

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 07.10.2023 00:14:05

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотный

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.22 «Химия»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль)</b>	Электроэнергетика
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	72 / 2
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

## Б1.О.22 «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:

Доцент, кандидат химических  
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Н.А Сухова

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1 Содержание лекционных занятий .....	5
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	9
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 .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
9. Методические материалы .....	11
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-3.7 Демонстрирует понимание химических процессов	Владеть теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе элементов
			Знать учение о строении вещества; электронное строение атомов, молекул и ионов; Периодический закон Д.И. Менделеева; принципы построения периодической системы элементов
			Уметь дать характеристику электронного строения и свойств химического элемента по положению в периодической системе; охарактеризовать его химические свойства

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

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3	Высшая математика; Физика	Высшая математика; Физика	Высшая математика; Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая практика; Физика

## 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
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	36	36
Лабораторные работы	18	18
Лекции	18	18
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	36	36
подготовка к зачету	8	8
подготовка к лабораторным работам	12	12
составление конспектов	16	16
<b>Итого: час</b>	72	72
<b>Итого: з.е.</b>	2	2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Теоретические основы химии	4	4	0	8	16
2	Общие закономерности протекания химических процессов	6	4	0	16	26
3	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	8	10	0	12	30
	<b>Итого</b>	18	18	0	36	72

**4.1 Содержание лекционных занятий**

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>2 семестр</b>				

1	Теоретические основы химии	Атомно-молекулярное учение	Предмет и содержание химии. Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Квантовые числа и атомные орбитали.	2
2	Теоретические основы химии	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Электронные формулы элементов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Связь электронного строения атома с его положением в периодической системе	2
3	Общие закономерности протекания химических процессов	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы современной химии. Классификация неорганических соединений. Химический эквивалент. Закон эквивалентов	2
4	Общие закономерности протекания химических процессов	Типы химической связи	Химическая связь и строение молекул. Современные представления о природе химической связи. Типы связей и влияние характера химической связи на химические свойства веществ. Основные параметры химической связи: энергия, длина, валентный угол	2
5	Общие закономерности протекания химических процессов	Ковалентная связь	Ковалентная связь. Механизм образования и свойства ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей	2
6	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Энергетика химических реакций	Энергетика химических реакций. Основы химической термодинамики: т/д система, фаза, компонент, гомо- и гетерогенные системы, т/д параметры и т/д функции. Понятие о внутренней энергии и энтальпии	2
7	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Законы термодинамики	Первый закон термодинамики. Экзотермические и эндотермические процессы. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствие из него. Термохимические расчеты. Понятие об энтропии. Второй и третий закон термодинамики. Энергия Гиббса как критерий возможности протекания химических реакций.	2
8	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Химическая кинетика	Химическая кинетика и химическое равновесие. Основные понятия химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации	2
9	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Химическое равновесие	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Основные факторы, определяющие направление реакции и состояние равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>18</b>
<b>Итого:</b>				<b>18</b>

## 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
<b>2 семестр</b>				
1	Теоретические основы химии	Основные классы неорганических соединений	Классификация неорганических веществ. Оксиды: основные, амфотерные, кислотные. Физико-химические свойства. Кислоты: номенклатура. Основные физико-химические свойства	2
2	Теоретические основы химии	Основные классы неорганических соединений	Основания: классификация, номенклатура. Физико-химические свойства. Соли: номенклатура, классификация. Основные физико-химические свойства солей	2
3	Общие закономерности протекания химических процессов	Кинетика и скорость химической реакции	Скорость химических реакций и факторы, влияющие на скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации	2
4	Общие закономерности протекания химических процессов	Кинетика и скорость химической реакции	Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Закон действующих масс. Смещение химического равновесия	2
5	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра	Классификация растворов. Растворимость. Насыщенный раствор. Концентрация раствора. Массовая доля и молярность раствора.	2
6	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра	Молярная доля. Молярная концентрация вещества. Определение титра. Механизм растворения	2
7	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Водородный показатель pH и гидролиз солей	Концентрация ионов водорода в растворе. Методы определения значения pH. Значения pH в растворах разной кислотности	2
8	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Водородный показатель pH и гидролиз солей	Гидролиз солей. Количественная характеристика гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза	2

9	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Химическое равновесие, смещение химического равновесия	Зависимость скорости реакции от внешних факторов. Признаки установления химического равновесия. Значение закона действующих масс	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>18</b>
<b>Итого:</b>				<b>18</b>

### 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
<b>2 семестр</b>			
Теоретические основы химии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Вещества в химии. Чистые вещества и смеси веществ. Простые и сложные вещества. Синтез и анализ веществ. Химическое соединение. Атомы и химические элементы. Распространенность элементов в природе	6
Теоретические основы химии	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	2
Общие закономерности протекания химических процессов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Химические газовые законы	12
Общие закономерности протекания химических процессов	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	4
Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Первый закон термодинамики и его применение к простейшим процессам. Термохимия. Закон Гесса. Второй закон термодинамики и его применение к простейшим процессам.	6



Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	6
<b>Итого за семестр:</b>			<b>36</b>
<b>Итого:</b>			<b>36</b>

## 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	Гаркушин, И.К. Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3-х частях. Часть 1. Теоретические основы : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 369 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3607">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3607</a>	Электронный ресурс
2	Гаркушин, И.К. Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3-х частях. Часть 2. Общие закономерности физико-химических процессов : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 336 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3608">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3608</a>	Электронный ресурс
3	Гаркушин, И.К. Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3-х частях. Часть 3. Химия элементов и их соединений : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 412 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3609">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3609</a>	Электронный ресурс
4	Лисов, Н.И. Химия : учеб. пособие / Н. И. Лисов, С. И. Тюменцева; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2017.- 121 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2707">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2707</a>	Электронный ресурс
5	Общая и неорганическая химия : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия; сост.: О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов.- Самара, 2017.- 154 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2679">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2679</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Водородный показатель pH и гидролиз солей : метод. указания к лаб.работе / Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия; сост.: О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов.- Самара, 2014.- 18 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1742">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1742</a>	Электронный ресурс
7	Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3 частях. Ч.2. Общие закономерности физико-химических процессов; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 111699">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 111699</a>	Электронный ресурс
8	Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3 частях. Ч.3. Химия элементов и их соединений; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 111700">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 111700</a>	Электронный ресурс

9	Общая химия : лаборатор. практикум / Т. В. Губанова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2017.- 91 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2993">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2993</a>	Электронный ресурс
10	Общая химия: основы химической термодинамики и кинетики: теория и упражнения; Издательство Уральского университета, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106469">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106469</a>	Электронный ресурс
11	Химия: гидролиз солей; Издательский Дом МИСиС, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  97913">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  97913</a>	Электронный ресурс

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.

## 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 информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат. Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Химическая информационная сеть "Наука. Образование. Технология"	<a href="http://www.chem.msu.su/">http://www.chem.msu.su/</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Поисковая система SciVerse	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	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, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

### **Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### **Лабораторные занятия**

Для лабораторных занятий используются лаборатория "Общей и неорганической химии", оснащенная следующим оборудованием: электроплитками лабораторными, штативами лабораторными, весами аналитическими, весами техническими, аквадистиллятором, центрифугой лабораторной, спиртовками, колбанагревателями, рН-метром, сушильным шкафом.

Специализированная мебель: лабораторные столы, столы для весов, столы-мойки химической посуды, шкафы для хранения химических реактивов и химической посуды, шкаф для лабораторных халатов, стол преподавателя, шкафы вытяжные; переносной ноутбук, экран.

### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## **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 завершённой. 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 отчёта 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.22 «Химия»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.22 «Химия»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль)</b>	Электроэнергетика
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	72 / 2
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

**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-3.7 Демонстрирует понимание химических процессов	Владеть теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе элементов
			Знать учение о строении вещества; электронное строение атомов, молекул и ионов; Периодический закон Д.И. Менделеева; принципы построения периодической системы элементов
			Уметь дать характеристику электронного строения и свойств химического элемента по положению в периодической системе; охарактеризовать его химические свойства

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Теоретические основы химии</b>				
ОПК-3.7 Демонстрирует понимание химических процессов	<b>Владеть</b> теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе элементов	Вопросы к лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> дать характеристику электронного строения и свойств химического элемента по положению в периодической системе; охарактеризовать его химические свойства	Вопросы к лабораторным работам	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да

	<b>Знать</b> учение о строении вещества; электронное строение атомов, молекул и ионов; Периодический закон Д.И. Менделеева; принципы построения периодической системы элементов	Устный опрос	Да	Нет	
		Вопросы к зачету	Нет	Да	
		Тестовые задания	Да	Нет	
<b>Общие закономерности протекания химических процессов</b>					
ОПК-3.7 Демонстрирует понимание химических процессов	<b>Уметь</b> дать характеристику электронного строения и свойств химического элемента по положению в периодической системе; охарактеризовать его химические свойства	Вопросы к лабораторным работам	Да	Нет	
		Вопросы к зачету	Нет	Да	
	<b>Знать</b> учение о строении вещества; электронное строение атомов, молекул и ионов; Периодический закон Д.И. Менделеева; принципы построения периодической системы элементов	Устный опрос	Да	Нет	
		Вопросы к зачету	Нет	Да	
		Тестовые задания	Да	Нет	
	<b>Владеть</b> теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе элементов	Вопросы к лабораторным работам	Да	Нет	
	<b>Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие</b>				
	ОПК-3.7 Демонстрирует понимание химических процессов	<b>Уметь</b> дать характеристику электронного строения и свойств химического элемента по положению в периодической системе; охарактеризовать его химические свойства	Вопросы к лабораторным работам	Да	Нет
Вопросы к зачету			Нет	Да	
<b>Владеть</b> теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе элементов		Вопросы к лабораторным работам	Да	Нет	
		<b>Знать</b> учение о строении вещества; электронное строение атомов, молекул и ионов; Периодический закон Д.И. Менделеева; принципы построения периодической системы элементов	Устный опрос	Да	Нет
			Вопросы к зачету	Нет	Да
Тестовые задания			Да	Нет	



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

### Формы текущего контроля успеваемости

#### Семестр 2

#### Примерные вопросы к лабораторным работам

##### Вопросы к лабораторной работе № 1-2 «Основные классы неорганических соединений»:

1. Назовите соединения:  $P_2O_3$ ,  $MnO$ ,  $BaO_2$ ,  $Li_3N$ ,  $Al_4C_3$ ,  $FeCl_2$ ,  $H_2S$ ,  $HNO_2$ ,  $H_2Cr_2O_7$ ,  $HAsO_2$ ,  $HClO_3$ .
2. Составить формулы соединений по их названиям: гидрид бария, пероксид водорода, пероксид цезия, сульфат аммония, тетраборат натрия, дихромат калия, дифосфорная кислота.
3. Какие оксиды соответствуют кислотам  $HPO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $HNO_2$ ,  $H_2CrO_4$ ,  $H_2SeO_4$ ?
4. Какие соли могут образоваться при взаимодействии гидроксида железа (III) и серной кислоты? Составьте уравнения всех возможных реакций.
6. Какие массы серной кислоты и гидроксида калия прореагировали, если образовалось 4,8 г гидросульфата и 3,55 г сульфата калия?
7. Докажите амфотерность гидроксида бериллия.
8. Приведите примеры соединений разных классов, содержащих элементы в следующих степенях окисления S (-2, +4, +6); P (-3, +3, +5); N (-3, +1, +2, +3, +4, +5); Cr(+2, +3, +6).
9. Как перевести сульфат алюминия в гидросульфат алюминия? Составьте уравнение реакции.

##### Вопросы к лабораторной работе № 3-4 «Кинетика и скорость химической реакции»:

1. Скорость химической реакции для гомогенных и гетерогенных процессов. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
2. Молекулярность и порядок реакции.
3. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант Гоффа. Температурный коэффициент скорости химической реакции.
4. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
5. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Селективность действия катализатора. Автокатализ.
6. Химическое равновесие. Условие химического равновесия.
7. Закон действующих масс. Константа химического равновесия.
8. Смещение химического равновесия. Правило Ле Шателье.

##### Вопросы к лабораторной работе № 5-6 «Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра»:

1. Рассчитайте: а) нормальную концентрацию сантимольярного раствора хлорида алюминия; б) молярную концентрацию децинормального раствора сульфата никеля.
2. Для приготовления раствора 60 г нитрата цинка растворили в 940 г воды. Рассчитайте массовую долю (%) и молярность (моль/кг) раствора полученного раствора.

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

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

**Вопросы к лабораторной работе № 7-8 «Водородный показатель pH и гидролиз солей»:**

1. Рассчитайте концентрацию ионов  $[H^+]$  и pH в растворах, если концентрация ионов

$[OH^-]$  (моль/л) составляет: а)  $3,45 \cdot 10^{-7}$ ; б)  $4,67 \cdot 10^{-3}$ ; в)  $10^{-11}$ .

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

3. Рассчитайте pH 0,02 М раствора  $CH_3COOH$ .

а) pH = 2,0; б) pH = 4,1; в) pH = 1,61; г) pH = 3,2.

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

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

6. Определите pH растворов солей  $(NH_4)_2CO_3$  и  $K_2S$ :

а) pH  $((NH_4)_2CO_3) < 7$ , pH  $(K_2S) > 7$ ;

б) pH  $((NH_4)_2CO_3) > 7$ , pH  $(K_2S) < 7$ ;

в) pH  $((NH_4)_2CO_3) \approx 7$ , pH  $(K_2S) \approx 7$ ;

г) pH  $((NH_4)_2CO_3) \approx 7$ , pH  $(K_2S) > 7$ .

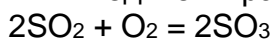
**Вопросы к лабораторной работе № 9 «Зависимость скорости реакции от внешних факторов. Химическое равновесие, смещение химического равновесия»:**

1. Признаки установления химического равновесия

2. Значение закона действующих масс

3. Способы выражения константы равновесия

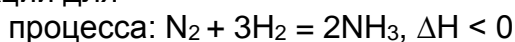
4. Выведите выражение для константы равновесия процесса



Равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ:  $[SO_2]$

= 0,1 моль/л,  $[O_2] = 0,05$  моль/л,  $[SO_3] = 0,9$  моль/л. Определите значение константы равновесия.

5. Сформулируйте условия для смещения равновесия в сторону продуктов реакции для



6. Реакция протекает по уравнению  $2CO = CO_2 + C$

Определите во сколько раз необходимо увеличить давление в системе, чтобы скорость реакции увеличилась в 25 раз.

## Примерные вопросы к тестовым заданиям

### Пример тестов по разделу 1 «Теоретические основы химии»

1. В приведенном ряду гидроксидов:

1) KOH; 2) Al(OH)<sub>3</sub>; 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 4) Mg(OH)<sub>2</sub>; 5) HClO<sub>4</sub>

укажите соединения, взаимодействующие с кислотами.

а) 1, 2, 3; б) 1, 2, 4; в) 2, 3, 5; г) 1, 4, 5.

2. Какой соли соответствует название гидросульфат висмута (III)

а) Bi(HSO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> б) Bi(HSO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> в) Bi(OH)SO<sub>4</sub> г) [Bi(OH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]SO<sub>4</sub>

3. Назовите вещество, при взаимодействии с которым кислая соль образует среднюю:

NaHSO<sub>4</sub> + ... → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> б) NaOH; в) Ca(OH)<sub>2</sub>; г) HCl.

4. В приведенном ряду кислот: 1) HClO<sub>3</sub>; 2) H<sub>2</sub>S; 3) HI; 4) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; 5) H<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> укажите номера тех, которые являются многоосновными.

а) 1, 2; б) 2, 3, 4; в) 1, 3, 5; г) 2, 4, 5.

5. Электронная формула атома 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>. Определите элемент и все возможные валентности.

а) +3, +5. As; б) +3, +5. P; в) +4, +6. S г) +3, +6. P.

6. Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?

а) 0, 1, 2 б) -2, -1, 0, +1, +2 в) 0, 1 г) 1

7. Укажите, какие из частиц имеют 23 электрона.

а) F<sup>-</sup> б) Al в) Na г) Na<sup>+</sup>.

8. Расположите следующие орбитали (энергетические подуровни) в порядке возрастания энергии согласно правилу Клечковского: 3p, 3s, 3d, 4s, 4p?

а) 3s < 3p < 3d < 4s < 4p б) 3s < 3p < 3d < 4s < 4p в) 3s < 3p < 4s < 3d < 4p  
г) 3s < 3p < 4s < 3d < 4p

9. Наиболее низкие потенциалы ионизации имеют атомы элементов подгруппы

а) щелочных металлов б) щелочно-земельных металлов в) галогенов г) инертных газов.

10. Какое утверждение ошибочно?

а) Под атомной орбиталью можно понимать пространство, заключающее 90-95% электронного облака.

б) Состояние электрона в атоме однозначно определяется с помощью четырех квантовых чисел n, l, m<sub>l</sub> и m<sub>s</sub>.

в) Для электронов, располагающихся на 2p-орбитали, квантовое число l равно 2.

г) В соответствии с правилом Клечковского вначале заполняется подуровень 4s, а затем 3d.

## Пример тестов по разделу 2 «Общие закономерности химических процессов»

1. Стандартным состоянием вещества является:
  - а) растворенное вещество с концентрацией 1 моль/л при 0°С и 1 атм.;
  - б) чистое вещество при 0°С и 1 атм.;
  - в) растворенное вещество с концентрацией 1 моль/кг при 25°С и 1 атм.;
  - г) чистое вещество при 25 °С и 1 атм.
2. Система называется гомогенной, если:
  - а) все вещества находятся в одинаковом агрегатном состоянии;
  - б) все вещества находятся в различных агрегатных состояниях;
  - в) она состоит из частиц различных веществ, различного агрегатного состояния, равномерно распределенных относительно друг друга;
  - г) она однородна во всех своих точках по химическому составу и свойствам и не содержит границы раздела.
3. Энтальпия характеризует:
  - а) внутреннюю энергию вещества;
  - б) теплосодержание вещества;
  - в) стремление вещества вступить в химическую реакцию;
  - г) теплоту образования вещества, взятую с противоположным знаком.
4. Чему равна теплота образования  $N_2O(g)$  в термохимической реакции  $C(\text{графит}) + 2N_2O(g) = CO_2(g) + 2N_2(g)$ ;  
 $\Delta H^\circ(\text{реакция}) = -557,5 \text{ кДж}$ ;  $\Delta H^\circ(CO_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$ .
  - а) -164 кДж/моль; б) +82 кДж/моль; в) -82 кДж/моль; г) +164 кДж/моль.
5. Если для данной реакции  $\Delta G < 0$ , то ее протекание:
  - а) наблюдается при любых условиях;
  - б) не наблюдается при любых условиях;
  - в) возможно, но практически из-за малой скорости может не наблюдаться;
  - г) возможно при наличии необходимого реагента.
6. Скорость химической реакции зависит:
  - а) от природы реагирующих веществ;
  - б) от концентраций реагирующих веществ;
  - в) от концентраций продуктов химической реакции;
  - г) от температуры.
7. Константа скорости химической реакции изменится, если в системе:
  - а) изменить температуру;
  - б) ввести катализатор;
  - в) ввести ингибитор;
  - г) изменить концентрации реагирующих веществ.
8. Математическим выражением закона действующих масс для реакции  $C(\text{графит}) + 2N_2O(g) = CO_2(g) + 2N_2(g)$  является:
  - а)  $u = k \cdot c(C) \cdot 2c(N_2O)$ ; б)  $u = k \cdot c(C) \cdot c(N_2O)^2$ ;
  - в)  $u = k \cdot c(N_2O)^2$ ; г)  $u = k \cdot c(CO_2) \cdot c(N_2)^2$ .
9. Если объем закрытой системы, в которой установилось химическое равновесие  $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$ , уменьшить:

- а) то скорости прямой и обратной реакций останутся равными;
- б) скорость прямой реакции станет больше скорости обратной реакции;
- в) скорость прямой реакции станет меньше скорости обратной реакции;
- г) равновесие не сместится.

10. В какой реакции увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия:

- а)  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ ;
- б)  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$ ;
- в)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г})$ ;
- г)  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ .

### **Пример тестов по разделу 3 «Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие»**

1. Как в термодинамике называют объект исследования?

- а) образец;
- б) макроскопический образец;
- в) термодинамическая система;
- г) материальный образец.

2. Термодинамическая система – это

- а) микроскопический объект, выделенный из внешней среды;
- б) макроскопический материальный объект, который обменивается с внешней средой теплотой;
- в) материальный объект, который обменивается с внешней средой веществом;
- г) любой макроскопический материальный объект, выделенный из внешней среды с помощью реально существующей или воображаемой граничной поверхности.

3. Какие контакты с внешней средой может иметь изолированная термодинамическая система?

- а) любые контакты невозможны;
- б) только механические контакты;
- в) только диффузионные контакты;
- г) только термические контакты.

4. Какие контакты с внешней средой может иметь закрытая система?

- а) только диффузионные контакты;
- б) термические и механические контакты;
- в) любые контакты невозможны;
- г) диффузионные и термические контакты.

5. Открытые термодинамические системы могут обмениваться с внешней средой

- а) только веществом;
- б) только теплотой;
- в) только энергией;
- г) энергией и веществом.

6. Какие системы изучает термодинамика?

- а) только изолированные системы;
- б) макроскопические системы любых размеров;

- в) макроскопические термодинамические системы, которые могут находиться в равновесии;
- г) только закрытые макроскопические системы.

7. Какие из перечисленных величин относятся к термодинамическим свойствам?

- а) масса, плотность, давление, сжимаемость;
- б) температура, вязкость, теплоемкость, энергия;
- в) химическое количество вещества, теплопроводность, энергия;
- г) диффузия, энтальпия, объем, намагниченность.

8. Какие из перечисленных величин являются интенсивными термодинамическими переменными?

- а) температура, химическое количество вещества, плотность, удельный объем;
- б) энергия, давление, плотность, концентрация;
- в) плотность, концентрация, удельный объем, температура;
- г) энтропия, давление, плотность, энергия.

9. Какие из перечисленных величин являются внутренними параметрами системы?

- а) температура, магнитная индукция, энтропия, намагниченность;
- б) давление, поляризованность, теплоемкость при постоянном объеме, температура;
- в) давление, объем, внутренняя энергия, энтальпия;
- г) химические количества веществ, давление, температура, энтропия.

10. Какие термодинамические параметры относятся к обобщенным силам?

- а) давление, химический потенциал, температура;
- б) количество вещества, поверхностное натяжение, электрический потенциал;
- в) плотность, объем, давление, химический потенциал;
- г) масса, давление, объем, поверхностное натяжение.

11. Какие перечисленные величины обладают свойствами функции состояния?

- а) энергия Гиббса, теплота, теплоемкость, давление;
- б) температура, энтропия, теплоемкость при постоянном давлении;
- в) внутренняя энергия, работа, объем, химический потенциал;
- г) энтропия, теплота, внутренняя энергия, температура.

12. В чем отличие термодинамического описания состояния системы и фазы вещества?

- а) для описания состояния фазы вещества достаточно указать только экстенсивные параметры;
- б) для описания состояния фазы вещества необходимо указать интенсивные и все экстенсивные параметры;
- в) для описания состояния системы необходимо указать интенсивные параметры и хотя бы один экстенсивный параметр;
- г) для описания состояния системы необходимо указать только экстенсивные параметры.

13. Какое состояние термодинамической системы называется равновесным?

- а) состояние изолированной системы;
- б) состояние закрытой системы при постоянном давлении;
- в) состояние открытой системы при постоянном объеме;
- г) состояние, в которое переходит система при постоянных внешних условиях, характеризующееся неизменностью во времени термодинамических параметров и отсутствием в системе потоков вещества и теплоты.

14. Выберите правильное определение стационарного состояния системы.

- а) это равновесное состояние изолированной системы;
- б) это состояние, при котором термодинамические переменные постоянны во времени, но в системе имеются потоки;
- в) равновесное состояние закрытой системы;
- г) равновесное состояние открытой системы.

15. Что в термодинамике называют термодинамическим процессом?

- а) неравновесное состояние системы;
- б) стационарное состояние системы;
- в) последовательность неравновесных состояний системы;
- г) изменение состояния системы, характеризующееся изменением ее термодинамических переменных.

16. Какой термодинамический процесс называют равновесным квазистатическим?

- а) процесс, при котором изменяются только внешние переменные;
- б) процесс, рассматриваемый как непрерывный ряд равновесных состояний системы;
- в) процесс, при котором изменяются только внутренние переменные;
- г) процесс, рассматриваемый как непрерывный ряд неравновесных состояний системы.

17. Какое из приведенных ниже определений обратимого термодинамического процесса является правильным?

- а) процесс, для осуществления которого не надо затрачивать энергию;
- б) процесс, происходящий только при затрате энергии системы;
- в) равновесный процесс, после которого система и окружающая среда могут возвратиться в начальное состояние;
- г) процесс, протекающий при конечных разностях действующих и противодействующих сил.

18. Какой процесс называют адиабатическим?

- а) процесс, при котором система не получает теплоты извне и не отдает ее;
- б) любой равновесный процесс;
- в) процесс в идеальном газе, характеризующийся постоянной теплоемкостью;
- г) процесс, при котором система имеет тепловой контакт с окружающей средой.

19. Какие из перечисленных ниже процессов являются термодинамически необратимыми?

- а) расширение идеального газа в вакуум, смешение идеальных газов;
- б) нагревание системы, изотермическое сжатие, адиабатическое расширение;
- в) охлаждение системы, изобарное расширение, смешение газов;

г) адиабатическое сжатие, теплообмен между системами с разными начальными температурами.

20. При каких условиях термодинамический процесс может протекать равновесно (квазистатически)?

- а) при конечной разности действующих и противодействующих сил;
- б) бесконечно малая разность действующих и противодействующих сил, бесконечно медленное течение процесса, абсолютные значения работ прямого и обратного процессов одинаковы, а их пути совпадают;
- в) совершение минимальной работы;
- г) при конечной начальной разности действующей и противодействующей сил.

21. Постулат о термодинамическом равновесии (первое исходное положение термодинамики) гласит

- а) любая система находится в состоянии термодинамического равновесия;
- б) любая изолированная система с течением времени приходит в состояние термодинамического равновесия и самопроизвольно выйти из него не может;
- в) изолированная система самопроизвольно не может перейти в состояние термодинамического равновесия;
- г) равновесное состояние открытой термодинамической системы недостижимо.

22. Второе исходное положение термодинамики, или нулевой закон термодинамики, утверждает, что

- а) внутренняя энергия системы при 0 К равна нулю;
- б) если система А находится в тепловом равновесии с системой В, а система В находится в равновесии с системой С, то системы А и С также находятся в тепловом равновесии;
- в) существует интенсивная функция состояния равновесной системы – температура, при этом равенство температур двух или нескольких систем является необходимым условием их равновесия между собой;
- г) температура – внешний параметр равновесной системы.



## Формы промежуточной аттестации

### Семестр 2

#### Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Основные классы сложных неорганических соединений: оксиды (кислотные, основные, амфотерные), общие химические свойства (реакции); основания (щелочи, труднорастворимые, амфотерные основания, кислотность оснований), общие химические свойства; кислоты (основность кислот, сильные, слабые кислоты), общие химические свойства; соли (средние, кислые, основные), общие химические свойства.
2. Фактор эквивалентности и молярная масса эквивалентов простых и сложных веществ. Объем эквивалента газов. Закон эквивалентов.
3. Краткие сведения по теории строения атома. Основные теории модели строения атома. История этих теорий (модель Томсона, Резерфорда, Бора).
4. Основные понятия и принципы квантовой механики: атом, атомная орбиталь. Квантовые числа. Описание состояния электрона в атоме. Уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии (правило Клечковского) и их учет при составлении электронных формул.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы, периоды группы, подгруппы. Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов в подгруппах, группах, периодах. Связь строения атома с положением элемента в периодической системе Д.И. Менделеева. Что показывает номер периода, номер группы и порядковый номер. Классификация элементов в зависимости от электронного строения.
6. Свойства нейтральных атомов, химических элементов простых веществ: энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, размеры атомов и ионов.
7. Основные виды химической связи. Современные представления о природе химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Теория ОВЭП. Метод молекулярных орбиталей.
8. Механизмы образования химической связи. Энергетические и геометрические характеристики химической связи. Свойства ковалентной химической связи – насыщенность, направленность.
9. Полярность и полярность связи. Электрический момент диполя. Одинарные и кратные связи. Свойства ионных соединений.
10. Химическая термодинамика. Функции состояния системы – внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
11. Тепловой эффект реакции. Экзотермические и эндотермические процессы. Термохимические уравнения, закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
12. Второй закон термодинамики. Энтропия. Ее изменение в химических процессах.
13. Направление химических реакций. Энергия Гиббса.
14. Скорость химических реакций. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
15. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
16. Понятие об энергии активации. Активированный (переходный) комплекс. Уравнение Аррениуса.
17. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Влияние внешних

- факторов на сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.
18. Растворы. Компоненты раствора. Классификация растворов. Тепловые эффекты при растворении веществ. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры.
  19. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об электролитической диссоциации.
  20. Понятие о степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда.

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

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл.

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по лабораторным работам	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Тестовые задания ( по разделам 1-3)	Систематически в соответствии с расписанием занятий после изучения соответствующих разделов, письменно	по пятибалльной шкале
3	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	зачет/незачет

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного

учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если 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.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (экзамен):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: 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 образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: 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 образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: 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 при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается

продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Для оценивания тестовых заданий возможно использование балльно-рейтинговой оценки. Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

### Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5 (отлично)	86 - 100
4	4 (хорошо)	61-85
3	3 (удовлетворительно)	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5,4,3	Зачет	51-100