

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 11.10.2022 15:11:52  
Уникальный программный ключ:  
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

~~МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ~~  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
НТИ (филиал) СКФУ  
В.В. Кузьменко

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая и неорганическая химия**

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология неорганических веществ
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала обучения	2021 г.
Изучается в 1, 2 семестрах	

Невинномысск 2021 г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Общая и неорганическая химия" является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология неорганических веществ, а также изучение разделов (тем) дисциплины: Основные понятия и законы химии; Строение атома; Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева; Химическая связь; Общие закономерности протекания химических процессов; Растворы; Комплексные соединения; Окислительно-восстановительные реакции; Основные положения электрохимии.

Задачи, реализуемые при освоении дисциплины "Общая и неорганическая химия":

- научить студента интерпретировать закономерности в изменении свойств элементов в связи с их электронным строением (положением в периодической системе);
- научить студента пользоваться химической терминологией и символикой;
- научить студента применять методы анализа результатов эксперимента;
- научить студента применять методы решения химических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к базовой части блока Б1 (Б1.О.07). Ее освоение проходит в 1, 2 семестрах.

## 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Для изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» необходимы знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения таких дисциплин как: Физика, Математика

## 4. Связь с последующими дисциплинами

Освоение дисциплины "Общая и неорганическая химия" необходимо как предшествующее перед освоением следующих дисциплин учебного плана: Общая химическая технология, Физическая химия, Коллоидная химия, Государственная итоговая аттестация.

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

### 5.1 Наименование компетенции

Код	Формулировка
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

### 5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
--	-------------------------



<b>1 семестр</b>							
<b>1</b>	<b>Основные понятия и законы химии</b>	УК-1; ОПК-1	1,5		3,0		92,25
<b>2</b>	<b>Строение атома</b>	УК-1; ОПК-1	1,5				
<b>3</b>	<b>Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева</b>	УК-1; ОПК-1	1,5				
<b>4</b>	<b>Химическая связь.</b>	УК-1; ОПК-1					
<b>5</b>	<b>Общие закономерности протекания химических процессов</b>	УК-1; ОПК-1			1,5		
	<b>Экзамен</b>					<b>1,5</b>	<b>6,75</b>
	<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>4,5</b>		<b>4,5</b>	<b>1,5</b>	<b>99,0</b>
<b>2 семестр</b>							
<b>6</b>	<b>Растворы.</b>	УК-1; ОПК-1	1,5		1,5		146,25
<b>7</b>	<b>Комплексные соединения</b>	УК-1; ОПК-1	1,5		1,5		
<b>8</b>	<b>Окислительно-восстановительные реакции</b>	УК-1; ОПК-1	1,5		1,5		
<b>9</b>	<b>Основные положения электрохимии.</b>	УК-1; ОПК-1					
	<b>Экзамен</b>					<b>1,5</b>	<b>6,75</b>
	<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>4,5</b>		<b>4,5</b>	<b>1,5</b>	<b>153</b>
	<b>Итого</b>		<b>4,5</b>		<b>4,5</b>	<b>1,5</b>	<b>252</b>

### 7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
	<b>1 семестр</b>		
<b>1</b>	<b>Основные понятия и законы химии</b>	<b>1,5</b>	

1.1	<p>Предмет и задачи общей и неорганической химии. Место химии в системе естественных наук. Современные направления развития химической науки. Материя и движение. Формы движения материи. Химическая форма движения материи. Основные химические понятия: атом, молекула, простое вещество, химическое соединение. Химический элемент. Изотопы.</p> <p>Атомная и элементная массы. Молекулярная масса. Моль, молярная масса, молярная концентрация вещества. Основные законы атомно-молекулярного учения. Законы: сохранения, кратных отношений, постоянства состава, объемных отношений. Закон Авогадро. Соединения постоянного и переменного состава.</p> <p>Понятие о химической системе и способах описания. Фаза, компонент. Гомогенные и гетерогенные системы. Газовые системы. Газовые законы. Идеальный газ. Газовая постоянная. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Парциальное давление газа в смеси. Относительная плотность газов.</p> <p>Жидкие системы. Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения. Состояние вещества в растворе. Твердые системы. Кристаллы, аморфные тела и стекла. Понятие о кристаллической решетке. Твердые растворы. Основные законы химии. Определение мольных масс газообразных веществ, атомных масс металлов</p>	1,5	
<b>2</b>	<b>Строение атома</b>	<b>1,5</b>	
2.1	<p>Последовательность развития понятия атом. Электронные формулы атомов. Электронные структуры элементов периодической системы малых и больших периодов.</p> <p>Двойственная природа электрона. Современные представления о строении атома - ядро и электроны; их заряд и масса.</p> <p>Оценка размеров атомов с помощью постоянной Авогадро. Атомные орбитали. Квантовые числа.</p>	1,5	Лекция-дискуссия
<b>3.</b>	<b>Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева</b>	<b>3,0</b>	

3.1	<p>Поиски основы классификации химических элементов до открытия Периодического закона. Сущность Периодического закона. Предсказание Д.И. Менделеевым свойств неизвестных элементов. Современная интерпретация Периодического закона. Общенаучное и философское значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Структура периодической системы - горизонтальная и вертикальная. Периоды и семейства элементов. Группы и подгруппы. Периодичность свойств элементов.</p> <p>Изменение важнейших свойств элементов по группам и периодам периодической системы. Вторичная периодичность и ее проявление в свойствах элементов IV и VI периодов. Эффект инертной пары и его проявление в свойствах элементов VI периода. Закономерности в изменении энергий ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, атомных и ионных радиусов. Понятие о вторичной периодичности..</p>	1,5	
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>4,5</b>	
2 семестр			
<b>6</b>	<b>Растворы</b>	<b>1,5</b>	
6.1	<p>Виды концентраций. Растворимость. Коэффициент растворимости и его смысл. Растворы насыщенные и ненасыщенные. Закон распределения. Растворимость газов. Закон Генри. Тепловые эффекты процессов растворения. Свойства растворов неэлектролитов.. Понятие о процессах диффузии и осмоса.</p> <p>Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа и условия его выполнения. Давление насыщенного пара над растворами. Законы Рауля. Изменения температуры кипения и кристаллизации растворов. Эбуллиоскопия и криоскопия</p> <p>Растворы электролитов. Теории кислот и оснований. Вода как ионизирующий растворитель. Электронное строение и структура молекулы воды. Структура жидкой и твердой воды, водородные связи. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. С. Аррениус, Д. И. Менделеев о природе растворов электролитов. Переход ионов в раствор. Гидратация соли и образующих ее ионов. Энергия гидратации ионов.</p> <p>Кислоты и основания. Теории кислот и оснований. Теории Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса. Роль растворителя в кислотно-основном взаимодействии. Сила кислородсодержащих кислот и ее зависимость от их состава и строения. Кислотно-основные взаимодействия как реакции переноса протона. Сверхкислоты и сверхоснования Растворы слабых электролитов.</p>	1,5	Лекция-дискуссия
<b>7</b>	<b>Комплексные соединения</b>	<b>1,5</b>	

7.1	<p>Реакции комплексообразования в водных растворах. Аквакомплексы. Причины образования комплексных частиц в растворах. Характеристика координационных соединений, их получение, классификация. Комплексообразователь и лиганды. Внешняя и внутренняя координационные сферы. Координационное число, зависимость координационного числа от заряда и радиуса комплексообразователя.</p> <p>Равновесия в растворах координационных соединений. Общие и ступенчатые константы устойчивости. Основные факторы, определяющие устойчивость координационных соединений, изменения энтальпии и энтропии при комплексообразовании. Номенклатура координационных соединений. Объяснение образования и строения комплексов с помощью электростатических представлений.</p> <p>Квантово-механические методы трактовки химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Внешне- и внутриорбитальные комплексы. Понятие о теории кристаллического поля. Взаимное расположение лигандов и атомных орбиталей комплексообразователя в октаэдрическом и тетраэдрическом поле лигандов; энергия расщепления; спектроскопический ряд лигандов. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Окраска комплексов. Искажение правильных структур комплексов. Эффект Яна-Теллера. Применение метода молекулярных орбиталей к комплексам. Молекулярные орбитали октаэдрических комплексов. Комплексы с <math>\pi</math>-связями.</p>	1,5	
<b>8</b>	<b>Окислительно-восстановительные реакции</b>	<b>3</b>	
8.1	<p>Окислители и восстановители. Алгоритмы составления уравнений ОВР в соответствии с правилами ИЮПАК. Метод электронного баланса. Ионно-электронный метод. Типы ОВР - замещения, соединения, внутри- и межмолекулярного диспропорционирования.</p> <p>Факторы, влияющие на ОВР - температура, концентрации реагентов, их природы, среда, катализаторы и др. Направленность и глубина протекания ОВ-процессов. Расчет окислительно-восстановительных эквивалентов.</p>	1,5	Лекция-дискуссия
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>4,5</b>	
	<b>Итого</b>	<b>4,5</b>	

### 7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Интерактивная форма проведения
--------	-------------------------------------	-------------	--------------------------------

дисциплины		(астр.)	
<b>1 семестр</b>			
<b>1.</b>	<b>Основные понятия и законы химии.</b>	<b>3,0</b>	
1.1	Лабораторная работа. Основные классы неорганических веществ.	1,5	Эксперимент
1.2	Определение эквивалентной и атомной массы металла	1,5	
<b>5</b>	<b>Общие закономерности протекания химических процессов</b>	<b>1,5</b>	
5.1	Лабораторная работа. Тепловой эффект реакции.	3,0	Эксперимент
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>4,5</b>	<b>3,0</b>
<b>2 семестр</b>			
<b>6</b>	<b>Растворы</b>	<b>4,5</b>	
6.1	Лабораторная работа. Приготовление и определение концентрации раствора.	1,5	
<b>7</b>	<b>Комплексные соединения</b>	<b>1,5</b>	
7.1	Лабораторная работа. Комплексные соединения.	1,5	Эксперимент
<b>8</b>	<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b>	<b>1,5</b>	
8.1	Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции.	1,5	Эксперимент
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>24</b>	<b>3,0</b>
<b>Итого</b>		<b>51,0</b>	<b>3,0</b>

#### 7.4 Наименование практических занятий

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом.

#### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности и студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>1 семестр</b>						
УК-1; ОПК-1	Подготовка к лабораторной работе	конспект	Собеседование	1,28	0,07	1,35
УК-1; ОПК-1	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	86,36	4,55	90,90
УК-1; ОПК-1	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	5,25	1,5	6,75



<b>Итого за 1 семестр</b>				92,89	6,11	99,00
2 семестр						
УК-1; ОПК-1	Подготовка к лабораторной работе	конспект	Собеседование	6,84	0,36	7,20
УК-1; ОПК-1	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	137,66	7,25	144,90
УК-1; ОПК-1	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	25,50	1,5	27
<b>Итого за 2 семестр</b>				144,19	8,81	153,00
<b>Итого</b>				237,08	14,92	252,00

## 8 Фонд оценочных средств

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
УК-1; ОПК-1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

### 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Базовый	<b>Знать:</b> основные законы общей и неорганической химии	Не в достаточном объеме знает основные законы общей и неорганической химии	Имеет общее представление об основных законах общей и неорганической химии	знает основные законы общей и неорганической химии	
	<b>Уметь:</b> интерпретировать закономерности и в изменении свойств элементов в связи с их	Не в достаточном объеме умеет интерпретировать закономерности в изменении	умеет частично интерпретировать закономерности в изменении свойств	умеет интерпретировать закономерности в изменении свойств элементов в	

	электронным строением (положением в периодической системе)	свойств элементов в связи с их электронным строением (положением в периодической системе)	элементов в связи с их электронным строением (положением в периодической системе)	связи с их электронным строением (положением в периодической системе)	
	<b>Владеть:</b> владеть методами анализа результатов эксперимента	Не в достаточном объеме владеет методами анализа результатов эксперимента	владеет частично методами анализа результатов эксперимента	владеет методами анализа результатов эксперимента	
Повышенный	Знать: общие закономерности и протекания химических реакций в растворах и твердой фазе, основы химической термодинамики и кинетики				знает общие закономерности протекания химических реакций в растворах и твердой фазе, основы химической термодинамики и кинетики
	Уметь: применять теоретические знания о строении, изменении состава и реакционной способности реагирующих веществ для предсказания особенностей протекания реакций, состава, строения и свойств продуктов; пользоваться Периодической системой				умеет применять теоретические знания о строении, изменении состава и реакционной способности реагирующих веществ для предсказания особенностей протекания реакций, состава, строения и свойств продуктов; пользоваться Периодической системой
	<b>Владеть:</b> навыками				владеет навыками

	химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов				химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов
ОПК-1					
Базовый	<b>Знать:</b> методы научного познания природы и место химии в современной научной картине мира	Не в достаточном объеме знает методы научного познания природы и место химии в современной научной картине мира	Имеет общее представление о методах научного познания природы и месте химии в современной научной картине мира	знает методы научного познания природы и место химии в современной научной картине мира	
	<b>Уметь:</b> пользоваться химической терминологией и символикой	Не в достаточном объеме умеет пользоваться химической терминологией и символикой	умеет частично пользоваться химической терминологией и символикой	умеет пользоваться химической терминологией и символикой	
	<b>Владеть:</b> методами решения химических задач	Не в достаточном объеме владеет методами решения химических задач	владеет частично методами решения химических задач	владеет методами решения химических задач	
Повышенный	<b>Знать:</b> основные характеристики веществ и материалов				знает основные характеристики веществ и материалов
	<b>Уметь:</b> применять основные методы применения				умеет применять основные методы применения

	химических веществ и материалов				химических веществ и материалов
	Владеть: методами применения химических веществ и материалов				владеет методами применения химических веществ и материалов

### Описание шкалы оценивания

Рейтинговая системы успеваемость студентов для заочной формы обучения не предусмотрена.

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

### 8.3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы к экзамену (1, 2 семестр)

#### Вопросы к экзамену (1 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

Базовый

1. Предмет и задачи общей и неорганической химии. Место химии в системе естественных наук.
2. Формы движения материи. Химическая форма движения материи.
3. Методы использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
4. Определение, цели и задачи дисциплины «Общая и неорганическая химия».
5. Основные понятия химии - атом, молекула, химический элемент, моль, эквивалент.
6. Углеродная единица. Абсолютная и относительная атомная и мольная массы.
7. Основные законы химии. Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, Закон Авогадро и его следствия.
8. Относительная плотность газов. Определение мольных масс газов. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
9. Уравнение Луи де Бройля. Двойственная природа электрона.
10. Движение электрона в свете представлений квантовой механики.
11. Атомные орбитали.
12. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии.
13. Правила Клечковского. Правило Гунда.

14. Две формулировки периодического закона Д.И. Менделеева. Структура ПС. Определение периодов и групп.
15. Причина периодичности свойств веществ. Понятие о вторичной периодичности.
16. Природа химической связи (ХС). Типы ХС.
17. Ковалентная связь (КС) - направленность, насыщенность, полярность и поляризуемость.
18. Термохимия. Тепловые эффекты.
19. Понятие энтальпии. Термохимические уравнения.
20. Закон Гесса и его следствие
21. Химическая кинетика - определение, задачи. Необходимые и достаточные условия протекания химических реакций.
22. Энергия активации Уравнение Аррениуса.
23. Скорость химических реакций. Закон действия масс.
24. Молекулярность и порядок реакций.
25. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа.
26. Понятие о катализе.
27. Химическое равновесие. Константа равновесия.
28. Условия смещения химического равновесия - принцип Ле-Шателье.
29. Уравнение Гиббса и его анализ.
30. Связь константы равновесия реакции и потенциала Гиббса.

#### Повышенный

1. История развития понятия "атом". Модель атома Дж. Дж. Томсона.
2. Ядерная модель Э. Резерфорда.
3. Уравнение М. Планка. Планетарная модель атома Н. Бора.
4. Метод валентных связей (МВС) - основные положения.
5. Типы гибридизации -  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ - и  $sp^3d^2$ . Недостатки МВС.
6. Поляризуемость. Дипольные моменты молекул.
7. Понятие о делокализованных связях.
8. Ионная связь и её особенности.
9. Водородная и металлическая связи.
10. Виды межмолекулярного взаимодействия - дисперсионное, ориентационное и индукционное.
11. Метод молекулярных орбиталей (ММО) - основные положения.
12. Энергетические диаграммы двухатомных молекул.

Уметь,  
владеть

1. Базовый
2. Составлять электронные схемы и формулы атомов малых и больших периодов.
3. Анализировать кривую потенциальной энергии образования молекулы водорода. Определять степень окисления и валентность.
4. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Составлять термохимические уравнения, использовать закон Гесса.
5. Рассчитывать скорость химических реакций используя закон действия масс. Определять молекулярность и порядок реакций.
6. Использовать правило Вант-Гоффа для расчета скорости реакции.
7. Рассчитывать константу равновесия. Определять направление смещения химического равновесия, используя принцип Ле-Шателье.
8. Рассчитывать концентрацию растворов.
9. Тепловые эффекты растворения.
10. Рассчитывать изменение температуры кипения и кристаллизации.
11. Определить константу и степень протолиза.

12. Составлять ионные реакции и ионные равновесия.
13. Протолиз различного типа солей. Константа и степень протолиза.
14. Определять степень окисления комплексообразователя и комплексного иона.
15. Алгоритмы составления полных уравнений ОВР - электронного и ионно-электронного балансов.
16. Рассчитывать ЭДС гальванического элемента используя уравнение Нернста.
17. Законы электролиза М. Фарадея.
18. Коррозия металлов - химическая и электрохимическая.
19. Методы защиты металлических изделий от коррозии.
20. Составлять уравнения процесса коррозии протекающие при нарушении покрытий оцинкованного, луженного, кадмированного, хромированного и никелированного железа.
21. Повышенный
22. Анализировать кривую потенциальной энергии образования молекулы водорода.
23. Определять степень окисления и валентность.
24. Составлять электронные схемы и формулы атомов малых и больших периодов
25. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций.
26. Составлять термохимические уравнения, использовать закон Гесса.
27. Рассчитывать скорость химических реакций используя закон действия масс.
28. Определять молекулярность и порядок реакций.
29. Использовать правило Вант-Гоффа для расчета скорости реакции.
30. Рассчитывать константу равновесия.
31. Определять направление смещения химического равновесия, используя принцип Ле-Шателье.
32. Рассчитывать концентрацию растворов.
33. Тепловые эффекты растворения.

### Вопросы к экзамену ( 2 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

Базовый

1. Определение растворов. Способы выражения концентраций растворов.
2. Растворимость - определение, способы выражения. Растворимость твердых и жидких веществ. Закон распределения.
3. Разбавленные растворы неэлектролитов. Осмос. Закон Вант-Гоффа.
4. Теория электролитической диссоциации. Понятие "протолиз". Константа и степень протолиза.
5. Ионные реакции и ионные равновесия. Условия смещения ионных равновесий.
6. Произведение растворимости и его связь с растворимостью малорастворимых соединений.
7. Протолиз различного типа солей.
8. Константа и степень протолиза.
9. Комплексные соединения (КС) - определение, причины образования.
10. Основные положения теории А. Вернера.
11. Структура КС. Степень окисления комплексообразователя и комплексного иона.
12. Классификация и номенклатура КС. Что определяет устойчивость КС. Ионизация КС в растворах.
13. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) - определение, типы.
14. Алгоритмы составления полных уравнений ОВР - электронного и ионно-электронного балансов.

15. Предмет электрохимии. Гальванический элемент (ГЭ). Стандартный электродный потенциал (СЭП).
16. Стандартный водородный электрод - устройство и принцип работы.
17. Определение СЭП металлов. Понятие ЭДС ГЭ.
18. Зависимость ОВ - потенциалов от различных факторов.
19. Уравнение Нернста. Схемы ГЭ.
20. Электролиз - определение; устройство и принцип работы электролизёра.
21. Электроды - растворимые и нерастворимые. Электролиз растворов и расплавов.
22. Законы электролиза М. Фарадея.
23. Коррозия металлов - химическая и электрохимическая.
24. Защита металлических изделий от коррозии.
25. Процессы коррозии протекающие при нарушении покрытий оцинкованного, луженного, кадмированного, хромированного и никелированного железа.
26. Общие свойства металлов - положение в ПС; химические и физические свойства.
27. Общие свойства неметаллов - положение в ПС; химические и физические свойства

#### Повышенный

1. Растворимость газов. Закон Генри. Тепловые эффекты растворения.
2. Давление насыщенного пара. Изменение температуры кипения и кристаллизации. Первый и второй законы Рауля.
3. Вода - гидролиз, ионное произведение; рН и рОН.
4. Понятие о буферных растворах.
5. Природа химической связи в КС.
6. Метод валентных связей (МВС). Недостатки МВС.
7. Направленность ОВР. Уравнение Нернста.
8. Электролитический синтез алюминия и меди.
9. Аккумуляторы - щелочные и кислотные. Сущность ОВ-процессов при зарядке и разрядке свинцового, железо-никелевого и серебряно-цинкового электродов.

Уметь,  
владеть

#### Базовый

1. Рассчитывать изменение температуры кипения и кристаллизации.
2. Определить константу и степень гидролиза.
3. Составлять ионные реакции и ионные равновесия.
4. Гидролиз различного типа солей. Константа и степень гидролиза.
5. Определять степень окисления комплекссообразователя и комплексного иона.
6. Алгоритмы составления полных уравнений ОВР - электронного и ионно-электронного балансов.
7. Рассчитывать ЭДС гальванического элемента используя уравнение Нернста.
8. Законы электролиза М. Фарадея.
9. Коррозия металлов - химическая и электрохимическая.
10. Методы защиты металлических изделий от коррозии.
11. Составлять уравнения процесса коррозии протекающие при нарушении покрытий оцинкованного, луженного, кадмированного, хромированного и никелированного железа.

#### Повышенный

1. Рассчитывать концентрацию растворов.
2. Тепловые эффекты растворения.
3. Рассчитывать изменение температуры кипения и кристаллизации.
4. Определить константу и степень гидролиза.
5. Составлять ионные реакции и ионные равновесия.

6. Протолиз различного типа солей. Константа и степень протолиза.
7. Определять степень окисления комплексообразователя и комплексного иона.
8. Алгоритмы составления полных уравнений ОВР - электронного и ионно-электронного балансов.
9. Рассчитывать ЭДС гальванического элемента используя уравнение Нернста.
10. Законы электролиза М. Фарадея.
11. Коррозия металлов - химическая и электрохимическая.
12. Методы защиты металлических изделий от коррозии.
13. Составлять уравнения процесса коррозии протекающие при нарушении покрытий оцинкованного, луженного, кадмированного, хромированного и никелированного железа.

### Вопросы к экзамену (1 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

Базовый

1. Предмет и задачи общей и неорганической химии. Место химии в системе естественных наук..
2. Формы движения материи. Химическая форма движения материи.
3. Методы использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
4. Определение, цели и задачи дисциплины «Общая и неорганическая химия».
5. Основные понятия химии - атом, молекула, химический элемент, моль, эквивалент.
6. Углеродная единица. Абсолютная и относительная атомная и мольная массы.
7. Основные законы химии. Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, Закон Авогадро и его следствия.
8. Относительная плотность газов. Определение мольных масс газов. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
9. Уравнение Луи де Бройля. Двойственная природа электрона.
10. Движение электрона в свете представлений квантовой механики.
11. Атомные орбитали.
12. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии.
13. Правила Клечковского. Правило Гунда.
14. Две формулировки периодического закона Д.И. Менделеева. Структура ПС. Определение периодов и групп.
31. Причина периодичности свойств веществ. Понятие о вторичной периодичности.
32. Природа химической связи (ХС). Типы ХС.
33. Ковалентная связь (КС) - направленность, насыщенность, полярность и поляризуемость.
34. Термохимия. Тепловые эффекты.
35. Понятие энтальпии. Термохимические уравнения.
36. Закон Гесса и его следствие
37. Химическая кинетика - определение, задачи. Необходимые и достаточные условия протекания химических реакций.
38. Энергия активации Уравнение Аррениуса.
39. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакций.
40. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа.
41. Понятие о катализе.
42. Химическое равновесие. Константа равновесия.



43. Условия смещения химического равновесия - принцип Ле-Шателье.
44. Уравнение Гиббса и его анализ.
45. Связь константы равновесия реакции и потенциала Гиббса.

#### Повышенный

13. История развития понятия "атом". Модель атома Дж. Дж. Томсона.
14. Ядерная модель Э. Резерфорда.
15. Уравнение М. Планка. Планетарная модель атома Н. Бора.
16. Метод валентных связей (МВС) - основные положения.
17. Типы гибридизации -  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ - и  $sp^3d^2$ . Недостатки МВС.
18. Поляризуемость. Дипольные моменты молекул.
19. Понятие о делокализованных связях.
20. Ионная связь и её особенности.
21. Водородная и металлическая связи.
22. Виды межмолекулярного взаимодействия - дисперсионное, ориентационное и индукционное.
23. Метод молекулярных орбиталей (ММО) - основные положения.
24. Энергетические диаграммы двухатомных молекул.

Уметь,  
владеть

34. Базовый
35. Составлять электронные схемы и формулы атомов малых и больших периодов.
36. Анализировать кривую потенциальной энергии образования молекулы водорода. Определять степень окисления и валентность.
37. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Составлять термохимические уравнения, использовать закон Гесса.
38. Рассчитывать скорость химических реакций используя закон действия масс. Определять молекулярность и порядок реакций.
39. Использовать правило Вант-Гоффа для расчета скорости реакции.
40. Рассчитывать константу равновесия. Определять направление смещения химического равновесия, используя принцип Ле-Шателье.
41. Рассчитывать концентрацию растворов.
42. Тепловые эффекты растворения.
43. Рассчитывать изменение температуры кипения и кристаллизации.
44. Определить константу и степень протолиза.
45. Составлять ионные реакции и ионные равновесия.
46. Протолиз различного типа солей. Константа и степень протолиза.
47. Определять степень окисления комплексообразователя и комплексного иона.
48. Алгоритмы составления полных уравнений ОВР - электронного и ионно-электронного балансов.
49. Рассчитывать ЭДС гальванического элемента используя уравнение Нернста.
50. Законы электролиза М. Фарадея.
51. Коррозия металлов - химическая и электрохимическая.
52. Методы защиты металлических изделий от коррозии.
53. Составлять уравнения процесса коррозии протекающие при нарушении покрытий оцинкованного, луженого, кадмированного, хромированного и никелированного железа.
54. Повышенный
55. Анализировать кривую потенциальной энергии образования молекулы водорода.
56. Определять степень окисления и валентность.
57. Составлять электронные схемы и формулы атомов малых и больших периодов

58. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций.
59. Составлять термохимические уравнения, использовать закон Гесса.
60. Рассчитывать скорость химических реакций используя закон действия масс.
61. Определять молекулярность и порядок реакций.
62. Использовать правило Вант-Гоффа для расчета скорости реакции.
63. Рассчитывать константу равновесия.
64. Определять направление смещения химического равновесия, используя принцип Ле-Шателье.
65. Рассчитывать концентрацию растворов.
66. Тепловые эффекты растворения.

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса.

Для подготовки по билету отводится 1 час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами.

При проверке практического задания, оцениваются:

- последовательность и рациональность выполнения;
- точность расчетов.

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к лабораторным работам
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы: вопросы для собеседования и экзамена приведены Фонде оценочных средств по дисциплине.

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Подготовка к лабораторной работе	1	1 2 3 4	1 2	1 2 3 4 5
24	Самостоятельное изучение литературы	1	1 2 3 4	1	1 2 3 4 5

#### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для**

## **освоения дисциплины**

### **10.1.1. Перечень основной литературы**

1. Общая и неорганическая химия / В.В. Денисов, В.М. Таланов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова ; под ред. В.В. Денисова, В.М. Таланова. – Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2013. – 576 с. : ил., схем., табл. – (Высшее образование).

### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник / Н. В. Коровин. - 13-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2011. - 496 с. : ил. - (Бакалавриат). - Рек. МОиН РФ. - Прил.: с. 461. - Библиогр.: с. 486. - ISBN 978-5-7695-8015-4

2. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. - 4-е изд., стер. - М.: Химия, 2000. - 592 с. : ил. - (Для высшей школы). - ISBN 5-7245-1130-4

3. Келина, Н. Ю. Общая и неорганическая химия в таблицах и схемах : учеб. пособие для техникумов / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 422 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 371-374. - Предм. указ.: с. 375

4. Глинка, Н. Л. Общая химия / Н. Г. Глинка ; Под ред. А. И. Ермакова. - Изд. 30-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2003. - 728с. - Библиогр.: с. 704. - Предм. указ.: с. 706. - ISBN 5-89602-017-1

### **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям, проводимым в интерактивной форме обучения по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2021. – 45 с.

2. Чередниченко Т.С., Сыпко К.С. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для студентов заочной формы обучения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, 2021 г.

### **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
3. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система
4. <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5. <http://openedu.ru/> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют

презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы

**Информационные справочные системы:**

*Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:*

- 1 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- 2 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
- 3 <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система
- 4 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- 5 <http://openedu.ru/> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

**Программное обеспечение:**

Аудитория № 415 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

Аудитория № 408А Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

Аудитория № 321 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория № 415 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
Аудитория № 408А	Доска меловая – 1 шт., стол	Операционная система

«Лаборатория общей и неорганической химии»	преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 5 шт., демонстрационное оборудование: ноутбук, лабораторное оборудование: шкаф для химической посуды – 1 шт., стол химический лабораторный – 5 шт., мойка – 1 шт., электроплитка лабораторная ПЭ, спектрофотометр ПЭ-5300В – 2 шт., компрессор лабораторный малогабаритный КЛМ-1, вакуумный насос N 86 КТ.18	Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники	
Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-за/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

### 13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.