

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 04.07.2024 06:57:19  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования**

---

**ОПОП по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.09 Химия**

**Направленность (профиль) «Техносферная безопасность»**

**Омск 2024**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования

ОПОП по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
 Е.Г. Бобренко  
« 14 » ноября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
 Н.В. Гоман  
« 24 » ноября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.О.09 Химия

Направленность (профиль) «Техносферная безопасность»

Обеспечивающая преподавание дисциплины  
кафедра

математических и  
естественнонаучных дисциплин

Разработчик РП:  
канд.биол.наук, доцент

 - О.Е. Бдюхина

Внутренние эксперты:

Председатель МК:  
канд. биол. наук

 Л.В. Коржова

Начальник управления информационных  
технологий

 П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2024

## 1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

### 1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 25.05.2020 г. № 680;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Техносферная безопасность».

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения<sup>1</sup>.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

## 2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский, организационно-управленческий, научно-исследовательский, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цель дисциплины:** : Формирование у обучающихся

- знаний: о законах развития материального мира, о химической форме движения материи, о взаимосвязи строения и свойств вещества;
- химических умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования специалиста.

### 2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Универсальные компетенции					
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	ИД-1 <sub>ук-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Знать способы решения поставленных задач.	Уметь анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию.	Владеть методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления

<sup>1</sup> В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;

- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

поставленных задач.				их декомпозиции.
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знать методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач.	Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач.	Владеть методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач.
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Уметь использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать алгоритм формирования суждений и оценок.	Уметь грамотно, логично и аргументировано формулировать свои суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций.	Владеть способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки.
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Знать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи.	Уметь использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи.	Владеть навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи.

### 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Полнота знаний	Знать способы решения поставленных задач	Обучающийся не знает способы решения поставленных задач	Обучающийся знает основные способы решения поставленных задач	Обучающийся свободно знает способы решения поставленных задач	Обучающийся в совершенстве знает способы решения поставленных задач	Рубежный контроль по разделам дисциплины;
		Наличие умений	Уметь анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию	Обучающийся не умеет анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию	Обучающийся неуверенно умеет анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие	Обучающийся допускает малозначительные неточности при анализе задач, выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию	Обучающийся умеет четко анализировать задачи, свободно выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию	Индивидуальное задание;
		Наличие навыков	Владеть методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции	Обучающийся не владеет методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции	Обучающийся владеет основными методами и навыками анализа поставленных задач	Обучающийся владеет основными методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции	Обучающийся свободно владеет методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции	Теоретические вопросы экзаменационного задания
	ИД-2 <sub>УК-1</sub>	Полнота знаний	Знать методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся не знает методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся знает основные методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся свободно знает методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся в совершенстве знает методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Рубежный контроль по разделам дисциплины;
		Наличие умений	Уметь находить и критически анализировать	Обучающийся не умеет находить и критически анализировать	Обучающийся испытывает затруднения при	Обучающийся допускает малозначительные неточности находя и	Обучающийся умеет свободно находить и критически	Индивидуальное задание;
								Теоретические вопросы

			информацию, необходимую для решения поставленных задач	информацию, необходимую для решения поставленных задач	нахождении и критическом анализе информации, необходимой для решения поставленных задач	критически анализируя информацию, необходимую для решения поставленных задач	анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач	экзаменационного задания
		Наличие навыков	Владеть методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся не владеет методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся неуверенно владеет методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся владеет основными методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся свободно владеет методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	
	ИД-3 <sub>ук-1</sub>	Полнота знаний	Знать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся не знает методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся слабо знает методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся с малозначительными неточностями знает методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся в совершенстве знает методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное задание;
		Наличие умений	Уметь использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся не умеет использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся испытывает затруднения, используя методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся умеет использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся свободно использует методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие навыков	Владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся не владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся неуверенно владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся в совершенстве владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
	ИД-4 <sub>ук-1</sub>	Полнота знаний	Знать алгоритм формирования суждений и оценок	Обучающийся не знает алгоритм формирования суждений и оценок	Обучающийся допускает неточности в алгоритме формирования суждений и оценок	Обучающийся знает алгоритм формирования суждений и оценок	Обучающийся в совершенстве знает алгоритм формирования суждений и оценок	Рубежный контроль по разделам дисциплины;
		Наличие умений	Уметь грамотно, логично и аргументированно формулировать свои	Обучающийся не умеет грамотно, логично и аргументированно формулировать свои	Обучающийся испытывает затруднения формулируя свои	Обучающийся допускает незначительные неточности, формулируя свои суждения и оценки,	Обучающийся грамотно, логично и аргументированно формулирует свои	Индивидуальное задание; Теоретические

			суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	отличая факты от интерпретаций	суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	вопросы экзаменационного задания
		Наличие навыков	Владеть способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	Обучающийся не владеет способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	Обучающийся неуверенно владеет способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	Обучающийся владеет способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, допуская незначительные неточности	Обучающийся свободно владеет способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	
	ИД-5 <sub>ук-1</sub>	Полнота знаний	Знать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся не знает методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся знает некоторые методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся знает основные методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся в совершенстве знает методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное задание; Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Уметь использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся не умеет использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся испытывает затруднения, используя методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся допускает незначительные неточности, используя методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся свободно использует методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	
		Наличие навыков	Владеть навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся не владеет навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся неуверенно владеет навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся владеет основными навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся свободно владеет навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	

## 2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
базируется на результатах обучения в школе: курс химии в объёме, предусмотренном ГОС среднего образования (базовый уровень). - Общая химия - Неорганическая химия - Органическая химия	Знать: - основные законы и понятия химии; - строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева; - растворы; - окислительно-восстановительные реакции; - основные закономерности протекания химических реакций - Основные положения теории химического строения органических соединений. - Типы реакций в органической химии. - Номенклатура и классы органических соединений.	Б1.В.15 Токсикология  Б1.О.22 Природопользование  Б1.В.ДВ.01.01 Инструментальные методы исследования природных сред  Б1.В.ДВ.01.02 Физико-химические методы измерений и анализа	Б1.О.01 Философия Б1.О.02 История России Б1.О.06 Высшая математика Б1.О.07 Информационные технологии Б1.О.10 Иностранный язык Б1.О.11 Русский язык и деловое общение Б1.О.14 Экология Б1.О.30 Элективные курсы по физической культуре и спорту Б1.О.33 Основы проектного управления Б1.О.37 Основы Российской государственности
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

## 2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

## 2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;

3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;

4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

### 3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 1 семестре 1 курса.

Продолжительность семестра 19 2/6 недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма 1 семестр	заочная форма 1 курс
<b>1. Контактная работа</b>	<b>54</b>	
<b>1.1 Аудиторные занятия, всего</b>	54	
- лекции	24	
- практические занятия (включая семинары)	-	
- лабораторные работы	30	
<b>1.2. Консультации</b> (в соответствии с учебным планом)		
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	<b>54</b>	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- индивидуального задания по темам	15	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	10	
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	15	
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях</b> , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	14	
<b>3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>	36	
<b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	<b>144</b>
	<b>Зачетные единицы</b>	<b>4</b>
<i>Примечание:</i>		
* – <b>семестр</b> – для очной и очно-заочной формы обучения, <b>курс</b> – для заочной формы обучения;		
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						ВАРС		формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		Контактная работа						Всего	Фиксированные виды		
		Аудиторная работа				Консультации (в соответствии с учебным планом)					
		Всего	Лекции	Занятия							
Практические (всех форм)	Лабораторные			Всего	Фиксированные виды						
2	3	4	5			6	7	8	9	10	11
<b>Очная форма обучения</b>											
1	<b>Строение вещества</b>	24	14	6	-	8		10	3	<b>тест</b>	УК-1
2	<b>Общие закономерности протекания химических реакций</b>	20	8	4	-	4		12	4	<b>тест</b>	УК-1
3	<b>Растворы</b>	26	12	6	-	6		14	4	<b>тест</b>	УК-1
4	<b>Электрохимические процессы</b>	20	10	4	-	6		10	4	<b>тест</b>	УК-1
5	<b>Химическая идентификация и анализ веществ</b>	18	10	4	-	6		8	-	<b>тест</b>	УК-1
	Промежуточная аттестация	36	×	×	×	×		×	×	Экзамен	
	Итого по дисциплине	<b>144</b>	<b>54</b>	24	-	30		<b>54</b>	15	<b>36</b>	

**4.2 Лекционный курс.**  
**Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины**

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева 1. Основные представления о строении атома. Квантово-механическая модель атома 2. Запрет Паули, правила Хунда, Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	-	Вводная лекция
		Тема: Тема: Классификация неорганических соединений 1. Простые и сложные вещества. Степень окисления. 2. Номенклатура, способы получения, химические свойства оксидов, гидроксидов, солей	2	-	Лекция с применением техники обратной связи
		Тема: Комплексные соединения 1. Строение, свойства, способы получения. номенклатура комплексных соединений 2. Координационная теория А.Вернера	2	-	Лекция - визуализация
2	4	Тема: Основы термохимии. Расчёты по термохимическим уравнениям 1. Термодинамическая система, термодинамические потенциалы, функции. Изменение термодинамических функций при химических процессах. 2. Первый закон термодинамики. Энтальпия 3. Закон Гесса и следствия из него. 4. Энтропия. Второй закон термодинамики 5. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания реакций	2	-	Лекция – визуализация
		Тема: Химическая кинетика и равновесие. 1. Гомогенные и гетерогенные химические процессы. Скорость и механизм реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Закон действующих масс, константа скорости, кинетические уравнения, порядок реакций. 2. Химическое равновесие как термодинамическое состояние системы с постоянными функциями состояния, с равными скоростями противоположных процессов. 3. Константа химического равновесия, Принцип Ле-Шателье.	2	-	Лекция – визуализация
3	6	Тема: Общие представления о растворах 1. Дисперсные системы. Типы растворов, способы выражения их состава. Теория растворения, движущие силы процесса растворения 2. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. 3. Коллоиды и коллоидные растворы (сам) 4. Жёсткость воды и способы её устранения (сам.)	2	-	Лекция с применением техники обратной связи
		Тема: Свойства растворов. 1. Свойства водных растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Количественные характеристики процесса диссоциации, зависимость от различных факторов. 2. Коллигативные свойства растворов: понижение давления пара над раствором, понижение температуры замерзания; повышение температуры кипения растворов, осмотическое давление	2	-	Лекция – визуализация
		Тема: pH растворов. Гидролиз. 1. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный (pH) и гидроксильный (pOH) показатели. 2. Способы вычисления pH в растворах кислот и оснований. 3. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.	2	-	Лекция – визуализация
4	9	Тема: Гальванический элемент, принцип его работы. ЭДС гальванического элемента.	2	-	Лекция – визуализация

		1. Определение, способы уравнивания уравнений окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители 2.. Электродные потенциалы металлов и факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах, водородный электрод сравнения. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста 3. Гальванический элемент. Принцип его работы. ЭДС гальванического элемента.			
	10	Тема: Коррозия металлов. Принципы защиты металлов и сплавов от коррозии. 1. Сущность, виды коррозионных процессов. 2. Химическая и электрохимическая коррозия. 3. Запись процессов, протекающих на электродах при коррозии в различных средах. 4. Основные методы защиты от коррозии: легирование, ингибирование, покрытие, электрохимические методы.	2	-	Лекция – визуализация
5	11-12	Тема: Химическая идентификация и анализ веществ. 1. Обзор современных методов анализа веществ. Выбор схемы и метода анализа 2. Химические методы анализа. Качественный и количественный анализ 3. Физико-химические методы анализа. Физические методы анализа (сам).	4	-	Лекция – визуализация
Общая трудоемкость лекционного курса			24		x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		24	- очная форма обучения		24
- заочная форма обучения		-	- заочная форма обучения		-
<b>Примечания:</b> - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6; - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

#### 4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

*не предусмотрены учебным планом*

#### 4.4 Лабораторный практикум.

##### Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

раздела	№		Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	ТБ при работе в хим.лаборатории. Строение атома. ПСХЭ Менделеева.	2	-	+	-	Учебное портфолио
	2	2	Способы получения и химические свойства оксидов, оснований и кислот.	2	-	+	-	Работа в малых группах
	3	3	Способы получения и химические свойства солей.	2	-	+	-	
	4	4	Комплексные соединения.	2	-	+	-	

2	5	5	Основы термодинамики. Экзо- и эндотермические реакции. Расчеты по термодинамическим уравнениям.	2	-	+	-	Учебное портфолио
	6	6	Химическая кинетика и равновесие. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры.	2	-	+	-	Работа в малых группах
3	7	7	Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов из сухих веществ и концентрированных растворов.	2	-	+	-	Работа в малых группах
	8	8	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.	2	-	+	-	Работа в малых группах
	9	9	pH растворов. Гидролиз солей.	2	-	+	-	Работа в малых группах
4	10	10	Окислительно-восстановительные реакции.	2	-	+	-	Работа в малых группах
	11	11	ЭДС гальванических элементов.	2	-	+	-	Учебное портфолио
	12	12	Коррозия металлов.	2	-	+	-	
5	13	13	Качественные реакции открытия важнейших катионов и анионов, содержащихся в природных водах.	2	-	+	-	Работа в малых группах
	14	14	Метод нейтрализации. Стандартизация раствора кислоты. Определение щелочи в растворе.	2	-	+	-	Работа в малых группах
	15	15	Метод комплексонометрии. Определение общей жесткости воды.	2	-	+	-	
Итого ЛР		Общая трудоемкость ЛР		30	-	x		
<p><i>Примечания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;</li> <li>- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.</li> </ul>								

## 5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

#### 5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине

*Не предусмотрен учебным планом*

#### 5.1.2 Выполнение и сдача индивидуального задания

##### 5.1.2.1 Место индивидуального задания в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением <b>индивидуального задания</b>		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения <b>индивидуального задания</b>
№	Наименование	
1	Строение вещества	УК-1
2	Общие закономерности протекания химических реакций	УК-1
3	Растворы	УК-1
4	Электрохимические процессы	УК-1

##### 5.1.2.2 Перечень примерных тем индивидуального задания

- Классификация неорганических соединений
- Комплексные соединения

- Основы термодинамики. Расчёты по термодинамическим уравнениям
- Химическая кинетика и равновесие
- Теория электролитической диссоциации
- Способы выражения концентрации растворов
- Окислительно-восстановительные реакции

### 5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения индивидуального задания

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения индивидуального задания – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения индивидуального задания учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если студент выполнил более 60% задания.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент ответил менее 60% вопросов задания.

### 5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

### 5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения</b>			
1	Типы химической связи	4	входит в вопросы теста
3	Коллоидные растворы	3	входит в вопросы теста
3	Жесткость воды и способы ее устранения	3	входит в вопросы теста
<i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, входят в вопросы теста:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено от 81 до 100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - получено от 60 до 70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

### 5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лабораторные занятия	Подготовка по теме лабораторной работы	Методика выполнения лабораторной работы	- Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия. - Предварительное ознакомление с методикой выполнения ЛР. - Заполнение части журнала проведения ЛР	15

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– обучающийся допущен к выполнению лабораторной работы, если он знает правила безопасности при работе с химическими веществами и с лабораторным оборудованием, понимает и может воспроизвести методику выполнения лабораторной работы;

– обучающийся не допущен к выполнению лабораторной работы, если он не знает правила безопасности при работе с химическими веществами и с лабораторным оборудованием, не понимает и не может воспроизвести методику выполнения лабораторной работы;

– «зачтено» выставляется обучающемуся, если он правильно обработал результаты, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, сделал обоснованные выводы и в установленный срок предоставил отчет;

– «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не правильно обработал результаты, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, не сформулировал выводы и не предоставил отчет в установленный срок.

### 5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Тест	Фронтальный	Оценка остаточных знаний школьного курса химии	2
Тест	Фронтальный	По результатам изучения тем	7
Тест	Фронтальный	По результатам изучения основных разделов	5

**6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	Письменный
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

## **7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

### **7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база**

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

### **7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6.

### **7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

### **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

#### **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

#### **7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

**8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**рабочей программы дисциплины Б1.О.09 Химия**  
**в составе ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность**

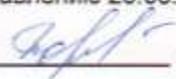
**1. Рассмотрена и одобрена:**

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин;

протокол № 10 от 04.03.2024 г.

Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент  Т.Ю. Степанова

б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, протокол № 7 от 26.03.2024 г.

Председатель МКН – канд. биол. наук, доцент  Л.В. Коржова

**2. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:**

*ФГБОУ ВО СибАДИ*

*доцент кафедры «Техносферная и*

*Экологическая безопасность»*

*канд. биол. наук*



*Ловицкая С.Б.*



*Ловицкая С.Б.* удостоверяю  
  
М.Н. Бузаров

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
представлены в приложении 10.**

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.09 Химия для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность на 2024/25 уч. год</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Общая химия. Теория и задачи / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина и Н. В. Кулешова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с. — ISBN 978-5-507-45895-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/291182">https://e.lanbook.com/book/291182</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Бдюхина, О. Е. Химия: лабораторный практикум : учебное пособие / О. Е. Бдюхина, Е. А. Нечаева. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-89764-599-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102197">https://e.lanbook.com/book/102197</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Минаевская, Л. В. Общая химия. Для инженерно-технических направлений подготовки и специальностей : учебное пособие / Л. В. Минаевская, Н. А. Щеголихина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3837-2. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126907">https://e.lanbook.com/book/126907</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Стась, Н. Ф. Введение в химию : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Стась. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-8927-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/185344">https://e.lanbook.com/book/185344</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210977">https://e.lanbook.com/book/210977</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Яблоков, В. А. Основы неорганической и органической химии / В. А. Яблоков, Н. В. Яблокова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45618-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/311921">https://e.lanbook.com/book/311921</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Химия и жизнь XXI век. — Москва : НаукаПресс, 1965 – . – Выходит ежемесячно. — ISSN 0130-5972. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://dlib.eastview.com/browse/publication/156546">https://dlib.eastview.com/browse/publication/156546</a> . — Режим доступа: по подписке.	<a href="https://eivis.ru">https://eivis.ru</a>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И  
ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины Б1.О.09 Химия  
для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность на 2023/24 уч. год**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС), информационные справочные системы</b>		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система «Znanium.com»		<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»		<a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>
Универсальная база данных ИВИС		<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
<b>2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):</b>		
Профессиональные базы данных		<a href="https://clck.ru/MC8Aq">https://clck.ru/MC8Aq</a>
<b>3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине Б1.О.09 Химия  
для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**

<b>1. Учебно-методическая литература</b>		
Автор, наименование, выходные данные	Доступ	
<b>2. Учебно-методические разработки на правах рукописи</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по освоению дисциплины  
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
используемые при осуществлении образовательного процесса  
по дисциплине Б1.О.09 Химия  
для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**

<b>1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины</b>			
Наименование программного продукта (ПП)		Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ		Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	
<b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>			
Наименование справочной системы		Доступ	
Справочная правовая система КонсультантПлюс		<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	
<b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b>			
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение	
Учебная аудитория университета	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, лабораторные занятия	
<b>4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	<a href="http://do.omgau.ru">http://do.omgau.ru</a>	Самостоятельная работа студента, текущий контроль	
<b>5. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</b>			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебная аудитория № 220 для проведения занятий лекционного типа	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук).
Учебная аудитория № 517 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук). Вытяжной шкаф. Таблица Менделеева.
Учебная аудитория № 520 для проведения лабораторных и практических занятий.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Вытяжной шкаф. Таблица Менделеева. Химические реактивы
Учебная аудитория № 525 для проведения лабораторных и практических занятий.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Вытяжной шкаф. Таблица Менделеева. Химические реактивы
Специализированная учебная аудитория № 521 для проведения лабораторных и практических занятий.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Таблица Менделеева Спектрофотометр СФ-26 Колориметры КФК-2 Фотоколориметр КФК-3 Рефрактометры ИРФ-454Б Химические реактивы
Специализированная учебная аудитория № 523 для проведения лабораторных и практических занятий.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Вытяжной шкаф. Таблица Менделеева Милливольтметры РН-121 Мешалки магнитные Штативы для титрования Химические реактивы

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

**Формы организации учебной деятельности по дисциплине:** лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, экзамен.

У студентов ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-визуализации и лекции с применением техники обратной связи. Организация занятий по дисциплине «Химия» носит циклический характер. По разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – подготовка во внеаудиторное время к лабораторным занятиям – аудиторные занятия.

На лабораторных занятиях студенческая группа разбивается на подгруппы и работает в соответствии с установленным планом. По каждой лабораторной работе оформляется и защищается каждым студентом индивидуальный отчет.

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ:

- выполнение и сдача индивидуального задания.

На самостоятельное изучение студентам выносятся темы:

- Типы химической связи
- Коллоидные растворы. Жёсткость воды и способы её устранения.
- Физические методы анализа

По итогам изучения данных тем студент готовит конспект или электронную презентацию (на выбор). Вопросы тем, выносимых на самостоятельное изучение, входят в тестовые опросы по соответствующим разделам дисциплины.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины студентами в виде тестового опроса. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме экзамена.

Учитывая значимость дисциплины, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выступление на семинарских занятиях;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Спецификой дисциплины является фундаментальный характер ее содержания, необходимый для формирования у бакалавров общего химического мировоззрения и развития химического мышления. Поэтому на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

1) дать представление:

- об основных законах и закономерностях протекания химических процессов, химических свойствах элементов и их соединений, о современных методах химического и физико-химического анализа, использовании полученных сведений в повседневной жизни и в профессиональной сфере;

2) показать связь химических наук с другими дисциплинами учебного плана подготовки бакалавра по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность;

3) показать роль химии в развитии современного естествознания, её значение для профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность;

4) показать возможности современных научных методов познания природы

5) привить студентам навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;

б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;

в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что студенты получили определенные знания, формирующие современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и для выполнения в будущем

основных профессиональных задач в соответствии с квалификацией, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций:

**Вводная лекция** открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции четко и ярко показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

**Лекция визуализация** - предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием и комментированием демонстрируемых визуальных материалов, учит студента структурировать, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые элементы.

**Лекция с применением техники обратной связи.** В начале и конце изложения каждого лекционного вопроса лектором задаются вопросы аудитории. Первый – для того, чтобы узнать, насколько, студенты осведомлены в излагаемой проблеме. Если аудитория в целом правильно отвечает на вводный вопрос, преподаватель может ограничить изложение кратким тезисом и перейти к следующему разделу лекции. Если число правильных ответов ниже желаемого уровня, преподаватель излагает то, что и предполагалось прочесть и задает слушателям вопрос, который предназначен уже для выяснения степени усвоения только что изложенного материала. При неудовлетворительных результатах контрольного опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала, используя такие приемы, как отдельные дополнительные вопросы, беглый обмен мнениями и другие, которые позволяют выяснить причину неудовлетворительного учебного материала. Таким образом, процесс усвоения лекционного материала становится управляемым, а, главное, максимально приближенным к уровню подготовленности и восприятия данной конкретной аудитории.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине Б1.О.09 Химия рабочей программой предусмотрены **лабораторные занятия**. Лабораторные занятия служат для практического применения изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Лабораторные занятия дают студенту возможность:

- научиться связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью;
- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть методикой выполнения основных химических операций;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию, оппонировать.
- самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

#### 4.1. Самостоятельное изучение тем

Вопросы тем, выносимых на самостоятельное изучение, входят в тестовые опросы по соответствующим разделам дисциплины

<b>Общий алгоритм самостоятельного изучения тем</b>	
1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).;	
2) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем;	
3) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы	
4) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время	
Вопросы для самоконтроля освоения темы -	представлены в фондах оценочных средств по дисциплине

#### **Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено от 81 до 100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - получено от 60 до 70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

#### **4.2. Самоподготовка студентов к лабораторным занятиям по дисциплине**

Самоподготовка студентов к лабораторным занятиям осуществляется в следующем алгоритме

1. Определить № и тему ЛР.
2. Ознакомится с соответствующим параграфом учебной литературы и с соответствующей лекцией.
3. Выявить основные вопросы, которым посвящена ЛР.
4. Ответить на вопросы самоконтроля к ЛР.
5. Составить заготовку отчета, подготовиться к защите ЛР по заранее известным темам и вопросам.

#### **4.3. Организация выполнения и проверка индивидуального задания**

При выполнении индивидуального задания обучающиеся могут использовать любую учебную литературу, консультироваться с преподавателем. Каждый обучающийся выполняет свой вариант задания и в установленный срок сдает выполненную работу на кафедру преподавателю для проверки. Преподаватель проверяет работу и делает соответствующую отметку: «зачтено» или «не зачтено». Если работа не зачтена, её возвращают обучающемуся на доработку, с последующей повторной проверкой.

##### **Шкала и критерии оценивания индивидуального задания**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил более 60% задания;
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил менее 60% задания.

#### **5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Входной контроль* проводится с целью выявления реальной готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы курса химии, изучаемого в курсе средней школы. Входной контроль проводится в виде тестирования.

*Критерии оценки входного контроля:*

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено от 81 до 100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - получено от 60 до 70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

В течение семестра по итогам изучения основных разделов дисциплины, в рамках *текущего контроля* обучающиеся выполняют контрольно-оценочные работы в форме теста.

*Критерии оценки текущего контроля:*

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено от 81 до 100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - получено от 60 до 70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

Форма *промежуточной аттестации* – экзамен.

Подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету.

Основные условия допуска студента к экзамену:

- обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную);
- обучающийся предоставил полное учебное портфолио (систематизированную совокупность выполненных в течение периода обучения письменных работ: индивидуальные задания, отчеты по лабораторным работам) в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Вопросы для подготовки к экзамену (экзаменационная программа) выдаются студенту заранее (за месяц до экзамена). В ходе подготовки к экзамену следует пользоваться учебниками,

материалами лекций, рекомендациями по изучению конкретных разделов курса, ресурсами Интернет, максимально использовать возможности предэкзаменационных консультаций.

Плановая процедура проведения экзамена:

1. Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
2. Форма экзамена – письменная
3. Время подготовки – 90 мин

Процедура экзамена складывается из следующих этапов:

1. Выполнение студентом письменной работы по основным разделам курса с использованием справочных таблиц и микрокалькулятора (90 минут).
2. Проверка преподавателем результатов, объявление предварительной оценки, принятие решения о собеседовании.
3. Подведение общего итога экзамена, выставление оценки в ведомость и зачетную книжку.

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Основные критерии оценки знаний на экзамене следующие:

*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ****1. Требование ФГОС**

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

К педагогическим работникам и лицам, привлекаемым к образовательной деятельности на иных условиях, с учеными степенями и (или) учеными званиями приравниваются лица без ученых степеней и званий, имеющие государственные почетные звания (заслуженный эколог Российской Федерации).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования**

---

**ОПОП по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
Б1.О.09 Химия**

**Направленность (профиль) «Техносферная безопасность»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	Математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик, канд. биол. наук, доцент	О.Е. Бдюхина

## ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе.

2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения и контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

### 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины модуля, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Универсальные компетенции</b>					
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Знать способы решения поставленных задач.	Уметь анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию.	Владеть методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции.
		ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знать методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач.	Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач.	Владеть методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач.
		ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Уметь использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
		ИД-4 <sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать алгоритм формирования суждений и оценок.	Уметь грамотно, логично и аргументировано формулировать свои суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций.	Владеть способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки.
		ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия	Знать методы определения и оценивания	Уметь использовать методы определения и	Владеть навыками определения и оценивания

		возможных решений задачи.	последствий возможных решений задачи.	оценивания последствий возможных решений задачи.	последствий возможных решений задачи.
--	--	---------------------------	---------------------------------------	--	---------------------------------------

## ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

#### 2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки	Режим контрольно-оценочных мероприятий				
	самооценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
			преподавателя	представителя производства	
1	2	3	4	5	
<b>Входной контроль</b>			Тестирование по основным разделам школьного курса химии		
Индивидуализация выполнения*, контроль <b>фиксированных видов ВАРС:</b>					
-- Выполнение и сдача индивидуального задания			Проверка письменных расчётных работ		
<b>Текущий контроль:</b>					
- Самостоятельное изучение тем	Вопросы для самостоятельного изучения тем		Тестирование по темам разделов № 1, 3		
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	Вопросы для самоподготовки		Допуск к лабораторной работе		
- тестирование по итогам изучения разделов	Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля		Контрольное тестирование по разделам		
- в рамках общеуниверситетской системы контроля успеваемости			Контрольное тестирование по дисциплине		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	Примерные вопросы для итогового контроля		Экзамен		Прием комиссией экзамена у задолженников
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы					

## 2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

<b>1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
<b>2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

## 2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
<b>1. Средства для входного контроля</b>	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b>	Рекомендации по выполнению индивидуального задания
	Примерные вопросы для выполнения индивидуального задания
	Критерии оценки индивидуального задания
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки к лабораторным занятиям
	Тестовые вопросы для проведения текущего контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы текущего контроля
<b>4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Примерные вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля

## 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Полнота знаний	Знать способы решения поставленных задач	Обучающийся не знает способы решения поставленных задач	Обучающийся знает основные способы решения поставленных задач	Обучающийся свободно знает способы решения поставленных задач	Обучающийся в совершенстве знает способы решения поставленных задач	Рубежный контроль по разделам дисциплины;
		Наличие умений	Уметь анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию	Обучающийся не умеет анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию	Обучающийся неуверенно умеет анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие	Обучающийся допускает малозначительные неточности при анализе задач, выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию	Обучающийся умеет четко анализировать задачи, свободно выделяя их базовые составляющие и осуществлять их декомпозицию	Индивидуальное задание;
		Наличие навыков	Владеть методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции	Обучающийся не владеет методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции	Обучающийся владеет основными методами и навыками анализа поставленных задач	Обучающийся владеет основными методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции	Обучающийся свободно владеет методами и навыками анализа поставленных задач, выделения их базовых составляющих и осуществления их декомпозиции	Теоретические вопросы экзаменационного задания
	ИД-2 <sub>УК-1</sub>	Полнота знаний	Знать методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся не знает методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся знает основные методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся свободно знает методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся в совершенстве знает методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Рубежный контроль по разделам дисциплины;
								Индивидуальное задание;

		Наличие умений	Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач	Обучающийся не умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач	Обучающийся испытывает затруднения при нахождении и критическом анализе информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся допускает малозначительные неточности находя и критически анализируя информацию, необходимую для решения поставленных задач	Обучающийся умеет свободно находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач	Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие навыков	Владеть методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся не владеет методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся неуверенно владеет методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся владеет основными методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	Обучающийся свободно владеет методами и навыками по нахождению и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленных задач	
ИД-3 <sub>ук-1</sub>		Полнота знаний	Знать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся не знает методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся слабо знает методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся с малозначительными неточностями знает методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся в совершенстве знает методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное задание;
		Наличие умений	Уметь использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся не умеет использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся испытывает затруднения, используя методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся умеет использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся свободно использует методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие навыков	Владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся не владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся неуверенно владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся в совершенстве владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
ИД-4 <sub>ук-1</sub>	Полнота знаний	Знать алгоритм формирования суждений и оценок	Обучающийся не знает алгоритм формирования суждений и оценок	Обучающийся допускает неточности в алгоритме формирования суждений и оценок	Обучающийся знает алгоритм формирования суждений и оценок	Обучающийся в совершенстве знает алгоритм формирования суждений и оценок	Рубежный контроль по разделам дисциплины;	
	Наличие	Уметь	Обучающийся не умеет	Обучающийся	Обучающийся допускает	Обучающийся	Индивидуально	

		умений	грамотно, логично и аргументированно формулировать свои суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	грамотно, логично и аргументированно формулировать свои суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	испытывает затруднения формулируя свои суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	незначительные неточности, формулируя свои суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	грамотно, логично и аргументированно формулирует свои суждения и оценки, отличая факты от интерпретаций	е задание; Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие навыков	Владеть способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	Обучающийся не владеет способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	Обучающийся неуверенно владеет способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	Обучающийся владеет способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, допуская незначительные неточности	Обучающийся свободно владеет способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	
	ИД-5 <sub>ук-1</sub>	Полнота знаний	Знать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся не знает методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся знает некоторые методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся знает основные методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся в совершенстве знает методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное задание; Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Уметь использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся не умеет использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся испытывает затруднения, используя методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся допускает незначительные неточности, используя методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся свободно использует методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи	
		Наличие навыков	Владеть навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся не владеет навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся неуверенно владеет навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся владеет основными навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Обучающийся свободно владеет навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи	



### ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

##### 3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

**Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение индивидуального задания:** закрепить и углубить знания, полученные на аудиторных занятиях, научиться решать ситуационные задачи, определить конечный результат в обучении по данной теме или разделу.

**Учебные задачи, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения индивидуального задания:**

- систематизация знаний, формирование и отработка навыков химического исследования, накопление опыта работы с учебной и научной литературой;
- совершенствование в изложении своих мыслей, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

При выполнении индивидуального задания студенты могут использовать любые учебные пособия, консультации с преподавателем. Каждому студенту дается свой вариант работы. Работа выполняется в отдельной (не рабочей) тетради для индивидуальных работ. Выполненная работа в установленный срок передается на кафедру преподавателю для проверки. Преподаватель проверяет ее и делает соответствующую отметку: «зачтено» или «не зачтено». Если работа не зачтена, то она передается студенту для доработки. Доработанный вариант работы вновь направляется на проверку преподавателю.

##### **Перечень тем индивидуального задания**

- Классификация неорганических соединений
- Комплексные соединения
- Основы термодинамики. Расчёты по термодинамическим уравнениям
- Химическая кинетика и равновесие
- Теория электролитической диссоциации
- Способы выражения концентрации растворов
- Окислительно-восстановительные реакции

##### **ОБРАЗЕЦ варианта индивидуального задания**

1. Приведите в молекулярной форме уравнения реакций, протекающих по схеме, расставьте стехиометрические коэффициенты, назовите исходные и полученные соединения:  $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$ .

2. Определите: название, координационное число, (к.ч.), величину и заряд комплексообразователя, заряд комплексного иона и лиганда(-ов) в следующих комплексных соединениях:  $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$ ,  $[\text{Co(NH}_3)_5\text{H}_2\text{O]Cl}_3$ ,  $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$ . Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения обменных реакций, происходящих между соединениями  $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$  и  $\text{CuSO}_4$ , имея в виду, что образующиеся комплексные соли нерастворимы в воде. Назовите исходные и полученные вещества.

3. Для реакции  $2\text{H}_2\text{S}_{(г)} + \text{SO}_{2(г)} = 3\text{S}_{(кр)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$  вычислить  $\Delta H^0_{\text{х.р.}}$ ,  $\Delta S^0_{\text{х.р.}}$ ,  $\Delta G^0_{\text{х.р.}}$  (табл. данные приведены в Приложении).

4. Для приведенной равновесной системы определите, как изменится скорость прямой реакции при изменении температуры, если дан температурный коэффициент  $\gamma$ . Приведите расчеты.

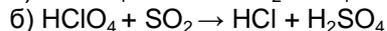
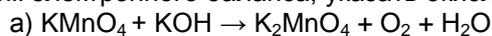
Система:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ ;  $\gamma=2$ ; температура повышается на  $20^\circ$  ( $\Delta t^0=20$ ).

5. Для раствор  $\text{FeSO}_4$ , массовая доля которого составляет 5 % ( $\rho=1,050 \text{ г/см}^3$ ), рассчитать молярную концентрацию ( $C_m$ ), молярную концентрацию эквивалента ( $C_n$ ) и титр (Т).

6. Составьте уравнения реакций в молекулярном, полном и кратком ионно-молекулярном виде:  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{NaOH}$ ; составьте молекулярные уравнения реакций, которые соответствуют ионно-молекулярным:  $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} + 2\text{H}^+$ .

7. Составьте уравнения реакций гидролиза солей по I ступени в ионной и молекулярной формах: а) хлорида хрома (III), б) бората натрия. Укажите реакцию среды.

8. Подобрать коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель:



### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ Выполнения индивидуального задания

- оценка «зачтено» выставляется, если студент выполнил более 60% задания.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент ответил менее 60% вопросов задания.

### 3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

Входной контроль проводится в рамках лабораторных занятий с целью выявления реальной готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных в курсе химии, изучаемом в средней школе. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме тестирования.

1. Химической реакцией является ...

- 1) плавление металлов
- 2) сжижение воздуха
- 3) горение природного газа
- 4) замерзание воды

2. Массовая доля лития будет наименьшей в соединении

- 1)  $\text{Li}_2\text{Te}$
- 2)  $\text{Li}_2\text{Se}$
- 3)  $\text{Li}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Li}_2\text{S}$

3. Формула водородного соединения элемента, образующего высший оксид  $\text{Э}_2\text{O}_7$ , имеет вид

- 1)  $\text{ЭH}_3$
- 2)  $\text{HЭ}$
- 3)  $\text{ЭH}_4$
- 4)  $\text{H}_2\text{Э}$

4. Укажите формулы высшего оксида и соединения с кальцием элемента X, максимальная степень окисления которого равна +5.

- 1)  $\text{X}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ca}_3\text{X}_2$
- 2)  $\text{X}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaX}_2$
- 3)  $\text{X}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Ca}_3\text{X}_2$
- 4)  $\text{X}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Ca}_5\text{X}_2$

5. Каким веществом надо подействовать на железо, чтобы получить хлорид железа (II)?

- 1)  $\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{ZnCl}_2$
- 4)  $\text{KClO}_3$

6. Если оксид растворяется в воде, то

- 1) это основной оксид
- 2) это кислотный оксид
- 3) это амфотерный оксид
- 4) на основании этих данных нельзя сделать вывод о кислотно-основных свойствах оксида

7. Химическая реакция возможна между

- 1)  $\text{Cu}$  и  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{Fe}$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{Ag}$  и  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{Zn}$  и  $\text{FeCl}_2$

8. Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$  имеет атом ...

- 1) молибдена
- 2) хрома
- 3) калия
- 4) меди

9. В периодах с увеличением порядкового номера электроотрицательность элементов ...

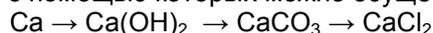
- 1) увеличивается
- 2) не изменяется
- 3) изменяется периодически
- 4) уменьшается

10. Четыре ковалентные связи содержит молекула
- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) $\text{CO}_2$          | 3) $\text{C}_2\text{H}_6$ |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_4$ | 4) $\text{C}_3\text{H}_4$ |
11. Кристалл алмаза состоит из ...
- |   |  |
|---|--|
| 1) двухатомных молекул  | 3) положительных и отрицательных ионов углерода      |
| 2) положительных ионов углерода $\text{C}^{4+}$ , соединенных с помощью электронного газа | 4) атомов углерода, соединенных ковалентными связями |
12. В какой системе увеличение давления смещает химическое равновесие в сторону продуктов реакции?
- |  |  |
|--|--|
| 1) $2\text{SO}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(r)}$ | 3) $\text{CO}_{2(r)} + 2\text{C}_{(тв.)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(r)}$ |
| 2) $\text{N}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(r)}$    | 4) $2\text{NH}_{3(r)} \leftrightarrow \text{N}_{2(r)} + 3\text{H}_{2(r)}$  |
13. При обычных условиях с наименьшей скоростью протекает реакция между
- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1) Fe и $\text{O}_2$          | 3) Na и $\text{O}_2$                                      |
| 2) $\text{CaCO}_3$ и HCl(p-p) | 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ (p-p) и $\text{BaCl}_2$ (p-p) |
14. В соответствии с термохимическим уравнением  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2816 \text{ кДж}$  выделится 1408 кДж теплоты, если в реакции участвует кислород количеством вещества
- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1) 1,5 моль | 3) 4,5 моль |
| 2) 3 моль   | 4) 6 моль   |
15. Реакция, уравнение которой  $\text{CaCO}_3(к) \longrightarrow \text{CaO}(к) + \text{CO}_2(г) - Q$ , относится к реакциям
- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) соединения, экзотермическим | 3) соединения, эндотермическим |
| 2) разложения, эндотермическим | 4) разложения, экзотермическим |
16. В качестве катионов только ионы  $\text{H}^+$  образуются при диссоциации
- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) NaOH                      | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| 2) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ | 4) $\text{NaHSO}_4$        |
17. Сокращенное ионное уравнение  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$  соответствует взаимодействию
- |  |  |
|--|--|
| 1) хлорида кальция и карбоната натрия  | 3) гидроксида кальция и углекислого газа |
| 2) сульфида кальция и углекислого газа | 4) фосфата кальция и карбоната калия     |
18. Кислую среду имеет водный раствор
- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ | 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ |
| 2) KCl                      | 4) $\text{ZnSO}_4$          |
19. Гидролизу по катиону подвергается соль ...
- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1) $\text{NH}_4\text{NO}_3$ | 3) $\text{K}_2\text{SO}_4$ |
| 2) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ | 4) $\text{CaCl}_2$         |
20. Масса воды (в граммах), в которой надо растворить 50 г хлорида калия для получения 10%-ного раствора, равна ....
- |        |         |
|--------|---------|
| 1) 50  | 3) 500  |
| 2) 450 | 4) 4500 |
21. Химические реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ, называют...
- |              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| 1) обменными | 3) термохимическими                |
| 2) ионными   | 4) окислительно-восстановительными |
22. Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$  равна .....
- |      |      |
|------|------|
| 1) 4 | 3) 7 |
| 2) 5 | 4) 3 |
23. Восстановителем в уравнении реакции  $\text{AsH}_3 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{Ag}^- + \text{HNO}_3$  является
- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{AsH}_3$  | 3) $\text{H}_2\text{O}$     |
| 2) $\text{AgNO}_3$ | 4) $\text{H}_3\text{AsO}_4$ |



4) реакция не протекает

36. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения



37. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения и указать условия их протекания



38. 100 г раствора гидроксида натрия нейтрализовали 15 г 10% раствора уксусной кислоты.

Массовая доля гидроксида натрия в исходном растворе равна \_\_\_\_\_%.

39. Веществом, неядовитым для человека, является

- 1)  $\text{N}_2$                       2)  $\text{H}_2\text{S}$                       3)  $\text{CO}$                       4)  $\text{Cl}_2$

40. Относительная плотность бутана по фтору равна .....

- 1) 0,33                      3) 1,53  
2) 0,655                      4) 3,05

41. К числу амфотерных оксидов относятся..

- 1)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CO}_2$                       3)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$   
2)  $\text{BeO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$                       4)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$

42. Укажите вещество, в котором атом азота имеет наименьшую степень окисления:

- 1)  $\text{NaNO}_2$                       3)  $\text{N}_2\text{O}_5$   
2)  $\text{N}_2\text{O}_3$                       4)  $\text{Na}_3\text{N}$

43. Аммиак реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора

- 1)  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$                       3)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$   
2)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{AlCl}_3$                       4)  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4$

44. Оксид серы (VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) вода и соляная кислота                      3) оксид кальция и гидроксид натрия  
2) кислород и оксид магния                      4) вода и медь

45. Иону  $\text{N}^{3+}$  соответствует электронная конфигурация .....

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^3$                       3)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^0$                       4)  $1s^2 2s^2 2p^5$

46. Радиус атомов уменьшается в ряду элементов

- 1)  $\text{Br}$ ,  $\text{F}$ ,  $\text{Cl}$                       3)  $\text{Li}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$   
2)  $\text{P}$ ,  $\text{As}$ ,  $\text{Sb}$                       4)  $\text{Se}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{O}$

47. Ионная связь образуется между элементами...

- 1)  $\text{K}$  и  $\text{Cl}$                       3)  $\text{C}$  и  $\text{O}$   
2)  $\text{H}$  и  $\text{C}$                       4)  $\text{P}$  и  $\text{O}$

48. Какую из перечисленных молекул легче всего разложить на атомы?

- 1)  $\text{O}=\text{O}$                       3)  $\text{C}\equiv\text{O}$   
2)  $\text{I}-\text{I}$                       4)  $\text{H}-\text{H}$

49. Химическое равновесие в системе  $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(г)} + Q$  смещается в сторону образования продукта реакции при

- 1) повышении давления                      3) понижении давления  
2) повышении температуры                      4) применении катализатора

50. Для увеличения скорости взаимодействия железа с хлороводородной (соляной) кислотой следует

- 1) добавить ингибитор                      3) повысить давление  
2) понизить температуру                      4) увеличить концентрацию  $\text{HCl}$



66. В схеме превращений  $C_2H_6 \rightarrow X \rightarrow C_2H_5OH$  веществом «X» является  
 1)  $C_2H_5Br$       2)  $CH_3OH$       3)  $C_2H_2$       4)  $C_2H_5 - O - C_2H_5$

67. При непосредственном взаимодействии оксидов с водой образуются вещества, формулы которых  
 ....  
 1)  $HNO_3$       2)  $Fe(OH)_3$       3)  $H_2SiO_3$       4)  $KOH$

68. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) веществ, к которому(-ой) оно принадлежит.

1) гидроксид хрома (VI)	1) кислота
2) гидросульфат кальция	2) основание
	3) средняя соль
	4) кислая соль

69. Установите соответствие между реагентами и ионно-молекулярным уравнением реакции.

1) $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$	1) $CO_3^{2-} + H_2O = HCO_3^- + OH^-$
2) $CaCO_3 + HCl$	2) $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2$
	3) $CO_3^{2-} + CO_2 + H_2O = 2HCO_3^-$
	4) $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$

70. Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

1) $K_2SO_4$	1) слабощелочная
2) $CrCl_3$	2) нейтральная
	3) кислая
	4) щелочная

71. Установите соответствие между реагентами и схемами превращений элемента серы.

1) сера и кислород	1) $S^0 \rightarrow S^{+4}$
2) серная кислота (конц) и медь	2) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$
	3) $S^0 \rightarrow S^{-2}$
	4) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$

72. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения  
 $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$

73. Карбоксильную группу содержат молекулы

- 1) сложных эфиров      3) многоатомных спиртов  
 2) альдегидов      4) карбоновых кислот

74. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе) неорганических соединений.

1) $CrO_3$	1) кислотный оксид
2) $K_3[Fe(CN)_6]$	2) амфотерный оксид
	3) основание
	4) соль

75. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакции обмена, и сокращенными ионными уравнениями этих реакций.

1) $H_2SO_4$ и $BaCl_2$	1) $2H^+ + 2Cl^- = 2HCl$
2) $Ba(OH)_2$ и $K_2CO_3$	2) $2K^+ + OH^- = 2KOH$
	3) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$
	4) $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3$

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.

- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

### 3.1.3 Средства для текущего контроля

#### **ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным занятиям Раздел 1 Строение вещества**

##### **Лабораторное занятие 1 Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

###### Краткое содержание

Атомно-молекулярное учение. Современные представления о строении атомов. Основные положения и понятия квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа. s-, p-, d-, f – элементы. Электронные конфигурации атомов. Принцип минимальной энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.

Закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Периодическая система элементов, её структура. Изменение строения и свойств элементов в периоде, группе. Природа периодичности в изменении свойств элементов. Свойства атомов. Атомный радиус. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Перераспределение электронов при образовании связи.

###### Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Основные экспериментальные данные, доказывающие современное представление о теории строения атома.
2. Квантовая характеристика излучения и поглощения энергии. Уравнение Планка.
3. Строение электронной оболочки атома по Бору.
4. Ядро атома и его состав. Изотопы. Изобары.
5. Принцип неопределённости Гейзенберга.
6. В чём сущность квантовых чисел  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  и  $s$ ?
7. Принцип несовместимости Паули. Максимальная ёмкость электронов на уровне и подуровне.
8. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского.
9. Правило Гунда (Хунда).
10. По какому принципу делят элементы на s-, p-, d-, f- семейства?
11. Структура периодической системы Менделеева (периоды, ряды, группы, подгруппы).
12. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от положения в ПСХЭ.
14. Как по электронной формуле элемента определить, к какому семейству, к какой группе и подгруппе он принадлежит?

##### **Лабораторное занятие 2-3 Классификация неорганических соединений Способы получения, химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей**

###### Краткое содержание

Оксиды. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.  
Основания. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.  
Кислоты. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.  
Соли. Определение, номенклатура, способы получения, химические свойства.  
Взаимосвязь между классами неорганических соединений.

##### **Лабораторное занятие 4 Комплексные соединения**

###### Краткое содержание

Комплексы, теория и правило Вернера. Природа связи в комплексных соединениях. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Классификация и номенклатура комплексов.

Структура комплексных соединений (методы ВС, МО, теория кристаллического поля). Изомерия. Взаимовлияние в комплексных соединениях. Устойчивость комплексов. Внутрикислотные соединения. Хелаты. Комплексы в биологических системах, их роль.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Каковы основные положения теории Вернера?
2. Атомы каких элементов способны к комплексообразованию?
3. Каково строение комплексных соединений?
4. По каким критериям классифицируются комплексные соединения?
5. Какие виды химических связей имеются в молекулах комплексов?
6. Что такое лиганды, комплексообразователь, координационное число?
7. Какое строение имеет внешняя и внутренняя сфера комплексного соединения?
8. Во всех ли комплексах имеется внешняя сфера?

## **Раздел 2. Общие закономерности протекания химических реакций**

### **Лабораторное занятие 5**

#### **Основы термодинамики**

Краткое содержание

Основные понятия химической термодинамики. Функция состояния. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций. Термодинамические уравнения.

Энтропия. Изменение энтропии и самопроизвольное протекание процессов. Второе и третье начало термодинамики.

Свободные энергии Гиббса и Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Термодинамическая устойчивость химических соединений. Физико-химические предпосылки переноса вещества и энергии.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Математическая формулировка первого начала термодинамики.
2. Дайте определения понятий «энтальпия», «энтропия» и «изобарно-изотермический потенциал». В каком соотношении находятся эти величины?
3. Каковы термодинамические условия для наступления равновесного состояния системы?
4. Закон Гесса и следствия из него.
5. Как рассчитать теплотворную способность твердого и газообразного топлива?

### **Лабораторное занятие 6**

#### **Химическая кинетика и равновесие.**

#### **Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры**

Краткое содержание

Скорость химической реакции. Закон действующих масс (кинетический). Константа скорости реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации и путь реакции. Уравнение Аррениуса.

Каталитические реакции и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Механизм катализа.

Условие равновесия. Закон действующих масс (термодинамический). Свободная энергия Гиббса и константа равновесия. Свойства химического равновесия. Влияние различных факторов на равновесие. Принцип Ле Шателье.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какие факторы влияют на скорость химической реакции? Сформулируйте закон действия масс.
2. Что характеризует константа скорости химической реакции, константа равновесия?
3. Как практически довести обратимую реакцию до конца?
4. Приведите формулу, по которой можно вычислить температуру наступления равновесия по термодинамическим данным.

## **Раздел 3. Растворы**

### **Лабораторное занятие 7**

#### **Способы выражения концентрации растворов.**

#### **Приготовление растворов из сухих веществ и концентрированных растворов**

#### Краткое содержание

Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения. Растворимость. Механизм образования растворов. Сольваты. Гидраты. Тепловой эффект растворения. Растворение твёрдых веществ и газов.

Коллигативные свойства растворов. Закон Генри. Первый закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации растворов. Второй закон Рауля. Эбулиоскопия. Криоскопия.

Диффузия и осмос. Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа. Биологическое значение осмотического давления.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Приведите характеристику наиболее часто употребляемых в химической практике способов выражения концентрации растворов: массовой доли, молярной, нормальной, моляльной.
2. Что называется осмотическим давлением?
3. Почему растворы кипят при более высокой и замерзают при более низкой температуре, чем чистые растворители?
4. Что называется криоскопической и эбулиоскопической константами растворителя?

#### Лабораторное занятие 8

##### Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена

#### Краткое содержание

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Активность. Ионная сила раствора.

Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации, влияние на них различных факторов. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах.

Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза, их связь, влияние на них различных факторов.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Что такое электролитическая диссоциация? Какова роль растворителя в этом процессе?
2. Что называется степенью электролитической диссоциации? Как зависит степень диссоциации от концентрации раствора?
3. Какие гидроксиды называют амфотерными?
4. Что такое константа диссоциации? Какова взаимосвязь между степенью и константой диссоциации?
5. Что такое pH? Какими величинами pH характеризуются кислая, щелочная и нейтральная среды?
6. Что называется гидролизом?

#### Лабораторное занятие 9

##### pH растворов. Гидролиз солей

#### Краткое содержание

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Оценка pH с помощью индикаторов. Способы вычисления pH в растворах кислот и оснований. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах. Произведение растворимости. Понятия о буферных растворах.

Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза. Степень и константа гидролиза, их связь, влияние на них различных факторов. Смещение гидролитического равновесия. Вычисление pH растворов солей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое pH? Какими величинами pH характеризуются кислая, щелочная и нейтральная среды?
2. По какой формуле можно вычислить  $[H^+]$ , зная  $[OH^-]$ ?
3. По какой формуле можно вычислить pOH, зная pH?
4. По какой формуле можно вычислить  $[H^+]$ :
  - а) в растворе сильной кислоты;
  - б) в растворе слабой кислоты, если известна  $\alpha$ ;
  - в) в растворе слабой кислоты, если известна K?
5. По какой формуле можно вычислить  $[OH^-]$ :
  - а) в растворе сильного основания;
  - б) в растворе слабого основания, если известна  $\alpha$ ;

- в) в растворе слабого основания, если известна  $K$ ?
6. Что называется гидролизом солей? Какие соли подвергаются гидролизу?
  7. В каких случаях в результате гидролиза получаются кислые и основные соли?
  8. Что называется степенью гидролиза, константой гидролиза?
  9. Какие факторы влияют на гидролиз солей?
  10. В каком направлении смещается равновесие гидролиза солей при нагревании?

#### **Раздел 4. Электрохимические процессы**

##### **Лабораторное занятие 10**

##### **Окислительно-восстановительные реакции**

###### Краткое содержание

Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, их положение в периодической системе. Окислительно-восстановительное равновесие. Сопряжённые редокс-системы.

Стандартный окислительно-восстановительный (электродный) потенциал. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила и направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Гальванический элемент. Ряд напряжений металлов.

Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительной реакции и характер продуктов.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какие химические реакции относятся к окислительно-восстановительным?
2. Окислители (акцепторы электронов) и восстановители (доноры электронов).
3. Окислительные и восстановительные свойства простых веществ и химических соединений, влияние степени окисления электроноактивных частиц.
4. Классификация редокс-реакций.
5. Составление химических окислительно-восстановительных уравнений на основе баланса электронов.

##### **Лабораторное занятие 11**

##### **Гальванические элементы**

###### Краткое содержание

Электродные потенциалы металлов и факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах, водородный электрод сравнения. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Явление поляризации электродов.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Что называется электродом, электродным потенциалом? В каком случае электрод и потенциал называют стандартным?
2. От каких факторов зависит величина электродного потенциала? Подтвердить эту зависимость уравнением Нернста.
3. Что называется гальваническим элементом?
4. Какой электрод выполняет в гальваническом элементе функцию анода, катода?
5. Как вычисляется ЭДС гальванического элемента?
6. Как связаны между собой положение металла в ряду напряжений и химическая активность металла?

##### **Лабораторное занятие 12**

##### **Коррозия металлов**

###### Краткое содержание

Сущность, виды коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия. Деполяризаторы. Запись уравнений реакций, протекающих при коррозии в различных средах. Коррозионный потенциал. Основные методы защиты от коррозии: легирование, ингибирование, покрытие, электрохимические методы.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Химическая коррозия. В каком случае она является полезной? Какие факторы способствуют протеканию химической коррозии?
2. Что такое оксидная плёнка? Пассивирование?
3. Электрохимическая коррозия, её отличие от химической коррозии. В каком случае она называется контактной коррозией, микрогальванокоррозией, электрокоррозией?

4. Какие факторы способствуют электрохимической коррозии?
5. Что называется коррозионным гальваническим элементом?
6. Важнейшие способы защиты металлов от коррозии. В чём сущность каждого из них?

## **Раздел 5. Химическая идентификация и анализ веществ**

### **Лабораторное занятие 13**

#### **Качественные реакции открытия важнейших катионов и анионов, содержащихся в природных водах**

##### **Краткое содержание**

Аналитическая классификация катионов по группам: сероводородная (сульфидная), аммиачно-фосфатная, кислотно-основная. Ограниченность любой классификации катионов по группам.

Кислотно-основная классификация катионов по группам. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп.

Качественный анализ анионов. Аналитическая классификация анионов по группам (по способности к образованию малорастворимых соединений, по окислительно-восстановительным свойствам). Ограниченность любой классификации анионов по группам. Аналитические реакции анионов различных аналитических групп. Качественный химический анализ вещества.

##### **Вопросы для самоконтроля по теме:**

1. Какие реакции относятся к аналитическим?
2. Что такое предел обнаружения?
3. Какие реакции называются специфическими?
4. По каким признакам катионы и анионы делят на аналитические группы?
5. В каких случаях проводят систематический анализ, а в каких – дробный анализ?
6. Зачем перед проведением систематического анализа прибегают к процедуре предварительных испытаний?
7. По каким принципам объединяют вещества в аналитические группы?
8. Групповые реагенты и группы катионов в кислотно-основном методе анализа.

### **Лабораторное занятие 14**

#### **Метод нейтрализации.**

#### **Стандартизация раствора кислоты. Определение щелочи в растворе**

##### **Краткое содержание**

Сущность метода нейтрализации. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования (ацидиметрия, алкалиметрия). Определение точки эквивалентности. Понятие о кривых титрования. Индикаторы, применяемые в методе кислотно-основного титрования, их выбор. Область перехода индикаторов. Показатель титрования индикаторов. Количественные расчеты.

### **Лабораторное занятие 15**

#### **Метод комплексонометрии. Определение общей жёсткости воды**

##### **Краткое содержание**

Комплексонометрическое титрование. Понятие о комплексонатах металлов. Равновесия в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов. Сущность метода комплексонометрического титрования. Индикаторы комплексонометрии (металлохромные индикаторы), принцип их действия; требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам; интервал изменения окраски индикаторов; примеры металлохромных индикаторов (эриохром чёрный Т, ксиленоловый оранжевый, мурексид и др.). Выбор металлохромных индикаторов. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Виды (приёмы) комплексонометрического титрования (прямое, обратное, заместительное). Количественные расчеты.

##### **Вопросы для самоконтроля по теме:**

1. Какие соли обуславливают жёсткость природной воды?
2. Какую жёсткость называют временной, постоянной?
3. Способы умягчения воды.
4. Сущность метода комплексонометрии.
5. Индикаторы комплексонометрии.
6. Расчёты в титриметрическом анализе.

##### **Процедура оценивания**

**Шкала и критерии оценивания  
самоподготовки по темам лабораторных занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент изучил тему лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил отчетный материал в виде отчёта о лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчёты и сделать выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде отчёта о лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчёты и сделать выводы.

**ВОПРОСЫ  
для самостоятельного изучения темы "Типы химической связи"**

- 1) Основные типы химической связи.
- 2) Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС). Свойства и характеристики ковалентной связи. Механизмы образования ковалентной связи.
- 3) Гибридизация атомных орбиталей.
- 4) Ионная связь.
- 5) Водородная связь.
- 6) Металлическая связь.

**ВОПРОСЫ  
для самостоятельного изучения темы «Коллоидные растворы»**

- 1) Природа коллоидного состояния. Методы получения коллоидных растворов.
- 2). Методы очистки коллоидных растворов. Искусственная почка.
- 3). Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление).
- 4). Механизм образования и строение мицеллы. Причины устойчивости золей.
- 5). Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос.
- 6). Коагуляция золей. Виды устойчивости золей. Факторы устойчивости.
- 7). Влияние электролитов на устойчивость золей. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
- 8). Коагуляция коллоидов смесями электролитов. Взаимная коагуляция золей.

**ВОПРОСЫ  
для самостоятельного изучения темы «Жесткость воды и способы ее устранения»**

- 1). Чем обусловлена жёсткость воды?
- 2). Какие виды жёсткости воды различают?
- 3). Присутствием каких соединений обусловлена временная жёсткость?
- 4). Присутствием каких соединений обусловлена постоянная жёсткость воды?
- 5). Какими способами устраняют временную жёсткость?
- 6). Какими способами устраняют постоянную жёсткость?
- 7). Для устранения жёсткости воды иногда применяют ортофосфат натрия. На чём основано применение этой соли? Ответ подтвердите, составив соответствующие уравнения реакций.

**Общий алгоритм самостоятельного изучения темы**

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ  
самостоятельного изучения темы**

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, входят в вопросы теста:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено от 81 до 100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов;

- оценка «удовлетворительно» - получено от 60 до 70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

### 3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

#### ВОПРОСЫ

##### для подготовки к итоговому контролю

1. Квантово-механическая модель строения атома. Состав атома. Характеристика энергетического состояния электрона системой квантовых чисел.
2. Квантовые числа. Главное квантовое число, энергетические уровни, орбитальное квантовое число, энергетические подуровни (на примере электронов внешнего уровня атома алюминия).
3. Квантовые числа. Магнитное квантовое число, количество атомных орбиталей в энергетическом подуровне, спин электрона (на примере электронов внешнего уровня атома кремния).
4. Закономерности распределения электронов в атомах (Принцип Паули. Электронная емкость атомной орбитали, энергетических уровней и энергетических подуровней). Рассчитать электронную ёмкость 1, 2, 3 и 4 уровней; s-, p-, d- и f-подуровней.
5. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского. Электронная формула атома (для атома  ${}_{16}\text{S}$ ). Правило Хунда.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева. Значение периодического закон. Причина периодического повторения свойств элементов. Напишите формулы оксидов и гидроксидов всех элементов 3 периода в их высших степенях окисления. Как изменяются кислотные свойства в периоде слева направо?
7. Типы химической связи. Ковалентная связь. Обменный механизм образования ковалентной связи. Образование ковалентных связей возбужденным атомом. Насыщаемость ковалентной связи.
8. Типы химической связи. Ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи (на примере иона  $\text{NH}_4^+$ ). Электронная структура частиц-доноров и частиц-акцепторов.
9. Полярная и неполярная связь. Электрический момент диполя связи. Влияние электроотрицательности элементов на полярность связи. Полярность связей и молекул. Полярные и неполярные молекулы.
10. Типы химической связи. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Свойства ионной связи и соединений с этим типом связи. Выпишите из предложенного ряда соединения с ионным типом связи:  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{CaS}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ .
11. Металлическая связь как особый вид химической связи. Водородная связь (межмолекулярная и внутримолекулярная). Привести примеры.
12. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия; работа и теплота - две формы передачи энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная теплота образования и стандартная теплота сгорания веществ
13. Закон Гесса и следствия из него.
14. Энтропия. Второй закон термодинамики. Расчёт энтропии. Энергия Гиббса.
15. Какую тенденцию выражает: а) энтальпийный фактор; б) энтропийный фактор? Какая функция состояния системы даёт количественную характеристику одновременного влияния того и другого факторов? Каким уравнением это выражается? Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов.
16. Энергетические эффекты химических реакций. Теплота реакции в изобарном и изохорном процессе. Термохимическое уравнение реакции. Закон Гесса. Энтальпия образования химического соединения.
17. Термодинамика. Классификация термодинамических систем. Изобарный и изохорный процессы. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия.

18.Энтропия. Энтропия как функция термодинамической вероятности состояния системы. Изменение энтропии при фазовых переходах. Определение (расчет) изменения энтропии в химическом процессе. Второй закон термодинамики.

19.Скорость химической реакции и её зависимость от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс для гомо- и гетерогенных реакций . Напишите уравнение для скорости прямой реакции  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{к})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$ .

20.Зависимость скорости реакции и времени протекания её от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль реакции.

21.Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции.

22.Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. В каком направлении сместится равновесие в системе  $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{Q}$  при увеличении температуры, при повышении давления? Напишите уравнение для скорости обратной реакции.

23.Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Записать константу химического равновесия реакций:  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{CO}_{(\text{г})} \rightarrow 2\text{Fe}_{(\text{к})} + 3\text{CO}_{2(\text{г})}$ ;  $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$ .

24.Общая характеристика растворов и дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Характеристика растворов. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярность, моляльность, эквивалентная концентрация или нормальность).

25.Понятие электролита. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

26.Сильные и слабые электролиты. Критерии классификации. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция и серной кислоты, приводящие к образованию: а) средней соли; б) кислой соли; в) основной соли. Назовите, полученные соли

27.Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Соотношение концентраций ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$  в нейтральной, кислой и щелочной средах. Водородный показатель. Шкала pH водных растворов. Цветные индикаторы pH.

28.Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель. Вычислить концентрацию катионов водорода и pH 0,01M раствора хлороводородной кислоты.

29.Кислоты и основания. Электролитическая диссоциация кислот и оснований. Сильные и слабые кислоты и основания. pH водных растворов кислот и оснований.

30.Растворы солей. Средние (нормальные), кислые и основные соли. Электролитическая диссоциация солей (на примере диссоциации фосфата натрия, гидросульфата калия и хлорида дигидроксоалюминия).

31.Основные положения теории электролитической диссоциации. Написать уравнения диссоциации следующих соединений: гидроксид кальция, серная кислота, дигидрофосфат магния, сульфат гидроксомеди.

32.Основные положения теории электролитической диссоциации. Подтвердите амфотерный характер гидроксида алюминия. Составьте молекулярно-ионные уравнения.

33.Ионные реакции в растворах. Характеристика ионных реакций. Условия протекания реакций ионного обмена. Молекулярное и ионно-молекулярное уравнение реакции ионного обмена (на примере реакции взаимодействия сульфата меди (II) и гидроксида натрия).

34.Общие (коллигативные) свойства растворов. Законы Рауля. Осмос, количественная характеристика осмоса. Отличие процессов диффузии и осмоса.

35.Следствия из закона Рауля. Понижение температуры замерзания (кристаллизации) и повышение температуры кипения разбавленных растворов неэлектролитов по сравнению с чистым растворителем. Осмос, количественная характеристика осмоса.

36. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Степень окисления. Расчёт степеней окисления. Важнейшие окислители и восстановители.

37. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Эквиваленты окислителя и восстановителя. Подбор коэффициентов в уравнениях ОВР (методом электронного баланса на примере реакции  $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ).

38. Характеристика окислительно-восстановительного процесса. Окисление и восстановление, окислитель и восстановитель. Изменение степени окисления элементов и подбор коэффициентов при окислении и восстановлении (на примере реакции:  $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ ).

39. Дать определение электродного потенциала. Почему его называют еще нормальным электродным потенциалом? Как он может быть измерен? Записать уравнение электродного потенциала Нернста для химически активных металлов. Пояснить все значения.

40. Электродные потенциалы. Электрод. Абсолютный и относительный электродный потенциал. Водородная шкала относительных электродных потенциалов. Факторы, влияющие на величину относительного электродного потенциала (уравнение Нернста).

41. Что представляет собой стандартный водородный электрод? Каковы его устройство, механизм возникновения и величина заряда, для чего он используется?

42. Что такое стандартный электродный потенциал? Какой металл обладает большей химической активностью – алюминий или цинк, если стандартный электродный потенциал первого из них – 1,36 В, а второго – 0,76 В? Какой из металлов будет вытеснять другой металл из его соединений? Обосновать ответ.

43. Ряд стандартных потенциалов. Водородный электрод. Составьте схему гальванического элемента в котором свинец является: а) катодом; б) анодом. Рассчитайте э.д.с. этих гальванических элементов, если  $E^0 \text{Pb}^{2+}/\text{Pb}^0 = -0,13 \text{ В}$

44. Какой из металлов – медь или ртуть будет вытеснять другой металл из его соединений, если стандартный электродный потенциал меди +0,34 В, а ртути +0,79 В? Обосновать ответ.

45. Объяснить, как работает гальванический элемент Даниэля-Якоби. Почему при его работе происходит постоянный перенос электронов во внешней цепи?

46. Cu - Al гальванический элемент. Анод и катод, анодный и катодный процессы. Уравнение электрохимического процесса в гальваническом элементе. ЭДС и ее определение. Запись гальванического элемента.

47. Гальванический элемент. Анод и катод, анодный и катодный процессы. Уравнение электрохимического процесса в гальванического элемента. ЭДС и ее определение. Запись гальванического элемента.

48. Гальванические элементы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Написать уравнения процессов, протекающих на катоде и аноде, при скручивании медного и алюминиевого проводов. Рассчитать ЭДС. ( $E^0 \text{Al}^{3+}/\text{Al}^0 = -1,66 \text{ В}$ ,  $E^0 \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0 = +0,34 \text{ В}$ ).

49. К какому типу относится гальванический элемент из двух серебряных электродов, погруженных соответственно в 0,01 М и 0,1 М растворы нитрата серебра? За счет какого процесса в нем вырабатывается электрический ток? Какой из электродов заряжен положительно, а какой – отрицательно? От чего зависит его ЭДС?

50. Свинцовая аккумуляторная батарея. Химические процессы, протекающие на электродах при разрядке и зарядке свинцового аккумулятора.

51. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Виды электрохимической коррозии. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии.

52. Виды коррозии. Написать электродные процессы, протекающие при коррозии технического железа в воздушно-влажной и кислой средах.

53. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии. Написать процессы, происходящие при коррозии в воздушно-влажной среде скрученных вместе медного и алюминиевого провода.

54. Основные виды коррозии. Электрохимическая коррозия металлов. Написать процессы, происходящие при коррозии сплава свинца и меди в кислой и воздушно-влажной средах.

55. Коррозия металлов. Протекторная защита. Написать уравнения процессов, протекающих при протекторной защите магнием стального трубопровода в воздушно-влажной среде.

56. Коррозия металлов. Протекторная защита. Напишите процессы, протекающие при коррозии луженого железа в кислой и воздушно-нейтральной среде.

57. Катодные и анодные покрытия. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия.

58. Защита металлов от коррозии. Различные виды покрытий. Коррозия никелированного железа в воздушно-влажной среде.

59. Методы определения химического состава веществ. Качественный и количественный анализ.

60. Методы определения химического состава веществ. Количественный анализ. Методы количественного анализа (химические, физико-химические, физические).

61. Лабораторное оборудование, используемое при качественном анализе веществ.

62. Основы титриметрического анализа. Классификация методов по характеру химической реакции, по способу титрования. Расчёты в объёмном анализе.

63. Требования к реакциям, применяемым в объёмном анализе. Рабочие растворы. Способы приготовления рабочих растворов (растворы с приготовленным титром, с установленным титром).

64. Метод кислотно-основного титрования (нейтрализации) - ацидиметрия и алкалиметрия. Рабочие растворы, стандартные вещества.

65. Какие соли обуславливают жёсткость природной воды? Какую жёсткость называют постоянной, временной? Написать уравнения реакций, с помощью которых можно устранить карбонатную и некарбонатную жёсткость.

## Тестовые задания для прохождения итогового тестирования

### Фонд экзаменационных билетов

#### ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина  
Кафедра Математических и естественнонаучных дисциплин**

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

по дисциплине «Химия»

(направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность)

1. Квантовые числа. Магнитное квантовое число, количество атомных орбиталей в энергетическом подуровне. Спин электрона (на примере электронов внешнего уровня атома кремния).

2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Эквиваленты окислителя и восстановителя. Подбор коэффициентов в уравнениях ОВР (методом электронного баланса на примере реакции  $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ).

3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры с 20<sup>0</sup>С до 100<sup>0</sup>С, если температурный коэффициент равен 2,2?

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры Математических и естественнонаучных дисциплин

\_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_

(Дата)

## ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Основные условия допуска студента к экзамену:

Студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Вопросы для подготовки к экзамену (экзаменационная программа) выдаются студенту заранее (за месяц до экзамена). В ходе подготовки к экзамену следует пользоваться учебниками, материалами лекции, рекомендациями по изучению конкретных разделов курса, ресурсами Интернет, максимально использовать возможности предэкзаменационных консультаций.

Процедура экзамена складывается из следующих этапов:

1. Выполнение студентом письменной работы по основным разделам курса с использованием справочного материала и микрокалькулятора (2 академических часа).
2. Проверка работы преподавателем, объявление предварительной оценки, принятие решения о собеседовании.
3. Подведение общего итога экзамена, выставление оценки в ведомость и зачётную книжку.

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	Экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым приказом ректора
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Письменный</i>
<b>Время проведения экзамена</b>	Время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Основные критерии оценки знаний на экзамене следующие:

*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции**

##### **4.1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**ИД-1 анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи**

**Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов**

1. Кислую среду имеет водный раствор...

карбоната натрия  
нитрата калия  
иодида калия  
+ хлорида алюминия

**Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов**

2. Расположите простые вещества в порядке усиления металлических свойств

Be Mg Ca Sr Ba

**Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)**

3. Дисперсная система, состоящая из двух взаимно нерастворимых или ограниченно растворимых жидкостей, называется ...

**ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ**

+эмульсия  
+Эмульсия

**ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи**

**Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов**

1. Продолжите предложение: «Чем выше концентрация растворенного вещества в растворе, тем ...»  
**УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

ниже температура кипения  
+ выше температура кипения  
+ ниже температура кристаллизации

выше температура кристаллизации  
неоднозначнее изменяется температура кипения и кристаллизации

**Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов**

2. Установите последовательность усиления кислотных свойств веществ

H<sub>2</sub>O  
H<sub>2</sub>S  
H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

**Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)**

3. Основной причиной парникового эффекта считают накопление углекислого газа в атмосфере. При сжигании 500 г полиэтилена (это соответствует 500 шт. использованных пакетов) в атмосферу попадёт ... л CO<sub>2</sub>.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ  
+800

**ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**

**Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов**

1. Доказать присутствие в растворе карбонат-иона можно с помощью ...

щёлочи  
сероводорода  
+ сильной кислоты  
перманганата калия

**Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов**

2. Установите соответствие термодинамической функции и характеристики процесса

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

энтропия	меру неупорядоченности системы
энергия Гиббса	возможность самопроизвольного протекания реакции
внутренняя энергия	сумму кинетической энергии всех составных частей системы и потенциальной энергии их взаимодействия
	величину энергии активации реакции
	тепловой эффект реакции

**Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)**

3. В результате реакции разложения карбида кальция водой по реакции  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 475 \text{ кДж}$  образуется газ ацетилен, который используется при сварке металлов. При разложении 1 кг карбида кальция выделится . . . кДж тепла.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ  
+7422

**ИД-4 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности**

**Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов**

1. Из 250 г 6% раствора NaCl досуха выпарили всю воду. Масса оставшейся соли составила ... г

12  
+15  
41,7

**Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов**

2. Установите соответствие между названием химического продукта и способом его получения:

керосин	перегонка нефти
хлоропреновый каучук	полимеризация
резина	вулканизация
	поликонденсация

**Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)**

3. По технике безопасности запрещается выливать в канализацию отходы химической лаборатории без предварительной нейтрализации и разбавления. Масса NaOH, которая потребуется для нейтрализации отходов, содержащих 50 г HCl равна ... г.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ  
+54,8

#### ИД-5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

**Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов**

1. Выражение  $\omega(\text{CaCl}_2) = 5\%$  означает, что ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- 5 г CaCl<sub>2</sub> растворено в 1 л H<sub>2</sub>O  
+ 5 г CaCl<sub>2</sub> растворено в 95 г H<sub>2</sub>O  
+ 5 г CaCl<sub>2</sub> содержится в 100 г раствора  
5 моль CaCl<sub>2</sub> содержится в 100 г раствора

**Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов**

2. Установите соответствие между параметром и характером его изменения, необходимого для смещения равновесия в сторону увеличения выхода продукта (NOCl) в реакции  $2\text{NO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NOCl}_{(г)}$   $\Delta H < 0$

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

температура	понизить
давление	повысить
катализатор	не повлияет
концентрация хлора	повысить
	оставить без изменения

**Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)**

3. Оксид углерода (II), известный под названием «угарный газ», образуется при неполном сгорании угля в печи и является опасным загрязнителем атмосферы и одной из причин отравления человека. Объем угарного газа, который получится при неполном сгорании 100 г угля равен . . . л.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ  
+186,7

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
в составе ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность**

**Ведомость изменений**

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			