



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

26 мая 2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.05 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>108 / 3</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен</u>

Белебей 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

доцент, к.т.н.

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

О.В. Давиденко

(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 26 мая 2022 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(степень, ученое звание, подпись)



А.А. Цынаева

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.

(степень, ученое звание, подпись)



Е.А. Кротков

(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	3
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 .....	3
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	4
4.1. Содержание лекционных занятий .....	4
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	4
4.3. Содержание практических занятий .....	5
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	5
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	6
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	7
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	7
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	8
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	8
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	9
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

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

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>ИД-4 ОПК-3</b> Демонстрирует понимание химических процессов	<b>З6 ОПК-3.4</b> Знать: основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений <b>У5 ОПК-3.4</b> Уметь: использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений <b>В5 ОПК-3.4</b> Владеть: информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

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

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3		Физика; Прикладная механика; Начертательная геометрия и инженерная графика; Математика	Электроника; Производство и распределение электроэнергии; Теоретические основы электротехники; Теоретические основы систем автоматизированного проектирования; Электроснабжение; Теория автоматического управления; Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике

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

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Аудиторная контактная работа (всего),	48	48

в том числе:		
лекционные занятия (ЛЗ)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	32	32
практические занятия (ПЗ)	0	0
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b>		
в том числе:	<b>21</b>	<b>21</b>
самостоятельное изучение материала	11	11
выполнение домашнего задания	10	10
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Вопросы для индивидуального домашнего задания. Вопросы для отчётов по лабораторным работам.	Вопросы для индивидуального домашнего задания. Вопросы для отчётов по лабораторным работам.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Контроль</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

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

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Классы неорганических соединений	16	-	-	3	-	4	23
2	Химический эквивалент	-	-	-	3	-	5	8
3	Окислительно-восстановительные реакции	-	12	-	3	-	4	19
4	Растворы	-	10	-	3	-	5	18
5	Химическая термодинамика	-	10	-	3	-	4	17
6	Химическая кинетика. Химическое равновесие	-	-	-	2	1	5	8
7	Электрохимические системы	-	-	-	2	1	4	7
8	Металлы	-	-	-	2	1	5	8
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

##### 4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 2</b>				
1	Классы неорганических соединений	Классы неорганических соединений	Оксиды, кислоты, основания, соли. Гидролиз солей. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды. Электролиты и неэлектролиты. Необратимый и обратимый ионный обмен.	16
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

##### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 2</b>				
1	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	Окислители, восстановители, влияние среды на протекание ОВР, метод электронно-ионного баланса.	12
2	Растворы	Приготовление раствора кислоты.	Молярная концентрация эквивалента (нормальность). Приготовление растворов, титрование.	10
3	Химическая термодинамика	Определение изменения энтальпии химических реакций.	Энергетика химических процессов. Экзотермические и эндотермические процессы. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса.	10
<b>Итого за семестр:</b>				<b>32</b>

## 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
не предусмотрены учебным планом				

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 2</b>				
1.	Классы неорганических соединений	самостоятельное изучение материала	Оксиды, кислоты, основания, соли и их свойства.	11
	Химический эквивалент		Закон эквивалентов. Молярная масса эквивалента простых и сложных веществ.	
	Окислительно-восстановительные реакции		Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Теоретический анализ окислительно-восстановительных свойств веществ.	
	Растворы		Концентрация. Способы выражения концентрации растворов. Определение pH растворов. Гидролиз солей.	
	Химическая термодинамика		Закон Гесса. Энтальпия образования и химической реакции. Энергия Гиббса и направление самопроизвольного протекания химического процесса. Термодинамические уравнения и расчеты	
	Химическая кинетика. Химическое равновесие		Зависимость скорости реакции от концентрации и природы реагентов, температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье. Факторы, влияющие на сдвиг равновесия.	
	Электрохимические системы		Электрод, электродный потенциал, ряд стандартных потенциалов (напряжений), гальванический элемент. Химические источники тока. Электролиз. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов электролитов. Законы электролиза.	
	Металлы		Полупроводники и диэлектрики. Металлическая связь. Способы получения и свойства металлов. Коррозия металлов. Виды и механизм коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.	
2.	Классы неорганических соединений	выполнение домашнего задания	Оксиды, кислоты, основания, соли и их свойства.	10
	Химический эквивалент		Закон эквивалентов. Молярная масса эквивалента простых и сложных веществ.	
	Окислительно-восстановительные реакции		Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Теоретический анализ окислительно-восстановительных свойств веществ.	
	Растворы		Концентрация. Способы выражения концентрации растворов. Определение pH растворов. Гидролиз солей.	
	Химическая термодинамика		Закон Гесса. Энтальпия образования и химической реакции. Энергия Гиббса и направление самопроизвольного протекания	

		химического процесса. Термодинамические уравнения и расчеты	
	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Зависимость скорости реакции от концентрации и природы реагентов, температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье. Факторы, влияющие на сдвиг равновесия.	
	Электрохимические системы	Электрод, электродный потенциал, ряд стандартных потенциалов (напряжений), гальванический элемент. Химические источники тока. Электролиз. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов электролитов. Законы электролиза.	
	Металлы	Полупроводники и диэлектрики. Металлическая связь. Способы получения и свойства металлов. Коррозия металлов. Виды и механизм коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.	
<b>Итого за семестр:</b>			<b>21</b>
<b>Итого:</b>			<b>21</b>

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты 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.

### 2. Методические указания 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 однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. 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.

### 3. Методические указания по самостоятельной работе

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.

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 методическом кабинете, 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.

## 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Общая и неорганическая химия. Часть 1: практикум / Григорьева О.С., Рязанова Л.З., Мифтахова Н.Ш., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2010.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63679">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63679</a>	ЭР		+
2.	Общая и неорганическая химия. Часть 2: практикум / Григорьева О.С., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2011.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63680">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63680</a>	ЭР		+
3.	Общая химия для технических вузов : учеб. пособие в 2-х ч. / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т .- 3-е изд., испр. и доп..- Самара, 2012.- 404 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2277">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2277</a>	ЭР	+	
4.	Сборник задач по общей химии: учебное пособие / Егунов В.П., Клименков О.М., Негода Л.Л., Курмаева Т.С., Давиденко О.В., Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 58834">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 58834</a>	ЭР		+
5.	Общая химия: задачник / Вербицкая Н.И., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2005.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 51603">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 51603</a>	ЭР	+	
6.	Практикум по общей химии: учебное пособие / Абрамичева Н.Л., Азиева Л.М., Архангельская О.В., Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, ред. Дунаев С.Ф.: 2005.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 13106">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 13106</a>	ЭР	+	
7.	Общая химия : лаб.практикум для студентов нехимических специальностей / Т. В. Губанова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2009.- 88 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 204">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 204</a>	ЭР		+

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

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

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

### Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное



7.	Яндекс.Браузер <a href="https://browser.yandex.com">https://browser.yandex.com</a>	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	K-Lite Codec Pack <a href="https://codecguide.com">https://codecguide.com</a>	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

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

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 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).

### Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется № 10 «Лаборатория Химия», оснащенная следующими установками:

	Лабораторная работа	Лабораторная установка	Состав лабораторных установок:
1.	Классы неорганических соединений	Набор пробирок с реактивами и лабораторной посудой	1. Набор реактивов (CaO, NaOH, Ca(OH) <sub>2</sub> , раствор соляной кислоты, сера кристаллическая, ацетат натрия, серная кислота, натрий металлический, индикаторы, CuSO <sub>4</sub> , ZnSO <sub>4</sub> , CoCl <sub>2</sub> ) 2. Колба с металлической ложечкой; 3. Спиртовки 4. штатив с пробирками 5. Кристаллизатор 6. фильтровальная бумага
2.	Определение молярной массы эквивалента металла	Установка для определения объема выделившегося газа	1. штатив 2. бюретка 3. резиновый шланг 4. стеклянная трубка 5. порошок металлического магния 6. раствор серной кислоты
3.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	Набор реактивов, спиртовка	1. Реактивы: медь пластинками, конц.иразб растворы азотной кислоты; дихромат калия, концентрированный раствор соляной кислоты, раствор KMnO <sub>4</sub> , растворы серной кислоты и NaOH, раствор KI 2. Спиртовка
4.	Приготовление раствора кислоты.	Набор химической посуды и реактивов	1. Мерный цилиндр 2. растворы соляной кислоты и щелочи, индикатор фенолфталеин; 3. капельница, 4. мерная колба на 100 мл; 5. Бюретка.
5.	Определение изменения энтальпии химических реакций.	Калориметрическая установка	1. Стаканы один в другом; 2. мешалка магнитная с магнитным якорем; 3. штатив; 4. термометр; 5. Мерный цилиндр на 50 мл. 5. 1M растворы азотной кислоты и щелочи NaOH
6.	Кинетика химических реакций	Установки для лабораторной работы	1. штатив; 2. бюретки; 3. пробирки 4. секундомер; 5. кипятыльник 6. растворы Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , дистиллированная вода
7.	Гальванический	Установка для	1. вольтметр;

	элемент. Электролиз растворов.	измерения ЭДС гальванического элемента, электролизер	2. стаканчики в подставке; 3. медный и цинковый электроды; 4. электролитический мостик; 5. раствор серной кислоты; 6. u-образная трубка; 7. графитовые электроды; 8. источник постоянного тока; 9. растворы KI, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CuSO <sub>4</sub>
8	Коррозия металлов	Набор реактивов и заготовок металлов	1. Металлы: цинк химически чистый; алюминий кусочками и стружкой; оцинкованное и луженое железо, свинец, медная проволока 2. Реактивы: растворы соляной, серной и уксусной кислот; раствор сульфата меди (II), NaCl <sub>кр</sub> , раствор K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ], уротропин.

### **Самостоятельная работа**

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

- методический кабинет (ауд. 9).

### **10. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.О.02.05 «Химия»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
<b>Направленность (профиль)</b>	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
<b>Квалификация</b>	<u>бакалавр</u>
<b>Форма обучения</b>	<u>очная</u>
<b>Год начала подготовки</b>	<u>2022</u>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<u>Инженерные технологии</u>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<u>Инженерные технологии</u>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<u>108 / 3</u>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<u>экзамен</u>



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

### 2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

#### Примеры вопросов для индивидуального домашнего задания

1. Какие вам известны оксиды, встречающиеся в природе?
2. Почему не существуют в природе такие оксиды, как оксид бария и оксид фосфора (V)?
3. Составьте уравнение реакции взаимодействия следующих оксидов: а) оксид кремния (IV) с оксидом железа (II); б) оксид азота (V) с оксидом кальция.
4. Какие из следующих веществ могут реагировать с оксидом фосфора (V): гидроксид кальция, серная кислота, хлорид магния, вода?
5. Напишите уравнения реакций образования средних солей из следующих веществ: а) силиката натрия и азотной кислоты; б) гидросульфида калия и гидроксида калия; в) гидросульфата алюминия и серной кислоты.
6. Как определяется фактор эквивалентности простого вещества и химического соединения?
7. От чего зависит величина фактора эквивалентности и молярной масса эквивалента кислоты и гидроксида в реакции?
8. Вычислить фактор эквивалентности двухосновной кислоты, если известно, что 2 г ее содержат 0,1 г водорода, способного замещаться катионами металла.
9. Рассчитать объем эквивалента кислорода.
10. Почему после опыта жидкость в бюретке и воронке приводится к одному уровню?
11. Чему равен фактор эквивалентности окислителя и восстановителя в окислительно-восстановительной реакции?
12. Какой процесс называется окислением?
13. Какой процесс называется восстановлением?
14. Какова классификация окислительно-восстановительных реакций?
15. Привести примеры влияния среды на протекание окислительно-восстановительных реакций.
16. Исходя из стандартной энтальпии образования газообразного  $\text{CO}_2$  и термохимического уравнения
17.  $\text{C}(\text{графит}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{N}_2(\text{г}); \Delta H^\circ_{298} = -557,5 \text{ кДж}$
18. Вычислить энтальпию образования  $\text{N}_2\text{O}$
19. Не производя вычислений, указать, для каких из перечисленных процессов изменение энтропии положительно:
20. а)  $\text{MgO}(\text{к}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Mg}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж});$
21. б)  $\text{C}(\text{графит}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г})$
22. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры с 25 до 75°C, если известно, что с повышением температуры на каждые 10 градусов скорость увеличивается в 2,5 раза?
23. Как изменится скорость прямой реакции  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ , если при неизменной температуре повысить давление в три раза?
24. При некоторых условиях температуры и давления в сосуде емкостью 0,5 л находится 0,03 моль оксида азота (IV). Вычислите константу скорости прямой реакции, протекающей по уравнению, если скорость при данных условиях равна 1,08 моль/л\*сек.
25. При некоторой температуре равновесие в системе  $\text{I}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HI}$  установилось при следующих концентрациях веществ:  $[\text{I}_2] = 0,05$  моль/л,  $[\text{H}_2] = 0,25$  моль/л,  $[\text{HI}] = 0,8$  моль/л. Рассчитайте константу равновесия и исходные концентрации водорода и йода.
26. Назовите способы выражения концентрации растворов.
27. С какой целью при титровании раствора применяется индикаторы?
28. Что такое титр и титрованный раствор?
29. Для одного раствора  $\text{pH} = 5$ , для другого –  $\text{pH} = 2$ . Какой раствор более кислый? Во сколько раз в нем концентрация водородных ионов выше, чем в другом?
30. Чему равен  $\text{pH}$  0,0001 М раствора соляной кислоты?
31. Какова концентрация гидроксид-ионов в растворе с  $\text{pH} = 4$ ?
32. Какие факторы влияют на степень гидролиза?
33. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей (если таковой происходит):  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в молекулярном и ионном виде.
34. Какая химическая реакция называется электролизом?
35. На каком электроде при электролизе происходит процесс восстановления? Процесс окисления?
36. Чем определяется последовательность восстановления катионов при электролизе?
37. В каких случаях на катоде восстанавливаются катионы металлов? В каких случаях на катоде восстанавливается вода?
38. Какие металлы нельзя получить электролизом водных растворов их солей?
39. В какой последовательности окисляются при электролизе частицы на аноде?

40. В каких случаях при электролизе водных растворов на аноде окисляется вода? Какие продукты при этом образуются?
41. Что такое электрохимическая коррозия металлов?
42. Какое влияние на коррозию металлов оказывает образование микрогальванопар на поверхности металла?
43. Какие важные способы защиты металлов от коррозии применяются в народном хозяйстве?
44. Привести примеры анодных и катодных покрытий для железа.
45. Какой процесс называется оксидированием?
46. В чем сущность электрохимической защиты металлов от коррозии?
47. Что такое ингибиторы? В каких случаях их применяют?

#### **Примеры вопросов для отчета по лабораторным работам:**

1. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры с 25 до 75°C, если известно, что с повышением температуры на каждые 10 градусов скорость увеличивается в 2,5 раза?
2. Как изменится скорость прямой реакции  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ , если при неизменной температуре повысить давление в три раза?
3. При некоторых условиях температуры и давления в сосуде емкостью 0,5 л находится 0,03 моль оксида азота (IV). Вычислите константу скорости прямой реакции, протекающей по уравнению, если скорость при данных условиях равна 1,08 моль/л сек.
4. При некоторой температуре равновесие в системе  $\text{I}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HI}$  установилось при следующих концентрациях веществ:  $[\text{I}_2] = 0,05$  моль/л,  $[\text{H}_2] = 0,25$  моль/л,  $[\text{HI}] = 0,8$  моль/л. Рассчитайте константу равновесия и исходные концентрации водорода и йода.


## **2.2. Формы промежуточной аттестации**

Экзамен по дисциплине проходит в период экзаменационной сессии в виде письменно-устного экзамена и заключается в ответе на вопросы экзаменационного билета, содержащего 2 вопроса.

### **Вопросы к экзамену**

1. Классы неорганических соединений: основания, кислоты, соли.
2. Химические вещества. Оксиды. Основы их классификации, свойства и применение.
3. Понятие химического эквивалента.
4. Закон эквивалентов.
5. Молярная масса эквивалента простых и сложных веществ.
6. Комплексообразование. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной химической связи.
7. Комплексные соединения. Основные понятия и определения. Номенклатура.
8. Комплексные соединения: внешняя и внутренняя сферы, комплексообразователь, лиганды, координационное число. Способы получения комплексных соединений.
9. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия и определения. Теоретический анализ окислительно-восстановительных свойств веществ.
10. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного 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 ЛеШателье.
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 эквивалент.
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

	<p><b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b>  <b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение</b>  <b>высшего образования «Самарский государственный технический университет»</b>  <b>(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)</b>  <b>Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</b></p>
<p>Кафедра <i>Инженерные технологии</i></p> <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>по дисциплине (модулю) «Химия»          Код направления подготовки (специальности) 13.03.02</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классы неорганических соединений: основания, кислоты, соли.</li> <li>2. Электрохимические системы. Основные понятия и определения: электрод, потенциал, ряд напряжений, гальванический элемент и его функционирование.</li> </ol>	
<p><b>Составил:</b>          Доцент кафедры _____ А.В. Бурчаков          _____          (подпись)          « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p><b>Утверждаю:</b>          Зав. кафедрой _____ А.А.Цынаева          _____          (подпись)          « ____ » _____ 20__ г.</p>

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

#### 3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы для индивидуального домашнего задания	систематически на лабораторных работах /письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Вопросы для отчётов по лабораторным работам	систематически на лабораторных работах/ письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
3.	Промежуточная аттестация – вопросы к экзамену	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

##### Критерии оценки и шкала оценивания вопросов для индивидуального домашнего задания

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(41-50) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не	(31-40) баллов

	оценено максимальным числом баллов).	
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РГД учебных заданий	(21-30) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	(0-20) баллов

### Критерии оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(41-50) баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(31-40) баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(21-30) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0-20) баллов

### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы для индивидуального домашнего задания	0-50 баллов
2.	Защита отчёта по лабораторным работам	0-50 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзамене служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной



программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.О.02.05 «Химия»**

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности (профилю) подготовки «Электроэнергетические системы и сети»  
**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

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

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.О.02.05 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>108 / 3</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен</u>

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
2	108 / 3	16	32	-	3	21	36	экзамен
Итого	108 / 3	16	32	-	3	21	36	экзамен

<b>Универсальные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ИД-4 ОПК-3	Демонстрирует понимание химических процессов
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими закономерностями химических процессов, теорией растворов, электрохимическими процессами, металлами и их свойствами.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме письменных домашних заданий, выполнения лабораторных работ, промежуточный контроль в форме экзамена.