+$

В молекуле N_2 степень окисления азота равна 0. Уравняем число атомов азота в правой и левой части схемы. Степень окисления азота повышается, это процесс окисления:

$2N^{-3} - 6\,\bar{e} \rightarrow N_2^0$ процесс окисления

5. Охарактеризовать квантовыми числами электроны, находящиеся на подуровне $4d^6$.

Решение: 4 - это номер энергетического уровня, номер периода и главное квантовое число, т.е. n = 4. Буква d – это обозначение подуровня, которое связано с величиной орбитального квантового числа. Для определения этого числа надо воспользоваться таблицей:

l:	0	1	2	3	4
	s	p	d	f	g

т.е. в нашем случае *l* = 2.

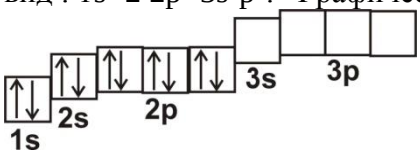
Магнитное квантовое число зависит от *l:* для каждого *l* возможно (2*l*+1) значений *m, т.е.* (2•2 +1) = 5 значений. Сами значения *m* равны 0 и все целые числа в интервале от –*l* до +*l, т.е. -2, -1, 0, 1, 2.*

Спиновое квантовое число может принимать только 2 значения: $m_s = +1/2$ или $m_s = -1/2$. Из записи $4d^6$ следует, что электронов 6. Значит, по правилу Ф. Хунда (электроны в пределах данного подуровня располагаются сначала по одному в свободных АО, чтобы сумма значений спиновых квантовых чисел была максимальной) 5 из них будут иметь одинаковые значения m_s, а один - другое. Например,

$m_s =$ $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}.$

6. В каком порядке будут заполняться электронами приведенные орбитали: 4p и 3d? Для решения надо воспользоваться правилами Клечковского и рассчитать суммы главного и орбитального чисел:
Для 4p Σ= 4+1= 5, для 3d Σ = 3+2 = 5. Таким образом, энергия электронов получается одинаковой. В таких случаях сначала заполняется электронами подуровень с меньшим значением главного квантового числа. В нашем примере это 3d, а затем 4p.

7. Составьте электронно-графическую формулу для иона Al^{+3}. Сначала составим формулу для атома Al. Т.к. он находится в 3 периоде, то имеет 3 энергетических уровня: на первом только s-орбиталь полностью заполненная электронами, на втором – s- и p-орбитали, также полностью заполненные электронами; на 3 уровне имеются s-, p- и d-орбитали, но электронами заполнены только s- и p-орбитали. Электронная формула для атома алюминия имеет вид: $1s^2\ 2s^2p^6\ 3s^2p^1$. Атом алюминия отличается от иона отсутствием 3 электронов, поэтому для Al^{+3} формула имеет вид : $1s^2\ 2^s2p^6\ 3s^0p^0$. Графическая формула имеет следующий вид:



Содержание отчета по лабораторным работам

1. Название, цели и задачи лабораторной работы
2. Краткое изложение теоретической части
3. Краткое описание опыта и химические реакции, расчеты.
4. Выводы.

2.3. Формы промежуточной аттестации - экзамен

Семестр 1

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (*экзамена*)

1.Классы неорганических соединений: основания, кислоты, соли.

2.Химические вещества. Оксиды. Основы их классификации, свойства и применение.

3.Строение и свойства атомов. Квантово-механическая модель.

4.Квантово-механическая модель атома. Основные понятия и определения: атомная орбиталь, квантовые числа, уровни, подуровни, электронная формула атома.

5.Составление электронных формул атомов. Правила и принципы. Основное и возбужденное состояния атома.

6.Химическая связь. Виды. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Состав, строение и свойства молекул бинарных соединений. Оксиды.

7.Ионная связь и ее свойства. Ионная кристаллическая решетка. Электролиты. Электролитическая диссоциация (ионизация). Ионные реакции.

8.Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной химической связи. Комплексообразование.

9.Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия и определения. Теоретический анализ окислительно-восстановительных свойств веществ.

10. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса.

11. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.

12. Растворы. Концентрация. Способы выражения концентрации растворов.

13. Равновесия в растворах электролитов. Константы: диссоциации, гидролиза, ионное произведение воды, произведение растворимости.

14. Химическая термодинамика. Энергия Гиббса и направление самопроизвольного протекания химического процесса.

15. Химическая термодинамика. Закон Гесса. Энтальпия образования и химической реакции. Термодинамические уравнения и расчеты.

16. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от концентрации и природы реагентов.

17. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.

18. Химическая кинетика. Катализ.

19. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

20. Факторы, влияющие на сдвиг равновесия.

21. Электрохимические системы. Основные понятия и определения: электрод, потенциал, ряд напряжений, гальванический элемент и его функционирование.

22. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

23. Электролиз. Применение в промышленности.

24. Законы электролиза. Электрохимическое элементы.

25. Металлическая связь. Зонная теория. Металлы, полупроводники и диэлектрики.

26. Коррозия металлов. Виды и механизм коррозии.

27. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.

28. Способы получения и свойства металлов.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

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

Кафедра ОНХ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

по дисциплине_химия_____

(наименование дисциплины)

Направление , семестр 1

(шифр)

1. Химическая связь. Виды. Метод валентных связей. Состав, строение и свойства молекул бинарных соединений.
2. Оксиды. Получение и свойства.
3. На основании значений скорости прямой и обратной реакций определите, в каком направлении сместится равновесие реакции $2CO + 2H_2 = CH_4 + CO_2$, если

концентрации всех веществ уменьшить в 3 раза.

Составил_____ О.Ю. Афанасьева Утверждаю: зав. кафедрой ОНХ _____ В.А. Блатов

«____»_____ 20 г

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

Максимальное количество баллов за семестр – 56. При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов (10) по каждой контрольной точке.

Общее количество баллов за 1 семестр, максимум

Таблица 1

Вид работы (контрольные точки)		Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Классы неорганических соединений», «Химический эквивалент»	14 баллов	25
2.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Растворы», «pH, гидролиз солей»	14 баллов	25
3.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Комплексные соединения», «Скорость химических реакций»	14 баллов	25
4.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Окислительно-восстановительные реакции», «Электрохимия»	14 баллов	25
ИТОГО		**56**	**100**

Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

Во время 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.

Критерии оценивания домашней работы

Во время выполненная домашняя работа оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две домашние работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам – 2 балла.

Критерии оценивания контрольной работы

Контрольная работа состоит из пяти заданий, каждое правильно выполненное оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две контрольных работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по контрольным работам – 10 баллов, минимальное 6 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 90% более (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 сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП): 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 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП): обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 59% (в соответствии с картами компетенций ОПОП): 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.