

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный Г.И. / Заболотный Г.И.  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 31.05.2024 13:04:31  
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.02.02 «Химия»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль)</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2024
<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>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой

## Б1.О.02.02 «Химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Заведующий кафедрой,  
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)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

(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 .....	4
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 .....	6
4.3 Содержание практических занятий .....	6
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	7
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	9
9. Методические материалы .....	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	11

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.7 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

## 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-1	Математика; Физика	Математика	Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 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	3 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	134	134
подготовка к зачету	8	8
подготовка к практическим занятиям	8	8
составление конспектов	118	118
<b>Контроль</b>	2	2
<b>Итого: час</b>	144	144
<b>Итого: з.е.</b>	4	4

**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	2	0	0	42	44
2	Общие закономерности протекания химических процессов	2	0	0	44	46
3	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	0	0	4	48	52
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	2
	<b>Итого</b>	4	0	4	134	144

**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>3 семестр</b>				

1	Теоретические основы химии	Основы общей химии. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Предмет и содержание химии. Атомномолекулярное учение. Строение атома. Квантовые числа и атомные орбитали. Электронные формулы элементов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Связь электронного строения атома с его положением в периодической системе	2
2	Общие закономерности протекания химических процессов	Основные понятия и законы современной химии	Классификация неорганических соединений. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. Химическая связь и строение молекул. Типы связей и влияние характера химической связи на химические свойства веществ. Основные параметры химической связи: энергия, длина, валентный угол	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Кинетика и скорость химической реакции. Решение задач	Скорость химических реакций и факторы, влияющие на скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Правило ВантГоффа. Энергия активации	2
2	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Кинетика и скорость химической реакции. Решение задач	Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Закон действующих масс. Смещение химического равновесия	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>3 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	42
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	44
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.	32
Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	8
Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	Подготовка к зачету с оценкой	Подготовка по вопросам к зачету	8
<b>Итого за семестр:</b>			<b>134</b>
<b>Итого:</b>			<b>134</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	Курс физико-химического анализа : учебное пособие в 4-х частях / И. К. Гаркушин [и др.]; Самарский государственный технический университет, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2022.- 323 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5615">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5615</a>	Электронный ресурс
5	Лаврентьева, О.В. Общая химия : лабораторный практикум / О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов, О. Ю. Афанасьева; Самарский государственный технический университет, Общая и неорганическая химия .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2022.- 94 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5700">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5700</a>	Электронный ресурс
6	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		
7	Лаврентьева, О.В. Общая химия : лабораторный практикум / О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов, О. Ю. Афанасьева; Самарский государственный технический университет, Общая и неорганическая химия .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2022.- 92 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5701">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5701</a>	Электронный ресурс
8	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>	Электронный ресурс
9	Сборник задач по общей химии : учебное пособие / В. П. Егунов [и др.]; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет.- Самара, 2016.- 218 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4694">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4694</a>	Электронный ресурс
10	Химия : лабораторный практикум / Т. В. Губанова [и др.]; Самарский государственный технический университет .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2023	Электронный ресурс
11	Химия : лабораторный практикум для нехимических специальностей / Е. Г. Данилушкина [и др.]; Самарский государственный технический университет, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2022.- 119 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5754">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5754</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 ин-формационной 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	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
4	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</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

## 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

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и

техническими средствами обучения.

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: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### **Лабораторные занятия**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### **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 подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## 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.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.02.02 «Химия»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль)</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2024
<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>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.7 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

**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-1.7 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	Тестовые задания	Да	Да
	<b>Знать</b> учение о строении вещества; электронное строение атомов, молекул и ионов; Периодический закон Д.И. Менделеева; принципы построения периодической системы элементов	Тестовые задания	Да	Да
		Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Уметь</b> дать характеристику электронного строения и свойств химического элемента по положению в периодической системе	Тестовые задания	Да	Да
<b>Общие закономерности протекания химических процессов</b>				

ОПК-1.7 Демонстрирует понимание химических процессов	<b>Уметь</b> дать характеристику электронного строения и свойств химического элемента по положению в периодической системе	Тестовые задания	Да	Да
	<b>Знать</b> учение о строении вещества; электронное строение атомов, молекул и ионов; Периодический закон Д.И. Менделеева; принципы построения периодической системы элементов	Тестовые задания	Да	Да
		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	Тестовые задания	Да	Да
<b>Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие</b>				
ОПК-1.7 Демонстрирует понимание химических процессов	<b>Знать</b> учение о строении вещества; электронное строение атомов, молекул и ионов; Периодический закон Д.И. Менделеева; принципы построения периодической системы элементов	Тестовые задания	Да	Да
		Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Уметь</b> дать характеристику электронного строения и свойств химического элемента по положению в периодической системе	Отчет по практическим занятиям	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	Отчет по практическим занятиям	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

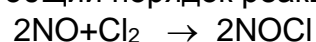
#### Курс 2

#### Примерные вопросы к практическим занятиям

#### Вопросы к практическому занятию № 1-2 «Кинетика и скорость химической реакции»:

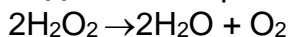
1. Скорость химической реакции для гомогенных и гетерогенных процессов. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
2. Молекулярность и порядок реакции.
3. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант Гоффа. Температурный коэффициент скорости химической реакции.
4. Энергия активации. 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.

**Задача 1:** Оцените порядок данной реакции по каждому веществу и общий порядок реакции:



Запишите уравнение, связывающее общую скорость реакции со скоростями по отдельным веществам.

**Задача 2:** Скорость газофазной реакции



может быть выражена через парциальное давление  $p_i$ , концентрацию  $c_i$  и изменение количества молей одного из веществ  $n_i$ . Получите соотношения, связывающие эти выражения.

#### 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:



а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       б)  $\text{NaOH}$ ;                      в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;                      г)  $\text{HCl}$ .

4. В приведенном ряду кислот: 1)  $\text{HClO}_3$ ; 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 3)  $\text{HI}$ ; 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 5)  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  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  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . 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)  $\text{F}^-$                       б)  $\text{Al}$                       в)  $\text{Na}$                       г)  $\text{Na}^+$ .

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  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  и  $m_s$ .

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  $0^\circ\text{C}$  и 1 атм.;

б) чистое вещество при  $0^\circ\text{C}$  и 1 атм.;

в) растворенное вещество с концентрацией 1 моль/кг при  $25^\circ\text{C}$  и 1 атм.;

г) чистое вещество при  $25^\circ\text{C}$  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  $\text{N}_2\text{O}(\text{г})$  в термохимической реакции  
 $\text{C}(\text{графит}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{N}_2(\text{г})$ ;  
 $\Delta H^\circ(\text{реакция}) = -557,5 \text{ кДж}$ ;  $\Delta H^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$ .  
 а)  $-164 \text{ кДж/моль}$ ; б)  $+82 \text{ кДж/моль}$ ; в)  $-82 \text{ кДж/моль}$ ; г)  $+164 \text{ кДж/моль}$ .
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  
 $\text{C}(\text{графит}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{N}_2(\text{г})$  является:  
 а)  $u = k \cdot c(\text{C}) \cdot 2c(\text{N}_2\text{O})$ ; б)  $u = k \cdot c(\text{C}) \cdot c(\text{N}_2\text{O})^2$ ;  
 в)  $u = k \cdot c(\text{N}_2\text{O})^2$ ; г)  $u = k \cdot c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{N}_2)^2$ .
9. Если объем закрытой системы, в которой установилось химическое равновесие  
 $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ , 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** **Курс 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.