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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.05 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электротехнологические установки и системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

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	Н.Н. Клочкова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Н.Н. Клочкова, 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			
Теоретическая и практическая профессиональная 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	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.	Электронный ресурс
2	Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 240 с.	Электронный ресурс
3	Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 746 с.	Электронный ресурс
4	Коровин, Н.В. Общая химия : Учеб. / Н. В. Коровин .- 11-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 557 с.	Электронный ресурс
5	Общая и неорганическая химия : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост.: О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов.- Самара, 2016.- 153 с.	Электронный ресурс
6	Общая химия для технических вузов : учеб. пособие в 2-х ч. / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2012.- 234 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2278	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	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.	Электронный ресурс
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.	Электронный ресурс
9	Гаркушин, И.К. Органическая химия : Учеб.пособие / И.К.Гаркушин,В.И.Пенина;Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2001.- 92 с.	Электронный ресурс
10	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.	Электронный ресурс
11	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.	Электронный ресурс
12	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.	Электронный ресурс

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

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

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Операционная система Microsoft Windows (Сублицензионный договор №1010/17 от 01.06.2017 г.).	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

2	Пакет офисных программ Microsoft Office в составе: Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access (Microsoft Open License)	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	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 укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия null

Лабораторные занятия

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

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» 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)	Электротехнологические установки и системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
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			
Теоретическая и практическая профессиональная 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

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	**Знать** основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		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
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		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	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		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
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
Общие закономерности химических процессов				
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
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		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	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
Строение вещества и химическая связь				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов	**Знать** основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		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
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		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	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		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
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Пример индивидуального домашнего задания, разобранные в соответствующей литературе по теме «Строение вещества»

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

Решение: 4 - это номер квантового 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, m.e. (*2•2 +1) = 5 значений. Сами значения *m* равны 0 и все целые числа в интервале от –*l* до +*l, m.e. -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,

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

2. 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.

3. 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

2.2. Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация - Экзамен проводиться устно

Примерный перечень вопросов к экзамену

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Структура периодической системы элементов с точки зрения строения атома.
2. Современная формулировка периодического закона.
3. Амфотерность оксидов и гидроксидов. Приведите примеры и уравнения реакций.
4. Основания. Классификация, номенклатура, получение, свойства. Амфотерные гидроксиды.
5. Оксиды элементов, зависимость их свойств от степени окисления. Основные, кислотные, амфотерные оксиды. Их химические свойства и получение.
6. Кислоты. Классификация. Номенклатура. Получение. Физические и химические свойства.
7. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов в периодах и группах.
8. Основные положения и понятия квантовой механики. Дуализм электрона. Принцип неопределенности Гейзенберга. Атом. Атомная орбиталь.
9. Современное представление о структуре атома. Описание состояния электрона в атоме с помощью четырех квантовых чисел.
10. Квантовые числа и описание состояния электрона в атоме. Электронные и электроннографические формулы элементов. Приведите примеры.
11. Главное квантовое число, его физический смысл, числовые значения, связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева. Орбитальное квантовое число.
12. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии (правило Клечковского) и их учет при составлении электронных формул.
13. Явления физические и химические. Основные понятия химии. Моль, относительная атомная и молекулярная масса. Основные законы (законы сохранения, закон Авогадро. Мольный объем).
14. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье химических процессов (влияние внешних факторов на сдвиг химического равновесия).
15. Способы выражения концентрации растворов. Закон эквивалентов для реакции нейтрализации (закон объемных отношений).
16. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Типы окислительно-восстановительных реакций. Приведите примеры.
17. Принцип Ле Шателье. Влияние концентрации, температуры и давления на сдвиг химического равновесия.
18. Понятие о комплексных соединениях. Структура. Номенклатура. Константа нестойкости и диссоциация комплексных соединений. Донорно-акцепторный механизм образования связи в комплексных соединениях.
19. Понятие об электролизе на примере электролиза водного раствора сульфата калия с угольными электродами. Последовательность анодных и катодных процессов при электролизе.
20. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная химическая связь, ее роль в природе. Примеры соединений с такой связью и их особенности.
21. Химический эквивалент и эквивалентная масса простых и сложных веществ. Закон эквивалентов.
22. Растворы. Компоненты раствора. Растворимость и ее зависимость от температуры.
23. Вода как слабый электролит. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
24. Способы выражения концентрации растворов. Понятие pH. Шкала pH.
25. Катализ и катализаторы (гомогенные и гетерогенные). Понятие об отрицательном катализе. Механизм катализа. Энергия активации.
26. Теория электролитической диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Степень и константа диссоциации.
27. Понятие pH. Гидролиз солей. Совместный гидролиз двух солей. Пример.
28. Скорость химической реакции. Зависимость скорости гомогенной реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа (температурный коэффициент).
29. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов и его особенности. Уравнение Нернста зависимости электродного потенциала от концентрации раствора электролита.
30. Химический эквивалент и эквивалентная масса сложных веществ в химических реакциях на примере взаимодействия кислоты и гидроксида кальция.
31. Ковалентная химическая связь. Свойства. Способы образования (механизмы, гибридизация). Кратные связи.
32. Металлическая связь. Свойства металлической связи – ненасыщенность, ненаправленность – в сравнении с ковалентной связью. Понятие – металл.

33. Донорно-акцепторный механизм образования химической связи в комплексных соединениях. Приведите пример.

34. Основные классы неорганических соединений. Кислоты. Химические свойства. Получение. Номенклатура.

35. Электролиз растворов солей с растворимым анодом. Приведите пример.

36. Возникновение потенциала на границе металл - раствор. Гальванический элемент Вольта. Гальванический элемент Даниэля – Якоби.

37. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Влияние катализаторов на величину энергии активации.

38. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Приведите примеры различных видов коррозии.

39. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. Методы борьбы с ней. Способы защиты от электрохимической коррозии стальных конструкций.

40. Атмосферная коррозия металлов. Способы защиты от нее. Приведите примеры.

41. Защита металлов от коррозии. Неметаллические покрытия. Оксидирование. Протекторы как способ защиты от коррозии.

42. Принцип работы, схемы и электродные процессы простейших гальванических элементов. ЭДС гальванических элементов при стандартных условиях.

43. ЭДС гальванического элемента и способы ее повышения путем изменения концентрации электролитов у анода и катода.

44. Ионная химическая связь. Свойства ионной связи: ненаправленность, ненасыщенность, поляризуемость. Степень ионности.

45. Химическая и атмосферная коррозия металлов и сплавов.

46. Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные покрытия. Катодная защита. Протекторы.

47. Основные классы органических соединений. Ациклические углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Спирты. Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Фенолы.

48. Важнейшие представители природных и синтетических высокомолекулярных соединений. Макромолекулы. Наноструктуры. Полимеры.

Примерная структура билета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Общая и неорганическая химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине «Химия»

1. … Основные классы неорганических соединений. Определения, примеры.
2. … Катодная защита. Примеры.
3. В 100 гр воды растворили 10 граммов сахара ($C_6H_{12}O_6$). Вычислить массовую и мольную концентрации раствора.

Для направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"
Семестр 1

Составитель:
_____ Кондратюк И.М.
«____» _____ 20___ года

Заведующий кафедрой
_____ Блатов В.А.
«____» _____ 20___года

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.