

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультетов агробиологии  
и земельных ресурсов;  
экологии и ландшафтной архитектуры,  
профессор**

\_\_\_\_\_ **А.Н. Есаулко**

**«11» мая 2022 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.15.01 ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**05.03.06 Экология и природопользование**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**бакалавр**

Квалификация выпускника

**очная, заочная**

Форма обучения

**2022**

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

### 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Химия неорганическая» является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на получение системных знаний в области неорганической химии, формирование способности применять в профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знания: - теоретических основ неорганической химии - источников получения информации, необходимых для решения профессиональных задач
		Умения: - использовать в практической деятельности знания основных разделов неорганической химии
		Навыки: - владения методами теоретического и экспериментального исследования в химии - анализировать результаты исследований, обрабатывать полученные данные
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	Знания: - методов теоретического и экспериментального исследования в химии
		Умения: - применять базовые знания неорганической химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования
		Навыки: - работы в химической лаборатории, выполнения основных химических лабораторных операций при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.15.01 «Химия неорганическая» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 1 семестре;

– для студентов заочной формы обучения – на 1 курсе.

Для освоения дисциплины «Химия неорганическая» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения школьного курса «Химия».

Освоение дисциплины «Химия неорганическая» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Физико-химические методы исследования
- Методы экологической агрохимии
- Экологическая агрохимия
- Физиология растений

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

Общая трудоемкость дисциплины «Химия неорганическая» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

##### Очная форма обучения

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
1	108/3	20	-	34	54	-	зачёт
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		6			
практической подготов- ки (при наличии)							

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
1	108/3	-	-	0,12			

##### Заочная форма обучения

Курс	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
1	108/3	4		8	92	4	зачёт, контрольная работа
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		2			
практической подготов- ки							

Курс	Трудо- ем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Кон- троль- ная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консуль- тации пе- ред экза- меном	Экзамен
1	108/3	0,2			0,12			

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций	
		Всего	Лекции	Семинарские занятия						
				Практические	Лабораторные					
1.	<b>Раздел 1. Введение</b>									
2.	Тема 1. Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	8	2		4	2	Контрольная точка №1	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3	
3.	Тема 2. Классы неорганических веществ (оксиды, основания)	8	2		2	4	Контрольная точка №1	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3	
4.	Тема 3. Классы неорганических веществ (кислоты, соли)	8	2		2	4	Контрольная точка №1	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3	
5.	Контрольная точка №1	6				2	4	контрольная работа	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
6.	<b>Раздел 2. Реакционная способность веществ</b>									
7.	Тема 1. Физические величины, характеризующие вещество	10	2		4	4	Контрольная точка №2	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3	

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
8.	Тема 2. Строение атомов элементов. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева	8	2		2	4	Контрольная точка №2	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
9.	Контрольная точка №2	6				4	контрольная работа	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
10.	<b>Раздел 3. Основные закономерности химических процессов</b>								
11.	Тема 1. Энергетика химических реакций	8	2		2	4	Контрольная точка №3	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
12.	Тема 2. Химическая кинетика	8	2		2	4	Контрольная точка №3	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
13.	Тема 3. Химическое равновесие	8	2		2	4	Контрольная точка №3	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
14.	Контрольная точка №3	6				4	контрольная работа	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций	
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					Самостоятельная работа
				Практические	Лабораторные				
15.	<b>Раздел 4. Растворы</b>								
16.	Тема 1. Общая характеристика растворов	8	2		2	4	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3	
17.	Тема 2. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация	10	2		4	4	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3	
18.	<i>Химия вокруг нас</i>	6			2	6	реферат	УК-1.3 ОПК-1.3	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>20</b>		<b>34</b>	<b>54</b>			

#### Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций	
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					Самостоятельная работа
				Практические	Лабораторные				
19.	<b>Раздел 1. Введение</b>								
20.	Тема 1. Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	11	1		2	8	Контрольная точка №1	устный опрос, практико-ориентированное задание	УК-1.3 ОПК-1.3

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
21.	Тема 2. Классы неорганических веществ (оксиды, основания)	11	1		2	8	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
22.	Тема 3. Классы неорганических веществ (кислоты, соли)	11	1		2	8	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
23.	<b>Раздел 2. Реакционная спо- собность веществ</b>								
24.	Тема 1. Физические величины, характеризующие вещество	10	1		1	8	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
25.	Тема 2. Строение атомов эле- ментов. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева	8				8	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
26.	<b>Раздел 3. Основные законо- мерности химических про- цессов</b>								
27.	Тема 1. Энергетика химических реакций	8				8	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК-1.3

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
28.	Тема 2. Химическая кинетика	7				7	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК- 1.3
29.	Тема 3. Химическое равновесие	6				6	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
30.	<b>Раздел 4. Растворы</b>								
31.	Тема 1. Общая характеристика растворов	6				6	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК-1.3
32.	Тема 2. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциа- ция	6				6	Кон- трольная работа	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	УК-1.3 ОПК- 1.3
33.	<b>Подготовка контрольной ра- боты по всем разделам дис- циплины</b>	10			1	9	Кон- трольная работа (аудитор- ная)	Кон- трольная работа (аудитор- ная)	УК-1.3 ОПК- 1.3
34.	<b>Промежуточная аттестация</b>	10				10	Кон- трольная работа	Кон- трольная работа	УК-1.3 ОПК-1.3
35.		4					<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>	УК-1.3 ОПК-1.3
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>92</b>			

**5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\***

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Тема 1. Предмет и задачи химии. Основные понятия химии (лекция беседа)	Химия – как наука. Предмет изучения химии. Значение химии. Место химии среди естественнонаучных дисциплин. Атомно-молекулярное учение. Атомы, молекулы, химические элементы, простые и сложные вещества, ионы. Правила составления молекулярных формул сложных веществ	2/2/-	1/-/-	
Тема 2. Классы неорганических соединений (оксиды, основания, кислоты, соли) (лекция беседа)	Классификация, номенклатура, свойства неорганических веществ (оксидов, оснований, кислот, солей)	4/-/-	2/2/-	
Раздел 2. Реакционная способность веществ				
Тема 1. Физические величины, характеризующие вещество и законы химии	Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность газов. Основное уравнение состояния газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Эквивалент вещества	2/-/-		
Тема 2. Строение атомов элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева (лекция беседа)	Современная теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правило Клечковского. Электронные формулы атомов.	2/2/-	1/-/-	

	Современная формулировка периодического закона. Структура периодической системы. Периоды. Группы. Особенности электронных конфигураций атомов элементов в главных и побочных подгруппах. Элементы s, p, d, f – семейств			
<b>Раздел 3. Основные закономерности химических процессов</b>				
<b>Тема 1. Энергетика химических процессов</b>	Основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические расчеты	2/-/-		
<b>Тема 2. Химическая кинетика</b>	Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций, ее количественное выражение. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализаторов. Понятие об активных молекулах	2/-/		
<b>Тема 3. Химическое равновесие</b>	Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое и равновесие. Факторы, воздействующие на химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье	2/-/		
<b>Раздел 4. Растворы</b>				
<b>Тема 1. Общая характеристика растворов</b>	Водные растворы, их биологическая роль. Классификация растворов. Природа растворов. Растворимость веществ. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов.	2/-/-		
<b>Тема 2. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация</b>	Электролиты. Неэлектролиты. Диссоциация. Механизм электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, солей, оснований. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.	2/-/-		
<b>Итого</b>		<b>20/4/-</b>	<b>4/2/-</b>	

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности		2/-/-		2/-/-		
	Основные понятия химии. Классификация неорганических веществ. Составление молекулярных формул сложных неорганических соединений.		2/-/-				
Классы неорганических соединений (оксиды, основания, кислоты, соли)	Классы неорганических веществ (общие химические свойства, получение и применение оксидов, оснований, кислот и солей) (работа в группах)		4/-/-		4/2/-		
Контрольная точка №1			2/-/-				
Физические величины, характеризующие вещество и законы химии	Физические величины, характеризующие вещество		2/-/-		1/-/-		
	Определение молярной массы эквивалента металла (работа в группах)		2/2/-				
Строение атомов элементов	Строение атомов элементов		2/-/-				
Контрольная точка №2			2/-/-				
Энергетика химических процессов	Определение теплового эффекта химической реакции (работа в группах)		2/2/-				
Химическая кинетика	Зависимость скорости химической реакции от концентрации (работа в группах)		2/2/-				
Химическое равновесие	Смещение химического равновесия		2/-/-				
Контрольная точка №3			2/-/-				
Общая характеристика растворов	Растворы. Способы выражения концентрации		2/-/-				

	растворов						
Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация	Электролитическая диссоциация. Ионные реакции		2/-/2				
Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Среда растворов	Водородный показатель рН. Среда растворов. Определение водородного показателя «рН» контрольного раствора		2/-/2				
	Контрольная работа (аудиторная)				1/-/-		
<b>Итого</b>			<b>34/6/-</b>		<b>8/2/-</b>		

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к устному опросу	10	-	32			
Подготовка к контрольным точкам (работам)	20	-	22			
Подготовка реферата	10	-	20			
Подготовка к лабораторным занятиям	10	-	10			
Подготовка к зачёту	-	4	10	4		
<b>ИТОГО</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>92</b>	<b>4</b>		

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Химия неорганическая» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Химия неорганическая».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Химия неорганическая».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Химия неорганическая».
4. Методические рекомендации по выполнению реферата.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Химические свойства и получение неорганических веществ (оксидов, оснований, кислот, солей)	1-4	1-7	1-3
2	Основные законы химии	1-4	1-7	1-3
3	Периодичность изменения свойств простых и сложных веществ	1-4	1-7	1-3
4	2-е начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химической реакции	1-4	1-7	1-3
5	Катализ, катализаторы	1-4	1-7	1-3
6	Физико-химическая теория растворов	1-4	1-7	1-3

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия неорганическая»**

**7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**Очная форма обучения**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	Проектная деятельность					+								
	Математика	+	+											
	Физика			+										
	Химия	+	+	+										
	Химия неорганическая	+												
	Химия органическая		+											
	Биология	+												
	Ботаника с основами фитоценологии		+											
	География (социально-экономическая)		+											
	Учение об атмосфере	+												
	Учение о гидросфере			+										
	Учение о биосфере				+									
	Физиология растений			+	+									
	Ознакомительная практика		+											
Технологическая (проектно-технологическая) практика				+		+								
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы														
ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитиче-	Химия	+	+	+										
	Химия неорганическая	+												
	Химия органическая		+											
	Физико-химические методы исследования			+										
	Экологическая агрохимия					+								
	Методы исследований в экологической агрохимии								+					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ских исследований в области экологии и природопользования	Методы экологических исследований							+			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+		+				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										

### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	Проектная деятельность			+							
	Математика	+									
	Физика		+								
	Химия	+	+								
	Химия неорганическая	+									
	Химия органическая		+								
	Биология	+									
	Ботаника с основами фитоценологии	+									
	География (социально-экономическая)										
	Учение об атмосфере	+									
	Учение о гидросфере		+								
	Учение о биосфере		+								
	Физиология растений		+								
	Ознакомительная практика		+								
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		+	+							
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											
ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	Химия	+	+								
	Химия неорганическая	+									
	Химия органическая		+								
	Физико-химические методы исследования		+								
	Экологическая агрохимия			+							
	Методы исследований в экологической агрохимии				+						
	Методы экологических исследований				+						
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		+	+							
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия неорганическая» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помо-

щи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия неорганическая» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	тестирование	5
	Контрольная работа	15
	задачи	10
2.	тестирование	5
	Контрольная работа	15
	задачи	10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, рефератов)		15
Итого		100

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную точку, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Контрольная работа	30
	Контрольная работа по всем темам дисциплины	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
Поощрительные баллы (написание реферата)		15
Итого		100

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных работах** позволяет обучающемуся, набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения контрольной точки (30 баллов), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (оценка навыков). В качестве самостоятельной работы, предусмотрено выполнение итоговой контрольной работы (30 баллов).

**Контрольная работа** – выполняется студентом во время самостоятельного изучения материала курса, дает представление о степени подготовленности студента, об его умении работать со специальной литературой, излагать материал в письменном виде и позволяет судить о его общей эрудированности и грамотности. Поэтому содержание и качество оформления контрольной работы учитываются при определении оценки знаний студента по изучаемому курсу.

При выполнении работы следует использовать прилагаемый список литературы. Ответы на вопросы должны быть конкретными и освещать имеющиеся по данному разделу материал.

#### Критерии оценки

**30 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**20 балла** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**10 балла** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**5 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**3 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

#### **Контрольная работа (аудиторная)**

Знания в контрольной работе по всем темам дисциплины оцениваются теоретическим вопросом (максимум 10 баллов).

#### Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

**10 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**8 балла** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**6 балла** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**4 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**2 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

#### Критерии оценки реферата

**15 баллов.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

**10 баллов.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

**5 балла.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

**2 балла.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

### **Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций**

При проведении итоговой аттестации «зачёт» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки «зачёт» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачёт по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче зачета к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на зачете и сумма баллов переводится в оценку.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете**

По дисциплине «Химия неорганическая» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

**7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Химия неорганическая».**

**Примерные вопросы для устного опроса по теме «Важнейшие классы неорганических веществ»**

1. Классификация неорганических соединений
2. Определение оксидов
3. Общая формула оксидов
4. Классификация оксидов
5. Номенклатура оксидов
6. Химические свойства основных оксидов
7. Химические свойства кислотных оксидов
8. Химические свойства амфотерных оксидов
9. Способы получения оксидов
10. Определение оснований
11. Общая формула оснований
12. Классификация оснований
13. Номенклатура оснований
14. Химические свойства оснований
15. Способы получения оснований
16. Определение, общая формула кислот
17. Классификация кислот
18. Химические свойства кислот
19. Способы получения кислот
20. Определение, общая формула солей
21. Классификация солей
22. Химические свойства солей

## 23. Способы получения солей

### Примерные практико-ориентированные задания

1. Если растения (например, помидоры) в теплице были поражены фитофторозом, то рекомендуется после сбора урожая и удаления ботвы с грядок обработать землю 1,5%-ным (в расчете на безводную соль) раствором сульфата меди. Какая масса кристаллогидрата состава  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (кр) требуется для приготовления 100 л такого раствора? Плотность 1,5%-ного раствора  $\text{CuSO}_4$  равна 1014 г/л.

2. При недостатке магния в листьях растений плохо образуется хлорофилл, поэтому они приобретают светло-зеленую окраску с красным и фиолетовым оттенком по краям и вдоль жилок. Какая масса кристаллогидрата сульфата магния  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  пойдет на приготовление 200 л 3%-ного (в расчете на безводную соль) раствора сульфата магния? Плотность 3%-ного раствора  $\text{MgSO}_4$  равна 1,03 г/мл. Какая площадь сада может быть обработана полученным раствором, если норма внесения сульфата магния составляет 25 г/м<sup>2</sup>?

3. Лимонная кислота содержится не только в лимонах, но также в незрелых яблоках, вишнях, ягодах смородины и т.п. Это органическое соединение выделяется при выпаривании водных растворов в виде кристаллогидрата с формулой  $(\text{HOOCCH}_2)_3\text{C}(\text{OH})\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Лимонная кислота часто используется в кулинарии и в домашнем хозяйстве. Какая масса кристаллогидрата лимонной кислоты и какой объем воды требуются для приготовления 100 г 5%-ного раствора (в расчете на безводное вещество)?

4. Если в почве имеется избыток азотных удобрений, то в плодах, ягодах, корнеплодах могут накопиться вредные для здоровья соли - нитраты. Попадая в пищеварительную систему человека, они восстанавливаются до нитритов, а это грозит отравлением: нитриты окисляют гемоглобин крови, лишая его способности к переносу кислорода. Среди овощей больше всего способны накапливать нитраты укроп, салат и петрушка, в меньшей степени свекла, капуста и морковь. Картофель, помидоры, яблоки почти не накапливают нитратов: их содержание в этих продуктах редко превышает 100 мг/кг (в расчете на  $\text{KNO}_3$ ) при допустимой норме 200 мг/кг. Можно ли употреблять в пищу капусту, содержащую в 1 кг  $2,4 \cdot 10^{-3}$  моль  $\text{KNO}_3$ ?

5. Для нормального роста и развития растениям требуются не только основные элементы питания, но и микроэлементы, в частности, бор. Подкормку растений этим микроэлементом ведут, поливая почву 3%-ным раствором тетрабората натрия  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ . Сколько кристаллической буры - кристаллогидрата тетрабората натрия состава  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  требуется для приготовления 150 л 3%-ного раствора тетрабората натрия (плотность этого раствора равна 1000 г/л)?

6. Уксусная кислота была единственной, которую знали древние греки. Отсюда и ее название: "оксос" - кислое, кислый вкус. Уксусная кислота - слабая (диссоциирует в водном растворе только частично). Тем не менее, поскольку кислотная среда подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, уксусную кислоту используют при консервировании пищевых продуктов, например, в составе маринадов. Установлено, что в 0,01 М растворе уксусной кислоты степень протолитиза составляет 4,2%. Рассчитайте pH этого раствора.

7. Одно из самых дешевых азотных удобрений - аммиачная вода, раствор аммиака. Определите степень диссоциации гидрата аммиака  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  в 0,002М растворе, если его pH равен 10,3 при 25°C.

8. Для понижения кислотности почву подвергают известкованию. В результате известкования почвы в ней происходит химическая реакция:

$2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Рассчитайте объем  $\text{CO}_2$  (при н.у.), который выделяется при обработке 200 л воды со значением pH = 3,3 избытком  $\text{CaCO}_3$ .

9. Чистая вода (pH=7), находясь на воздухе, растворяет присутствующий в атмосфере диоксид углерода, поэтому ее водородный показатель с течением времени становится равен 6,5-6,8. Определите а) молярную концентрацию катионов  $\text{H}^+$  в воде, если pH = 6,7; б) молярную концентрацию угольной кислоты  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , образовавшейся в этом случае (степень диссоциации равна 1%).

### Типовые задания для контрольных точек (три точки по 20 баллов) очная форма обучения

#### Контрольная точка № 1

1. Типовой вопрос (оценка знаний):

1. Предмет и задачи химии.
2. Основные понятия химии.
3. Основные законы химии.
4. Классификация неорганических соединений.
5. Оксиды: классификация, химические свойства, способы получения.
6. Основания: классификация, химические свойства, способы получения.
7. Кислоты: классификация, химические свойства, способы получения.
8. Соли: классификация, химические свойства, способы получения.

## 2. Тестирование (оценка умений).

### 1. Установите соответствие в классификации солей

1. Нормальные	1. продукты замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами разных металлов
2. Кислые	2. продукты неполного замещения гидроксильных групп в молекулах многокислотных оснований кислотными остатками
3. Основные	3. продукты полного замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами металла
4. Двойные	4. продукты неполного замещения атомов водорода в молекулах многоосновных кислот атомами металла
5. Комплексные	

### 2. При взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом образуется

1. соль    2. кислота    3. основание    4. вода

### 3. Соляная кислота может взаимодействовать с

1. Zn    2. Cu    3. Au    4. Pt

### 4. ... - это вещества, состоящие из атомов разных элементов.

### 5. Заряд остатка от основания равен

1. числу отнятых гидроксильных групп
2. числу отнятых катионов водорода
3. числу принятых гидроксильных групп
4. числу принятых катионов водорода

### 3. Практико-ориентированное задание творческого уровня (оценка навыков):

Во время грозы из кислорода образуется аллотропная модификация кислорода – озон, имеющий запах свежести.

#### **Вопросы.**

1. Что такое аллотропия. Какие вещества называют аллотропными модификациями?
2. Почему после грозы у человека возникает ощущение свежести?
3. Составьте химические формулы кислорода и озона. Вычислите их относительные молекулярные массы.
4. Сравните физические свойства аллотропных модификаций кислорода.

## Контрольная точка № 2

### 1. Типовой вопрос (оценка знаний):

1. Физические величины, характеризующие вещество.
2. Строение атома. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
3. Принципы и правила заполнения электронных орбиталей атома. Электронные формулы элементов.
4. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы.
5. Периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений в группах и периодах.

### 2. Тестирование (оценка умений).

1. При нормальных условиях 3 моль углекислого газа занимают объём ... л.

2. Массовая доля (%) алюминия в его оксиде равна...
3. Закон ... - в равных объёмах различных газов при одинаковых внешних условиях содержится одинаковое число молекул
4. В периодической системе, в периоде слева направо электроотрицательность элементов
  1. увеличивается
  2. уменьшается
  3. не изменяется
5. Электронная формула атома натрия
  1.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
  2.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
  3.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
  4.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

3. Практико-ориентированное задание творческого уровня (оценка навыков):

Самый главный металл нашей цивилизации - железо. Однако человечество терпит огромные потери из-за того, что железо подвергается коррозии - разрушается под действием кислорода и атмосферных осадков. Определите формулу соединения железа, которое образуется при коррозии, если оно содержит 63 % железа, 36 % кислорода и 1 % водорода. (FeOОН)

Контрольная точка № 3

1. Типовой вопрос (оценка знаний):

1. Химическая термодинамика. Основные понятия.
2. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него.
3. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
4. Второе начало термодинамики. Энтропия.
5. Свободная энергия системы. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.
6. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций.
7. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
8. Катализ. Виды катализа. Влияние катализа на скорость химических реакций.
9. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.
10. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

2. Тестирование (оценка умений).

1. Реакции, в результате которых происходит выделение теплоты
  1. эндотермические
  2. экзотермические
  3. обратимые
  4. необратимые
2. Для смещения химического равновесия эндотермической реакции в прямом направлении необходимо
  1. повысить температуру
  2. ввести катализатор
  3. понизить температуру
  4. повысить давление
3. Направление смещения химического равновесия определяется
  1. принципом Ле-Шателье
  2. правилом Гунда
  3. принципом Паули
  4. правилом Вант-Гоффа
4. Равновесие в реакции  $N_{2(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{(г)}$  сместится вправо при
  1. увеличении концентрации азота
  2. уменьшении концентрации кислорода
  3. увеличении давления
  4. уменьшении давления
5. При увеличении температуры на  $30^\circ C$ , при температурном коэффициенте равном 2, скорость реакции
  1. увеличится в 8 раз
  2. уменьшится в 8 раз
  3. увеличится в 6 раз
  4. уменьшится в 6 раз

3. Практико-ориентированное задание творческого уровня (оценка навыков):

Если двигатель легкового автомобиля работает на холостом ходу, то ежеминутно в воздух выбрасывается 0,08 л (при н.у.) монооксида углерода; угарного газа, который вызывает сильные отравления. Особенно опасно длительное выделение СО в закрытых помещениях, например, в гаражах или боксах для ремонта машин. Рассчитайте молярную концентрацию, массовую долю и объемную долю монооксида углерода в воздухе гаража площадью 10 м<sup>2</sup> и высотой 2,5 м через 10 мин после начала работы двигателя на холостом ходу. Сравните полученные результаты с санитарной нормой - пре-

дельно допустимой концентрацией СО с производственных помещениях ( $5 \text{ мг/м}^3$ ) и содержанием СО в табачном дыме (5,10-5% по объему).

### Типовые задания для контрольной точки заочная форма обучения (30 баллов)

#### Контрольная точка № 1

##### 1. Типовой вопрос (оценка знаний) (10 баллов):

1. Основные понятия химии. Дать определение понятиям атом, молекула, ион, степень окисления.

##### 2. Тестирование (оценка умений) (10 баллов).

1. Установите соответствие в классификации солей

1. Нормальные	1. продукты замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами разных металлов
2. Кислые	2. продукты неполного замещения гидроксильных групп в молекулах многокислотных оснований кислотными остатками
3. Основные	3. продукты полного замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами металла
4. Двойные	4. продукты неполного замещения атомов водорода в молекулах многоосновных кислот атомами металла
5. Комплексные	

2. При взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом образуется

1. соль    2. кислота    3. основание    4. вода

3. Соляная кислота может взаимодействовать с

1. Zn    2. Cu    3. Au    4. Pt

4. ... - это вещества, состоящие из атомов разных элементов.

5. Заряд остатка от основания равен

1. числу отнятых гидроксильных групп
2. числу отнятых катионов водорода
3. числу принятых гидроксильных групп
4. числу принятых катионов водорода

3. Практико-ориентированное задание творческого уровня (оценка навыков) (10 баллов):

Во время грозы из кислорода образуется аллотропная модификация кислорода – озон, имеющий запах свежести.

#### **Вопросы.**

1. Что такое аллотропия. Какие вещества называют аллотропными модификациями?

2. Почему после грозы у человека возникает ощущение свежести?

3. Составьте химические формулы кислорода и озона. Вычислите их относительные молекулярные массы.

4. Сравните физические свойства аллотропных модификаций кислорода.

### **Тематика рефератов**

1. Роль химии как науки в развитии сельского хозяйства.
2. Биогенные элементы, биологическая роль и положение в периодической системе.
3. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве.
4. Макроэлементы, их биологическая роль.
5. Медь и цинк как необходимые микроэлементы, их биологическое действие.
6. pH в живых организмах.
7. Проблема нитратов.
8. Озоновый щит земли.
9. Биологическая роль водных растворов.
10. Удобрения. Применение удобрений с учетом потребности растений.

11. Химические реакции, их классификация.
12. Токсическое действие тяжелых металлов.
13. Химия и биологическая роль углерода.
14. Химия и биологическая роль серы, применение в сельском хозяйстве.
15. Химия щелочных металлов, их биологическая роль, применение в сельском хозяйстве.
16. Химия щелочноземельных металлов, их биологическая роль, применение в сельском хозяйстве.
17. Химия, биологическая роль азота и его соединений, применение в сельском хозяйстве.
18. Химия, биологическая роль фосфора и его соединений, применение в сельском хозяйстве.
19. Вода как реагент и как среда для химического процесса. Аномальные свойства воды.
20. Хром, марганец и железо как необходимые микроэлементы: биологическое действие, применение в сельском хозяйстве.
21. Виды катализа. Биологическая роль ферментов.
22. Гидролиз, его биологическая роль.
23. Изотопы, значение в сельском хозяйстве.
24. Биологическая роль электролитов.
25. История создания периодической системы химических элементов.
26. Закон Авогадро.
27. Свойства и значение фосфорной кислоты.

### Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи химии.
2. Основные понятия химии.
3. Основные законы химии.
4. Классификация неорганических соединений.
5. Оксиды: классификация, химические свойства, способы получения.
6. Основания: классификация, химические свойства, способы получения.
7. Кислоты: классификация, химические свойства, способы получения.
8. Соли: классификация, химические свойства, способы получения.
9. Физические величины, характеризующие вещество.
10. Основные законы химии.
11. Строение атома. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
12. Принципы и правила заполнения электронных орбиталей атома. Электронные формулы элементов.
13. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы.
14. Периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений в группах и периодах.
15. Термохимия. Тепловой эффект. Закон Гесса и следствия из него.
16. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
17. Второе начало термодинамики. Энтропия.
18. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций.
19. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
20. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.
21. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
22. Катализ. Виды катализа. Влияние катализа на скорость химических реакций.
23. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций.
24. Составление окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.
25. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
26. Общая характеристика растворов. Растворимость. Теория растворов.
27. Электролиз растворов и расплавов электролитов.
28. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.
29. Диссоциация кислот, оснований, солей.
30. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1.	Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Ахметов Н. С.. - Санкт-Петербург:Лань, 2020. - 744 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130476">https://e.lanbook.com/book/130476</a> . - Издательство Лань.
2.	Вершинин В. И. Аналитическая химия : учебник; ВО - Адъюнктура, Аспирантура, Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Вершинин В. И.,Власова И. В.,Никифорова И. А.. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 428 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187750">https://e.lanbook.com/book/187750</a> . - Издательство Лань.
3.	Егоров В. В. Общая химия : учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Егоров В. В.. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 192 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183248">https://e.lanbook.com/book/183248</a> . - Издательство Лань.
4.	Шипуля, А. Н. Химия : курс лекций ; учеб. пособие/А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2019. - 2,16 МБ

### Дополнительная литература

1.	Лабораторный практикум. Основы общей и неорганической химии/сост.: А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2021. - 1,51 МБ
2.	Лабораторный практикум по химии : [учеб. пособие]/сост.: А. Н. Шипуля, Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова ; СтГАУ. -Ставрополь : Секвойя, 2017. - 1,46 МБ
3.	Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник ; ВО - Бакалавриат/Павлов Н. Н.. - Санкт-Петербург:Лань, 2011. - 496 с. - URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> . - Издательство Лань.
4.	Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник для техн. и химико-технол. направлений подготовки бакалавров и магистров/Н. Н. Павлов. - СПб.:Лань, 2011. - 496 с.
5.	Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 310800 "Ветеринария". -М.:КолосС, 2005. - 271 с.
6.	Хомченко, Г. П. Неорганическая химия : Учебник для с.-х. вузов. -М.:Высш. шк., 1987. - 464 с.: ил.

7. Шипуля, А. Н.  
Сборник задач по химии/А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова ; Ставропольский ГАУ.  
-Ставрополь, 2021. - 0,98 МБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Лабораторный практикум. Основы общей и неорганической химии/сост.: А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2021. - 1,51 МБ

2. Шипуля, А. Н. Сборник задач по химии/А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова ; Ставропольский ГАУ. -Ставрополь, 2021. - 0,98 МБ

3. Шипуля, А. Н. Химия : курс лекций ; учеб. пособие/А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; Ставропольский ГАУ. -Ставрополь, 2019. - 2,16 МБ

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

1. <http://chemistry.ru/>

2. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

3. <http://www.hemi.nsu.ru/index.htm>

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

Дисциплина «Химия неорганическая» изучается на протяжении одного семестра.

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, выполнение контрольных точек и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углублённым рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторные занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры химии и защиты растений, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной точки. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплины и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Химия неорганическая» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и лабораторных занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины

во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и лабораторных занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленный индивидуальный график посещения занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины. Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю

для ликвидации пропуска. Пропущенные лабораторные занятия отрабатываются в виде устной защиты лабораторного занятия во время консультаций по дисциплине.

При оформлении индивидуального графика занятий, обучающийся получает задание у преподавателя.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на лабораторных занятиях, выполнения контрольных точек по теоретическому курсу дисциплины.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Windows Server STDCORE AllLng License/Software Assurance Pack Academic OLV 16 Licenses Level E Additional Product Core Lic 1 Year (Соглашение/Agreement Open Value Subscription) (Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Open Value Subscription)

Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal (License Лицензия №17E0-161208-050043-910-63), Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Акт Pr001507 от 15.12.16

Adobe Creative Cloud for teams – All Apps ALL (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro)

(Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Акт Pr001507 от 15.12.16)

### **11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

### **11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства**

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 251, площадь – 98,7 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон Innotone GM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVision CP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 40 (Лаборатория для неорганической и аналитической химии), площадь – 56,0 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Асег – 1 шт., телевизор – 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-ионметр «Эксперт-рН» – 1 шт.; шкаф сушильный ШС 80-01 – 1 шт.; шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; дистиллятор – 1 шт.; муфельная печь – 1 шт.; весы технические – 1 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-

		образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	2. Учебная аудитория № 36 (площадь – 50,0 м <sup>2</sup> )	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., телевизор – 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-ионметр «Эксперт-рН» – 1 шт.; шкаф сушильный ШС 80-01 – 1 шт.; шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; дистиллятор – 1 шт.; муфельная печь – 1 шт.; весы технические – 1 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 40 (Лаборатория для неорганической и аналитической химии), площадь – 56,0 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., телевизор – 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-ионметр «Эксперт-рН» – 1 шт.; шкаф сушильный ШС 80-01 – 1 шт.; шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; дистиллятор – 1 шт.; муфельная печь – 1 шт.; весы технические – 1 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

#### а) для слабовидящих:

- на зачёте присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачёта оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачёте зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

**в) для глухих и слабослышащих:**

- на зачёте присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачёт проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента зачёт может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (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 зачёт проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03. 06 Экология и природопользование и учебного плана по профилю «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»

Автор (ы)

к.х.н., доцент Шипуля А.Н.

Рецензенты

к.с-х.н., доцент Романенко Е.С.

к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.

Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая» рассмотрена на заседании кафедры химии и защиты растений протокол № 36 от 11 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Зав. кафедрой

к.х.н., доцент Шипуля А.Н.

Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры протокол № 9 от 11 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Руководитель ОП

к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Химия неорганическая»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата по направлению подготовки

<b>05.03.06</b>	<b>Экология и природопользование</b>
код	направление подготовки
	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
	Профиль
<b>Форма обучения – очная, заочная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 з.е. 108 час.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 20 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч. лабораторные занятия – 34 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., самостоятельная работа – 54 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., контроль ___ ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., лабораторные занятия – 8 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., самостоятельная работа – 92 ч, в том числе практическая подготовка - ___ ч., контроль – 4 ч.</p>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на получение системных знаний в области неорганической химии, формирование способности применять в профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Учебная дисциплина Б.1.О.15 «Химия неорганическая» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины -</b>	<p><b>Универсальные компетенции (УК)</b>  <b>УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>  <i>УК-1.3 - использует системный подход для решения поставленных задач</i></p> <p><b>ОПК-1 - Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</b>  <i>ОПК-1.3 - Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования</i></p>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретических основ неорганической химии (УК – 1.3);</li> <li>- методов теоретического и экспериментального исследования в химии (ОПК-1.3)</li> <li>- источников получения информации, необходимых для решения профессиональных задач (УК – 1.3)</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в практической деятельности знания основных разделов неорганической химии (УК – 1.3).</li> </ul>

	<p>- применять базовые знания неорганической химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования (ОПК-1.3)</p> <p><b>Навыки:</b></p> <p>- владения методами теоретического и экспериментального исследования в химии (УК – 1.3)</p> <p>- работы в химической лаборатории, выполнения основных химических лабораторных операций при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования (ОПК-1.3);</p> <p>- анализировать результаты исследований, обрабатывать полученные данные (УК – 1.3).</p>
<b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b>	<p><b>Раздел 1. Введение</b></p> <p>Тема 1. Предмет и задачи химии. Основные понятия химии.</p> <p>Тема 2. Важнейшие классы неорганических веществ.</p> <p><b>Раздел 2. Реакционная способность веществ.</b></p> <p>Тема 1. Физические величины, характеризующие вещество и законы химии.</p> <p>Тема 2. Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева</p> <p><b>Раздел 3. Основные закономерности химических процессов</b></p> <p>Тема 1. Энергетика химических процессов.</p> <p>Тема 2. Химическая кинетика.</p> <p>Тема 3. Химическое и фазовое равновесие.</p> <p><b>Раздел 4. Растворы</b></p> <p>Тема 1. Растворы. Дисперсные системы</p> <p>Тема 2. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация.</p>
<b>Форма контроля</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 1 – зачет</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> курс 1 – зачет, контрольная работа</p>
<b>Автор:</b>	<p>доцент кафедры химии и защиты растений, к.х.н А.Н. Шипуля</p>