

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультетов ветеринарной  
медицины и технологического  
менеджмента, доцент  
Скрипкин В.С. \_\_\_\_\_**

**«20» мая 2022 г**

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.19 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Код и наименование направления подготовки

**Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства**

Наименование профиля подготовки

**Бакалавр**

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

Год набора на ОП

Ставрополь, 2022

### Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.О.19 «Неорганическая химия» является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на формирование основ научного мировоззрения, получения системных знаний в области теоретических основ химии, способствующих усвоению профилирующих дисциплин, а в практическом плане обеспечивающих понимание химических аспектов мероприятий при проведении профессиональной деятельности

### 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
<b>ОПК - 2</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<b>ОПК-2.1</b> Способен оценивать степень влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<b>Знания:</b> основные законы и концепции химии; современные представления о строении вещества; основные термодинамические и кинетические закономерности химических процессов; свойства химических элементов и их соединений
		<b>Умения:</b> составлять уравнения реакций по методам получения и химическим свойствам основных классов неорганических веществ, применять теоретические знания по химии для решения практических задач
		<b>Навыки:</b> владеть способностью применять знания основных разделов химии при оценке влияния неорганических соединений на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов
	<b>ОПК-2.2</b> Способен использовать информацию о влиянии на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов в процессе профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> правила проведения химического анализа с соблюдением правил техники безопасности
	<b>Умения:</b> выполнять химический анализ с соблюдением правил техники безопасности	
	<b>Навыки:</b> владеть методиками расчета метрологических характеристик результатов анализа при проведении оценки влияния на организм животных природных, социально-	

		хозяйственных, генетических и экономических факторов в процессе профессиональной деятельности
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.19 «Неорганическая химия» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в I семестре
- для студентов заочной формы обучения на 1 курсе.

Для освоения дисциплины Б1.О.19 «Неорганическая химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин школьного курса: - химия (школьный курс);- математика, - физика, - биология.

Освоение дисциплины Б1.О.19 «Неорганическая химия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Экономика
- Радиобиология
- Органическая и физколлоидная химия
- Экология
- Общая биотехнология и генная инженерия
- Акушерство
- Токсикология
- Клиническая и лабораторная диагностика
- Фармакология, ядовитые и лекарственные растения
- Хирургия
- Общепрофессиональная практика
- Технологическая практика
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 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 Б1.О.19 «Неорганическая химия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

#### Очная форма обучения

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная работа, час	Кон- троль, час	Форма промежу- точной аттестации (форма контроля)
		Лекции	Практические Занятия	Лабораторные занятия			
1	144/4	16	-	32	60	36	Экзамен
<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		2	-	6	-	-	-

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цирован- ный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
1	144/4					2	0,25

### Заочная форма обучения

Курс	Трудоёмкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		Лекции	Практические Занятия	Лабораторные занятия			
1	144/4	4	-	8	123	9	Экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		-	-	4	-	-	-

Курс	Трудоёмкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	144/4	0,2					2	0,25

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

### Очная 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 занятия	Лабораторные занятия				
1	Основные понятия химии. Классы неорганических соединений	12	2	-	4	6	устный опрос, практико-ориентированное задание	вопросы по теме; комплект практико-ориентированных заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	Контрольная работа Классы неорганических соединений	4		-	2	2	контрольная работа	комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

№ пп	Темы (и/или разделы) Дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения ин- дикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар- ские за- нятия		Самостоятельная работа			
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
2	Реакционная способ- ность веществ (основ- ные законы химии, строение вещества: строение атома, перио- дический закон и перио- дическая система эле- ментов, химическая связь, окислительно- восстановительные ре- акции)	18	4	-	6	8	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание, отчет по ПР	вопросы по теме; комплект практико- ориенти- рованных заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Контрольная точка по темам 1-2		6		-	2	4	контроль- ная работа	комплект контроль- ных заданий по вариан- там	ОПК-2.1 ОПК-2.2
3	Химическая термодина- мика и кинетика (энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое равновесие)	16	2	-	4	10	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание, отчет по ПР	вопросы по теме; комплект практико- ориенти- рованных заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2
4	Химические системы (общая характеристика растворов, способы вы- ражения концентрации растворов, водородный показатель, ТЭД, гидро- лиз)	24	4	-	8	12	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание, отчет по ПР	вопросы по теме; комплект практико- ориенти- рованных заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Контрольная точка по темам 3-4		6		-	2	4	контроль- ная работа	комплект контроль- ных заданий по вариан- там	ОПК-2.1 ОПК-2.2
5	Химия элементов	22	4	-	4	14	защита рефера- тов	темы рефератов	ОПК-2.1 ОПК-2.2

№ пп	Темы (и/или разделы) Дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения ин- дикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар- ские за- нятия					
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
	Промежуточная аттестация	36					экзамен	перечень вопросов к экзамену	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>60</b>			

### Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство провер- ки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар- ские за- нятия					
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	Основные понятия химии. Классы неорганиче- ских соединений	11	1	-	-	10	Устный опрос, практико- ориенти- рованное задание	вопросы по теме; комплект практико- ориенти- рованных заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2
2	Реакционная способ- ность веществ (ос- новные законы хи- мии, строение веще- ства: строение атома, периодический закон и периодическая си- стема элементов, хи- мическая связь, окис- лительно- восстановительные реакции)	23	1	-	2	20	устный опрос, практико- ориенти- рованное задание, отчет по ПР	вопросы по теме; комплект практико- ориенти- рованных заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	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 занятия	Лабораторные занятия				
3	Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое равновесие)	20	1	-	2	17	устный опрос, практико-ориентированное задание, отчет по ПР	вопросы по теме; комплект практико-ориентированных заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2
4	Химические системы (общая характеристика растворов, способы выражения концентрации растворов, водородный показатель, ТЭД, гидролиз)	23	1	-	2	20	устный опрос, практико-ориентированное задание, отчет по ПР	вопросы по теме; комплект практико-ориентированных заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2
5	Химия элементов	20	-	-	-	20	Защита рефератов	темы рефератов	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	Контрольная работа (аудиторная)	20			2	18	контрольная работа	комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	<b>Промежуточная Аттестация</b>	<b>18</b>				<b>18</b>	<b>кон-</b> <b>трольная</b> <b>работа</b>	комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-2.1 ОПК-2.2
		<b>9</b>	-	-	-		<b>экзамен</b>	перечень вопросов к экзамену	
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>123</b>			

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

Тема лекции (и/или наименование раздела) <i>(вид интерактивной формы проведения занятий*)</i>	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий	
		очная форма	заочная форма
1. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений	Химия – как наука. Предмет изучения химии. Значение химии. Атомно–молекулярное учение. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Химический элемент. Простое вещество. Сложное вещество Классификация, номенклатура, свойства неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты и соли.	2	1
2. Реакционная способность веществ (основные законы химии, строение вещества: строение атома, периодический закон и периодическая система элементов)	Размеры и масса атомов и молекул. Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность по газу. Основное уравнение газового состояния. Уравнение Клайперона- Менделеева. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Современная теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Электронные формулы атомов. Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодичность свойств химических элементов. Структура периодической системы. Строение атома и периодическая система элементов. Металлы и неметаллы в периодической системе. Периодическое изменение свойств атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, металличность, неметалличность	2	1
2. Реакционная способность веществ (химическая связь, окислительно-восстановительные реакции).	Типы химических связей в методе валентных связей: ковалентная связь, донорно-акцепторная, ионная, металлическая, водородная связи. Химическая связь и свойства веществ. Полярные и неполярные молекулы, поляризация молекул. ОВР. Степень окисления элементов в соединениях. Основные положения электронно-ионной теории окислительно-восстановительных процессов. Методы определения коэффициентов в схеме ОВР. Классификация ОВР. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электролиз. Важнейшие окислители и восстановители. Биологическая роль ОВР	2	

3. Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов).	<p>Основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. 2-е начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химической реакции. 3-е начало термодинамики.</p> <p>Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ; от концентрации, закон действия масс; от температуры, правило Вант-Гоффа. Катализаторы, гомогенный и гетерогенный катализ, биологические катализаторы – ферменты.</p> <p>Химическое равновесие в обратимых реакциях. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье. Химическое равновесие в живых организмах</p>	2	-
4. Химические системы (общая характеристика растворов, способы выражения концентрации растворов)	<p>Дисперсные системы. Вода, водные растворы, их биологическая роль. Процесс растворения. Гидраты, кристаллогидраты. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Способы выражения состава растворов (концентрация растворов) <i>(лекция - беседа)</i></p>		
4. Химические системы (водородный показатель, ТЭД, гидролиз, электролиз)	<p>Электролиты, неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Особенности растворов сильных электролитов, активная концентрация. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости.</p> <p>Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Среда раствора, водородный показатель, биологическая роль. Способы определения среды раствора и водородного показателя. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Биологическая роль гидролиза солей, понятие о буферных растворах.</p>	4/1*	2
5. Химия Элементов	<p>Общие физические свойства металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Особенности строения атомов металлов, общие химические свойства металлов и их соединений. Общие свойства неметаллов и их соединений. Биологическая роль металлов и неметаллов <i>(лекция - визуализация)</i></p>	4/1*	-
Всего:		16/2*	4

**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*)	Всего часов / часов интерактивных занятий			
		очная форма		заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб
1. Основные понятия	Оборудование, химические		4		

химии. Классы неорганических соединений	реактивы. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Классификация простых и сложных веществ. Общие химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей.				
Контрольная работа №1: «Классы неорганических соединений»			2		
2. Реакционная способность веществ	Основные понятия и законы химии. Решение задач. УИРС: Определение молярной массы эквивалента металла по объему выделившегося водорода. <b>(работа в малых группах)</b>		2/2*		2
	Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева		2		
	Окислительно – восстановительные реакции. УИРС: 1. Экспериментальное подтверждение продуктов реакций между железом и р-ром сульфата меди, между р-ром иодида калия и хлорной водой. 2. Влияние среды на ход ОВР между $\text{KMnO}_4$ и $\text{Na}_2\text{SO}_3$		2		
Контрольная работа № 2 по темам 1-2			2		
3. Химическая термодинамика и кинетика	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. УИРС: 1. Зависимость скорости реакции $(\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ от концентрации $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$		2		2/2*
	УИРС: 2. Смещение химического равновесия на примере реакции $\text{FeCl}_3 + \text{KCNS}$ <b>(работа в малых группах)</b>		2/2*		
	Растворы. Решение задач. Приготовление раствора заданной концентрации		2		2/2*
	Теория электролитической диссоциации. Ионные уравнения. УИРС: 1) Определить какие вещества относятся к электролитам. 2) Определить зависимость степени диссоциации от концентрации рас-		2/2*		

	твора электролита ( <b>работа в малых группах</b> )				
	Ионное производство воды. Среда раствора. Водородный показатель (рН). Решение задач. <u>УИРС</u> : Определить с помощью универсальной индикаторной бумаги рН исследуемых растворов		2		
	Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. <u>УИРС</u> : Определить влияние температуры на степень гидролиза $\text{CH}_3\text{COONa}$ и разбавления на степень гидролиза $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$		2		
Контрольная работа №3 по темам 3 и 4					
5. Химия элементов	Свойства металлов и неметаллов (Na, Ca, Al, Fe, Cl, O, S, N, P, C, Si) и их соединений		4		
Контрольная работа (аудиторная)					
<b>Итого</b>			<b>32/6</b>		<b>8/4</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	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к устному опросу, практико-ориентировочным заданиям	16	-	50	-
Подготовка реферата, презентации к докладу, статьи и т.п.	14	-	20	-
Подготовка к контрольным точкам	20	-		-
Подготовка к контрольной работе	-	-	18	18
Подготовка к экзамену		10		17
<b>Итого</b>	<b>60</b>		<b>123</b>	

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая химия» 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 «Неорганическая химия».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Неорганическая химия».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая химия»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

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	Основные понятия химии. Классы неорганических соединений	1,3,4,5,6	1,2,3,5,6,8,12	1
2	Реакционная способность веществ	1,3,4,5,7	3,7,6,8,11,12	1
3	Химическая термодинамика и кинетика	1,3,4,5,7	2,5,6,8,9,12	1
4	Химические системы	1,3,4,5,6	1,2,5,6,8,10,12	1
5	Химия элементов	1,2,3,4,6	1,3,4,7,8,9,10	1

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия».

### 7.1 Перечень 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	Семестр								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
ОПК- 2.1 Способен оценивать сте-	Экономика								+	
	Радиобиология				+					



### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компе- тенции	Курс				
		1	2	3	4	5
<b>ОПК- 2.1</b> Способен оценивать сте- пень влияния на организм животных природных, социально- хозяйственных, генетиче- ских и экономических факторов	Экономика			+		
	Радиобиология		+			
	Неорганическая химия	+				
	Органическая и физкол- лоидная химия	+				
	Экология		+			
	Общая биотехнология и генная инженерия		+			
	Акушерство			+		
	Токсикология		+			
	Хирургия		+			
	Общепрофессиональная практика	+				
	Технологическая практика			+		
	Выполнение и защита вы- пускной квалификацион- ной работы					+
<b>ОПК 2.2</b> Способен использовать информацию о влиянии на организм животных природных, социально- хозяйственных, генетиче- ских и экономических факторов в процессе про- фессиональной деятель- ности	Экономика			+		
	Радиобиология		+			
	Неорганическая химия	+				
	Органическая и физкол- лоидная химия	+				
	Экология		+			
	Клиническая и лаборатор- ная диагностика			+		
	Фармакология, ядовитые и лекарственные растения		+			
	Токсикология		+			
	Общепрофессиональная практика	+				
	Технологическая практика			+		
	Выполнение и защита вы- пускной квалификацион- ной работы					+

## 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 «Неорганическая химия» 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 помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для экзамена)

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	Контрольная работа №1 "Классы неорганических соединений"	20
2	Контрольная работа № 2 по темам 1-2	20
3	Контрольная работа № 3 по темам 3-4	20
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>60</b>
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание реферат.)		15
Итого		100

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

### Активность на лекционных занятиях (max-10 баллов)

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

- **1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на лабораторных занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

**15 баллов** – студент получает, если посетил все лабораторные занятия, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя, участвовал в устных опросах, выполнении лабораторных работ, интерактивных занятиях.

**Устный опрос (оценка знаний – мах 3 балла)**

**3 балла** – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**2,5 балла** – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**2 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**1,5 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**1 балл** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы.

**Выполнение практико-ориентировочных заданий (оценка умений – мах 5 баллов)**

**5 баллов** – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

**4 балла** – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

**3 балла** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**2 балла** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**1 балл** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

**Выполнение заданий на лабораторных занятиях, проводимых в интерактивных формах (форма интерактивного занятия - работа в малых группах) (оценка навыков – мах 7 баллов)**

Для студентов очной формы обучения предусмотрено выполнение двух творческих заданий. Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение одного творческого задания.

**7 баллов.** Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**5 баллов.** Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Частично сделаны неправильные выводы.

**3 балла.** Задание решено с задержкой. В выполнении нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2 балла.** Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

**0-1 баллов.** Задание не выполнено.

**На контрольных точках** при проведении текущего контроля успеваемости рейтинговая оценка знаний позволяет обучающемуся, набрать до 60 баллов (три контрольные точки по 20 баллов за каждую). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка

по темам), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (навыков).

Знания в контрольной точке оцениваются **теоретическим вопросом** (максимум 4 баллов).

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

**4 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;

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

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

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

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

**Тестирование.** В тестовом задании приводятся вопросы, позволяющие обучающемуся набрать максимум 6 баллов.

**Критерии оценки ответа на вопросы тестирования (умения):**

**6 баллов** – дано более 95% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**4 баллов** – дано более 75% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**3 баллов** – дано более 65% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**2 балла** – дано не менее 55% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**1 балла** – дано не менее 45% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**0 баллов** – дано менее 35% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

**Практико-ориентированные задания** – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

**а) творческого уровня (навыки)**, позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения, позволяющие обучающемуся набрать максимум 10 баллов.

**Критерии оценки**

**10 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**8 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**6-7 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**4-5 баллов.** При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2-3 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку и написания статьи или реферата (не более 15 баллов).

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

#### **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.

#### **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 в виде контрольной работы по всем темам дисциплины (аудиторной) и контрольной работы (внеаудиторной) (**маx 60 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

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

<b>№ кон- трольной точки</b>	<b>Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***</b>	<b>Макси- мальное количе-</b>
1.	Контрольная точка по всем темам дисциплины (аудиторная)	30
2.	Контрольная работа (внеаудиторная)	30
<b><i>Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля</i></b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статьи, выступление на конференции.)		15

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

Для студентов **заочной формы обучения** критерии оценки посещения лекций, результатов работы на лабораторных занятиях, аналогичны очной форме.

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 работы по всем темам дисциплины (аудиторная – 30 баллов). В качестве само-

стоятельной работы, предусмотрено выполнение итоговой контрольной работы (30 баллов) которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (оценка навыков).

**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 в процессе зачета по изучаемому курсу.

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

Знания в контрольной точке по всем темам дисциплины оцениваются теоретическим вопросом (максимум 5 баллов).

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

**5 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;

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

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

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

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

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

**Тестирование.** В тестовом задании приводятся пять вопросов, позволяющие обучающемуся набрать 10 баллов максимум.

Критерии оценки ответа на вопросы тестирования (умения):

**10 баллов** – дано более 95% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**8 баллов** – дано более 75% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**6 баллов** – дано более 65% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**4 балла** – дано не менее 55% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**2 балла** – дано не менее 45% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**0 баллов** – дано менее 35% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

**Практико-ориентированные задания** – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

*а) творческого уровня (навыки)*, позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

**15 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**8-9 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**6-7 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**4-5 баллов.** При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2-3 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

**Студенты заочной формы обучения имеют право на поощрительные баллы, за написание статьи и выступление на конференции (максимально 15 баллов)**

**Статья** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки статьи

**15 баллов.** Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения, доложена на конференции с соответствующей презентацией.

**10 баллов.** Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения.

**5 баллов.** Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

При проведении итоговой аттестации «экзамен» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

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

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

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

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

<b>Содержание билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	до 6
<b>Итого</b>	<b>16</b>

#### **Критерии оценки ответа на экзамене**

### ***Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### ***Оценивание задачи***

**6 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**2 баллов** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 баллов** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом

сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Неорганическая химия»**

Для студентов очной формы обучения:

**Тема 1. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений**

#### **Примерные вопросы для устного опроса:**

Дать определения и привести примеры:

1. Атом..
2. Элемент..
3. Молекула...
4. Простые и сложные вещества...
5. Оксиды...
6. Основания...
7. Кислоты...
8. Соли...

#### **Примерные практико-ориентировочных задания на практических занятиях**

1. Напишите уравнения возможных реакций оксида магния с соляной кислотой, водой, оксидом серы(VI), азотной кислотой, оксидом цинка, гидроксидом натрия, хлоридом алюминия.
2. Напишите уравнения возможных реакций гидроксида калия с оксидом серы (VI), с фосфорной кислотой, водой, оксидом натрия, гидроксидом бария, гидроксидом алюминия, хлоридом калия, хлоридом железа (II).
3. Напишите уравнения возможных реакций азотной кислоты с серной кислотой, водой, оксидом бария, гидроксидом кальция, оксидом углерода (IV), сульфатом натрия, карбонатом кальция, цинком, медью, золотом.
4. Напишите формулы следующих соединений: гидрофосфат кальция, сульфат алюминия, карбонат гидроксомеди, хлорид гидроксиалюминия, сульфид аммония.

#### **Тема 2. Реакционная способность веществ**

#### **Примерные задания для выполнения на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (работа в малых группах)**

**УИРС: Определение молярной массы эквивалента металла по объему выделившегося водорода**



Практическая часть работы сводится к определению объема вытесненного водорода при данных условиях. Для этого необходимо собрать прибор, проверить его герметичность, снять пробирку, налить 5 мл соляной кислоты (1:1) + 1 каплю р-ра CuSO<sub>4</sub>, в верхнюю часть пробирки поместить цинк, присоединить пробирку к прибору, записать объем воды в бюретке до реакции, после прекращения реакции оставить прибор на 3-5 минут для

охлаждения и затем записать объем воды после реакции. Объем водорода будет равен разности между объемами воды после и до реакции.

Масса цинка известна. Молярный объем эквивалента водорода при н.у. равен:  $V_{\text{Э}}(\text{H}_2) = 0,0112 \text{ м}^3/\text{моль (СИ)} = 11,2 \text{ л/моль} = 11200 \text{ мл/моль}$ .

Используя уравнение газового состояния вещества приводим полученный объем водорода к нормальным условиям ( $V_0(\text{H}_2)$ ).

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0}$$

Затем по закону эквивалентов определяем молярную массу эквивалента цинка:

$$\frac{m(\text{Zn})}{V_0(\text{H}_2)} = \frac{M_{\text{Э}}(\text{Zn})}{V_{\text{Э}}(\text{H}_2)}$$

$$M_{\text{Э}}(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn}) \cdot V_{\text{Э}}(\text{H}_2)}{V_0(\text{H}_2)}$$

Данные для определения  $M_{\text{Э}}(\text{Zn})$ :

- |  |  |
|--|--|
| 1 $m(\text{Zn}) = \dots\dots\dots \text{г.}$   | 6. $P_{\text{атмосф.}} = \dots\dots\dots \text{мм.рт.ст.}$ (по барометру)                                |
| 2 $V(\text{H}_2\text{O})$ до реакции (д.р.) = $\dots\dots\dots \text{мл.}$   | 7. $P_{\text{H}_2\text{O}} = \dots\dots\dots \text{мм.рт.ст.}$ (по таблице)                              |
| 3 $V(\text{H}_2\text{O})$ после реакции (п.р.) = $\dots\dots\dots \text{мл.}$  | 8. $P(\text{H}_2) = P_{\text{атмосф.}}$ –<br>$P_{\text{H}_2\text{O}} = \dots\dots\dots \text{мм.рт.ст.}$ |
| 4 $V(\text{H}_2) = V(\text{H}_2\text{O})_{\text{п.р.}} - V(\text{H}_2\text{O})_{\text{д.р.}} = \dots\dots\dots \text{мл.}$ | 9. $T_0 = 273 \text{ К}$   |
| 5 $t = \dots \text{ } ^\circ\text{C} = T = t^\circ\text{C} + 273 = \dots\dots\dots \text{К}$                               | 10. $P_0 = 760 \text{ мм.рт.ст.}$  |

### Расчет

1. Определяем объем выделившегося водорода при н.у.:

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P \cdot V}{T}; V_0(\text{H}_2) = \frac{P_{\text{H}_2} \cdot V_{\text{H}_2} \cdot T_0}{P_0 \cdot T} = \frac{P_{\text{H}_2} \cdot V_{\text{H}_2} \cdot 273}{760 \cdot T} = \dots\dots\dots$$

2. Определяем экспериментальное значение молярной массы эквивалента цинка  $M_{\text{Э}}(\text{Zn})$ :

$$\frac{m(\text{Zn})}{V_0(\text{H}_2)} = \frac{M_{\text{Э}}(\text{Zn})}{V_{\text{Э}}(\text{H}_2)}; M_{\text{Э}}(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn}) \cdot 11200}{V_0(\text{H}_2)} = \dots\dots\dots$$

3. Определяем процент относительной ошибки

$$\sigma_{\text{относит.ошибка}} = \frac{M_{\text{Э}}(\text{Zn})_{\text{теор.}} - M_{\text{Э}}(\text{Zn})_{\text{экспер.}}}{M_{\text{Э}}(\text{Zn})_{\text{теор.}}} \cdot 100\% =$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Типовые контрольные точки для студентов очной формы обучения

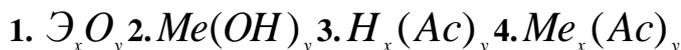
#### Контрольная работа класса неорганических соединений № 1 (тема 1)

Типовой вопрос (оценка знаний) (4 балла);

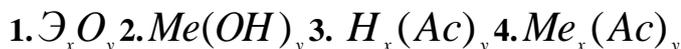
Классификация неорганических соединений. Номенклатура, классификация, химические свойства и способы получения.

Тестирование (оценка умений) (6 баллов).

1. Оксиды имеют общую формулу



2. Основания имеют общую формулу



3. Кислоты имеют общую формулу



4. Однокислотным основанием является



5. Оксид серы (IV) может реагировать с



6. Оксид натрия может реагировать с



7. Гидроксид калия взаимодействует с



8. Оксид цинка взаимодействует с



9. При взаимодействии кислотного оксида с водой образуется

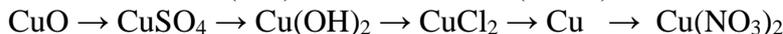
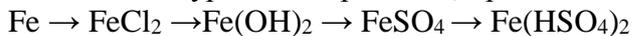
1. основание      2. соль      3. основной оксид      4. кислота

10. Установите соответствие между тривиальными названиями веществ и их химическими формулами

1. Гашеная известь	1. $\text{NH}_3$
2. Едкий натр	2. $\text{NaCl}$
3. Едкое кали	3. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
4. Поваренная соль	4. $\text{NaOH}$
	5. $\text{KOH}$

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

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



2. Найдите массу гидроксида кальция, который может быть получен при взаимодействии с водой 127,27 г технической негашеной извести, содержащей 12% примесей.

3. Какая масса осадка образуется при сливании 200 г 5,85 % -ного раствора хлорида натрия и 100 г 1,7-ного раствора нитрата серебра?

#### **Примерная тематика рефератов.**

1. Водород и его соединения.
2. Вода и ее биологическое значение.
3. Алколоиды и воздействие их на человека.
4. Соединения серебра и золота.
5. Жизнь и деятельность Марии Кюри-Складовской.

6. Алюминий и его соединения.
7. Медь и его соединения.
8. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
9. Роль женщин в химии.
10. Периодический закон и строение атома.
11. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
12. Роль неорганической химии – как науки в развитии сельского хозяйства.
13. Развитие неорганической химии за рубежом.
14. Применение удобрений с учетом потребности растений.
15. Химия «горячих» атомов.
16. Химия высоких скоростей.
17. Высокотемпературная химия.
18. Внутриклеточные соединения.
19. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
20. Новое учение о коррозии.
21. Электроны и химическая связь.
22. Ионизационные потенциалы положение элементов в системе Д.И. Менделеева.
23. Основные представления квантовой механики.
24. История появления карандаша (углерод).
25. Металлополимерные материалы.
26. Координационная теория Альфреда Вернера.
27. Комплексы и агрегатное состояние.
28. Комплексные соединения в науке и технике.
29. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
30. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.

**Для студентов заочной формы обучения:**

В процессе освоения дисциплины «Неорганическая химия» студентами, обучающимися по заочной форме, в качестве самостоятельной подготовки, предусмотрено выполнение контрольной работы по всем темам дисциплины (аудиторная). Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами-заочниками. Задания к контрольной работе аналогичны заданиям для контрольных точек очной формы.

**Примерный вариант типовой контрольной работы в виде теста для студентов заочной формы обучения.**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ СБОРНИК ЗАДАНИЙ**

Вы должны выполнить все контрольные задания, представленные в данном сборнике!!!

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество студентов)

Группа № \_\_\_\_\_

**«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

1. Выберите правильный ответ

Связь между равновесными концентрациями всех реагентов и продуктов реакции выражает закон

...

- сохранения массы веществ
- действующих масс
- постоянства состава веществ
- Авогадро

2. Выберите правильный ответ

n

По формуле:  $\lambda = \frac{n}{N}$ , можно определить:

N

- степень диссоциации

- константу диссоциации
- среду раствора
- число молей вещества

3. Кислую среду имеет водный раствор:

- нитрата меди (II)
- нитрата бария
- ацетата калия
- карбоната натрия

4. Выберите правильный ответ

В уравнении ОВР  $\text{Cu} + \text{HNO}_3$  (разб) =  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  коэффициент перед окислителем

- 8
- 10
- 6
- 4

5. Выберите правильный ответ

$m$  (вещ-ва)

По формуле  $C_n = \frac{m}{M_{\text{э(вещ-ва)} \times V_{\text{(р-ра)}}}$ , определяют

$M_{\text{э(вещ-ва)}} \times V_{\text{(р-ра)}}$

- массовую долю элемента в растворе
- титр раствора
- нормальную концентрацию раствора
- молярную концентрацию

6. Выберите правильный ответ

Основное условие индикаторов - изменять окраску в зависимости от ...

- повышения температуры
- понижения температуры
- изменения давления
- pH среды

7. Введите правильный ответ

Область перехода индикатора - это ... в пределах которого индикатор изменяет свою окраску

8. Кислую среду имеет водный раствор:

- нитрата меди (II)
- нитрата бария
- ацетата калия
- карбоната натрия

9. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

- Li, Be, B, C
- P, S, Cl, Ar
- Sb, As, P, N
- F, Cl, Br, I

10. Веществом с ковалентной полярной связью является:

- $\text{Cl}_2$
- NaBr
- $\text{H}_2\text{S}$
- $\text{CaCl}_2$

### Типовые вопросы к экзамену:

1. Предмет изучения химии.
2. Неорганические соединения в специальности.
3. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии: атом, элемент (металлы, неметаллы, групповые названия элементов), молекула, молекулярная формула.
4. Простые вещества: металлы, неметаллы, молекулярные формулы. Аллотропия, аллотропные формы.
5. Основные классы сложных неорганических соединений:

оксиды (кислотные, основные, амфотерные), общие химические свойства (реакции); основания (щелочи, труднорастворимые, амфотерные основания, кислотность оснований), общие химические свойства; кислоты (основность кислот, сильные, слабые кислоты), общие химические свойства; соли (средние, кислые, основные), общие химические свойства.

6. Составление молекулярных формул оксидов, оснований, кислот, солей. Ионы, заряды простых и сложных ионов (катион аммония, гидроксильная группа, анион кислотного остатка, катион остатка от основания), последовательность составления формул, исходя из принципа электронейтральности молекул.

7. Физические величины, характеризующие вещество:

масса, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, моль, молярная масса. Молярный объем газообразующих веществ (при данных и нормальных условиях), основное уравнение газового состояния вещества, уравнение Клайперона - Менделеева, относительная плотность газов, массовая доля (%) элемента в соединении. Решение задач.

8. Основные законы химии: законы сохранения массы веществ и сохранения энергии; закон постоянства состава; закон Авогадро; закон эквивалентов (химический эквивалент, молярная масса эквивалента элемента, простых и сложных веществ, фактор эквивалентности)

9. Строение атома: ядро (заряд, протон, нейтрон, массовое число, изотопы); электрон (орбиталь, квантовые числа, правила и принцип распределения электронов, составление электронных формул);

s, p, d, f - элементы. Валентные электроны.

10. Периодический закон и периодическая система элементов: периоды, группы, подгруппы, металлы, неметаллы, металличность, неметалличность, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, изменение свойств элементов в периодах, группах, изменение свойств оксидов, гидроксидов.

11. Химическая связь: ковалентная неполярная и полярная, ионная, донорно-акцепторная, металлическая, водородная. Валентность, спиновая теория валентности. Степень окисления атомов в молекуле. Полярные и неполярные молекулы. Межмолекулярное взаимодействие.

12. Энергетика химических реакций: тепловой эффект реакции ( $Q$ , энтальпия  $\Delta H$ ), экзо-, эндотермические реакции, теплота (энтальпия) образования сложных веществ, закон Гесса, следствие из закона Гесса.

13. Скорость химической реакции: теория активных молекул; гомогенные и гетерогенные реакции, скорость реакций; факторы, влияющие на скорость реакции (природа реагирующих веществ; концентрация реагирующих веществ, закон действия масс, константа скорости; температура, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент; катализаторы.

14. Химическое равновесие: необратимые реакции (в каких случаях реакции идут до конца); обратимые реакции; химическое равновесие, равновесные концентрации, константа химического равновесия; смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.

15. Дисперсные системы. Растворы (водные): физико-химическая теория растворения, тепловой эффект, сольваты, гидраты, сольватация, гидратация, кристаллогидраты; растворимость веществ и факторы, от которых она зависит; насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы; способы выражения концентрации растворов (массовая доля % растворенного вещества, молярная, нормальная, титр, моляльная).

16. Электролитическая диссоциация: электролиты, неэлектролиты, ионы; диссоциация кислот, оснований, амфотерных оснований, солей; степень диссоциации, константа диссоциации; активная концентрация в растворах сильных электролитов; ионные уравнения; произведение растворимости труднорастворимых электролитов.

17. Ионное произведение воды, среда раствора, водородный показатель - pH.

18. Гидролиз солей: гидролиз по катиону соли, по аниону соли, по катиону и аниону соли; степень гидролиза, константа гидролиза.

19. Буферные растворы.

20. Свойства растворов неэлектролитов: диффузия, осмос, давление насыщенного пара над раствором, температура кипения и замерзания растворов. Особенности свойств растворов электролитов, изотонический коэффициент.
21. Комплексные соединения: структура комплексных соединений (внешняя сфера, комплексный ион, комплексообразователь, лиганды, координационное число); номенклатура, диссоциация, константа нестойкости и устойчивости комплексных ионов; двойные соли.
22. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР): степень окисления, процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель; уравнивание ОВР; влияние среды на ход ОВР; молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя.
23. Общие свойства металлов: металлы - элементы, металлы - простые вещества; ряд стандартных электродных потенциалов; общие физические свойства; общие химические свойства. Коррозия металлов (самостоятельно).
24. Общая характеристика IA группы элементов. Натрий и его соединения.
25. Общая характеристика IIA группы элементов. Кальций и его соединения. Общая характеристика IIIA группы элементов. Алюминий и его соединения.
26. Общая характеристика IVA группы элементов. Углерод, аллотропные модификации и его соединения.
27. Общая характеристика VA группы элементов. Азот и его соединения.
28. Общая характеристика VIA группы элементов. Кислород, аллотропные модификации. Биологическая роль кислорода.
29. Общая характеристика VIIA группы элементов. Хлор и его кислородосодержащие соединения.
30. Общая характеристика IA группы элементов. Калий и его соединения.
31. Общая характеристика IIA группы элементов. Магний и его соединения.
32. Вода, ее свойства. Жесткость воды. Биологическая роль.
33. Общая характеристика IVA группы элементов. Кремний и его соединения.
34. Общая характеристика VA группы элементов. Фосфор и его соединения.
35. Общая характеристика VIA группы элементов. Сера и ее соединения (IV).
36. Общая характеристика VIIA группы элементов. Хлор, соляная кислота, соли.
37. Общая характеристика VIA группы элементов. Сера и ее соединения (VI).
38. Общие свойства металлов. Привести реакции химических свойств.
39. Марганец и его соединения (оксид марганца (VII), марганцевая кислота, перманганат калия).
40. Железо. Оксид железа (II), оксид железа (III), гидроксид железа (II), гидроксид железа (III).
41. Металлы и неметаллы в периодической системе, особенности строения атомов, общие химические свойства металлов.
42. Формулы веществ используемые в сельском хозяйстве.

#### **Типовые практико-ориентировочные задания:**

1. Определите pH 0,01 М соляной кислоты ( $\alpha = 1$ ).
2. Определите pH 0,01 М азотной кислоты ( $\alpha = 1$ ).
3. Какой объем 30 % серной кислоты с плотностью 1,5 г/см<sup>3</sup> необходим для приготовления 2 л 10 % серной кислоты с плотностью 1,1 г/см<sup>3</sup>?
4. До какого объема необходимо разбавить 500 см<sup>3</sup> 20 % раствора хлорида натрия с плотностью 1,152 г/см<sup>3</sup> чтобы получить 4,5 % раствор с плотностью 1,029 г/см<sup>3</sup>?
5. Смешали 200 см<sup>3</sup> 50 % серной кислоты с плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup> и 300 см<sup>3</sup> 96 % серной кислоты с плотностью 1,84 г/см<sup>3</sup>. Найдите процентную концентрацию серной кислоты после смешения.
6. К 500 см<sup>3</sup> раствора с плотностью 1,092 г/см<sup>3</sup> и массовой долей гидроксида калия 0,1 прибавили 200 см<sup>3</sup> раствора с плотностью 1,045 г/см<sup>3</sup> и массовой долей гидроксида калия

- 0,05 и разбавили водой до 2 л. Найдите молярную концентрацию гидроксида калия в полученном растворе.
7. Раствор нитрата калия содержит 192,6 г соли в 1 л. Плотность раствора 1,14 г/см<sup>3</sup>. Определите процентную, молярную, моляльную концентрации нитрата калия и титр раствора.
  8. В 750 г раствора содержится 10 г серной кислоты. Плотность раствора 1,2 г/см<sup>3</sup>. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента серной кислоты.
  9. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и титр раствора с массовой долей ортофосфорной кислоты 0,4 и плотностью 1,24 г/см<sup>3</sup>.
  10. Определите молярную концентрацию эквивалента 2М серной кислоты.
  11. Какой объем 2 Н раствора гидроксида кальция необходим для нейтрализации 200 см<sup>3</sup> 1 Н азотной кислоты.
  12. Какой объем ацетилена можно получить при нормальных условиях при действии воды на 100 г карбида кальция, содержащего 4 % примесей?
  13. Какой объем диоксида углерода при нормальных условиях образуется при разложении 150 г мела (CaCO<sub>3</sub>), имеющего 6 % некарбонатных примесей?
  14. Напишите выражение для скорости реакции растворения магниевых опилок в соляной кислоте. Как изменится скорость реакции при увеличении концентрации кислоты в 3 раза?
  15. Как изменится скорость химической реакции, протекающей в газовой фазе, при уменьшении температуры на 40 °С, если температурный коэффициент равен 3?
  16. Напишите выражение для константы равновесия системы  $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI$ . В какую сторону сместится равновесие системы при увеличении концентрации водорода? Иодистого водорода?
  17. Напишите термохимическое уравнение реакции горения метана, в результате которой образуются пары воды и газообразный диоксид углерода. Вычислите ΔН этой реакции, если ΔН<sup>o</sup><sub>298</sub> CH<sub>4</sub> = -84,67 кДж/моль, ΔН<sup>o</sup><sub>298</sub> CO<sub>2</sub> = -393,51 кДж/моль, ΔН<sup>o</sup><sub>298</sub> H<sub>2</sub>O(г) = -241,83 кДж/моль.

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

### **а) основная литература:**

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Ахметов Н. С.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 744 с.
2. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Гельфман М. И., Юстратов В. П.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 528 с.
3. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Егоров В. В., Воробьева Н. И., Сильвестрова И. Г.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 144 с.
4. Егоров, В. В. Общая химия : учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Егоров В. В.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 192 с.
5. Микрюкова, Е. Ю. Общая, неорганическая и аналитическая химия : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Микрюкова Е. Ю., Ахметов Т. М., Харисова Ч. А.. - Казань:КГАВМ им. Баумана, 2021. - 150 с.
6. Ооржак, У. С. Неорганическая и аналитическая химия : учебно-методич. пособие; ВО - Бакалавриат/Ооржак У. С., Кашкак Е. С.. - Кызыл:ТувГУ, 2020. - 98 с.
7. Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Саргаев П. М.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 384 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов/под ред. А. И. Ермакова. - М.:ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2003. - 728 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов/под ред. А. И. Ермакова. - М.:ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2007. - 728 с.
3. Лабораторный практикум по химии : [учеб. пособие]/сост.: А. Н. Шипуля, Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова ; СтГАУ. - Ставрополь:Секвойя, 2017.
4. Неорганическая химия : рабочая тетр. направления подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 35.03.02 Зоотехния, 35.03.07 Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции/сост.: Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: Секвойя, 2020.
5. Неорганическая химия : рабочая тетр. направления подготовки: 35.03.04 Агрономия, 35.03.02 Зоотехния, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 35.03.07 Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции/сост.: Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; СтГАУ. - Ставрополь: Секвойя, 2018.
6. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник ; ВО - Бакалавриат/Павлов Н. Н. - Санкт-Петербург:Лань, 2011. - 496 с.
7. 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.
8. Пашкова, Е. В. Неорганическая химия : практикум для учебно-исследоват. и самостоят. работы студента/Е. В. Пашкова, А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: Секвойя, 2020.
9. Полотнянко, Н. А. Практикум по неорганической химии : ВО - Бакалавриат/Полотнянко Н. А., Попова Е. С.. - Дубна:Государственный университет «Дубна», 2021. - 153 с.
10. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия : Учебник для с.-х. вузов. - М.:Высш. шк., 1987. - 464 с.:
11. Шипуля, А. Н. Сборник задач по химии/А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2021
12. Шипуля, А. Н. Химия : учеб. пособие/А. Н. Шипуля, Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова, Н. Н. Францева, Е. В. Пашкова ; СтГАУ. - Ставрополь:Параграф, 2015

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1. <http://www2.osc.edu/chemistry.html> (Архив по вычислительной химии (CCL)).

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

Специфика изучения дисциплины «Неорганическая химия» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации. По мере проведения 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 работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплине и библиотеке университета.

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

При изучении дисциплины «Неорганическая химия» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

**Первая тема** «Основные понятия химии. Классы неорганических соединений». В данной теме необходимо обратить внимание на следующее: химия – как наука. Предмет изучения химии. Значение химии. Атомно–молекулярное учение. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Химический элемент. Простое вещество. Сложное вещество Классификация, номенклатура, свойства неорганических веществ.

**Вторая тема** «Реакционная способность веществ» включает понятия: Размеры и масса атомов и молекул. Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность по газу. Основное уравнение газового состояния. Уравнение Клайперона- Менделеева. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Энштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Современная теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Электронные формулы атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов. Структура периодической системы. Строение атома и периодическая система элементов. Металлы и неметаллы в периодической системе. Периодическое изменение свойств атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, металличность, неметалличность. Типы химических связей в методе валентных связей: ковалентная связь, донорно-акцепторная, ионная, металлическая, водородная связи. Химическая связь и свойства веществ. Полярные и неполярные молекулы, поляризация молекул. ОВР. Степень окисления элементов в соединениях. Основные положения электронно-ионной теории окислительно-восстановительных процессов. Методы определения коэффициентов в схеме ОВР. Классификация ОВР. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электролиз. Важнейшие окислители и восстановители. Биологическая роль ОВР.

**В третьей теме** «Химическая термодинамика и кинетика» необходимо рассмотреть: Основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. 2-е начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химической реакции. 3-е начало термодинамики. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ; от концентрации, закон действия масс; от температуры, правило Вант-Гоффа. Катализаторы, гомогенный и гетерогенный катализ, биологические катализаторы – ферменты. Химическое равновесие в обратимых реакциях. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье. Химическое равновесие в живых организмах.

**Четвертая тема** «Химические системы» включает в себя понятия: Дисперсные системы. Вода, водные растворы, их биологическая роль. Процесс растворения. Гидраты, кристаллогидраты. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Способы выражения состава растворов (концентрация растворов). Электролиты, неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Особенности растворов сильных электролитов, активная концентрация. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Среда раствора, водородный показатель, биологическая роль. Способы определения среды раствора и водородного показателя. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Биологическая роль гидролиза солей, понятие о буферных растворах. Электрохимические процессы. Законы Фарадея. Понятие об электродном потенциале. Гальванический элемент Даниэля – Якоби. Электрохимический ряд напряжений. Основные понятия и закономер-

ности электролиза. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза. Электрохимические методы обработки металлов. Коррозия и защита металлов и сплавов. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия блуждающими токами. Методы защиты от коррозии.

В пятой теме «Химия элементов» следует обратить внимание на общую характеристику элементов металлов и неметаллов 1-7А групп, 7-8В групп. Рассмотреть валентности, степени окисления элементов. Раскрыть физические и химические свойства простых веществ, а также свойства и формы их соединений. Обратить внимание на области применения элементов и их соединений в с/х хозяйстве и специальности.

Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса, так как это один из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной деятельности. Это подтверждает учебный план, согласно которому при изучении дисциплины 60 часов предусмотрено на самостоятельную работу, и 48 часов – на аудиторные занятия.

Лекции, лабораторные занятия, промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к экзамену первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи, написать реферат.

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

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

1) Пакет лицензий на ПО для рабочих станций MicrosoftDesktopEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Enterprise 1Year; 2) Антивирусное ПО Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License; 3) Adobe Creative Cloud VIP (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro).

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

INKSCAPE, Hexagon, GIMP.

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

КонсультантПлюс-СК сетевая версия (правовая база).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань».

## **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	<b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №1, площадь – 383,4 м<sup>2</sup>)</b>	Оснащение: специализированная мебель на 320 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., микрофон – 6 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную

		сеть университета.
2	<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b> (ауд. № 39, площадь – 47,9 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 14 посадочных мест, ноутбуки HP – 14 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, 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>  Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. 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	<b>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторной работы</b> (ауд. № 38, площадь – 74,2 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбуки HP – 14 шт., словари, 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, площадь – 76,0 м <sup>2</sup> )	Оснащение: специализированная мебель на 120 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

#### **а) для слабовидящих:**

- на экзамене 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 экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене 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 экзамене 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);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента экзамен 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 экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая химия" составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и учебного плана по профилю «Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства».

Авторы: \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Пашкова Е.В.

Рецензенты: \_\_\_\_\_ к.с.-х.н., доцент Романенко Е.С.

\_\_\_\_\_ к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая химия" 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 36.03.01 – "Ветеринарно-санитарная экспертиза"

Зав. кафедрой  
химии и защиты растений

к.х.н., доцент А.Н. Шипуля

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры протокол № от «9» 11 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 – "Ветеринарно-санитарная экспертиза"

Руководитель ОП, доктор биологических  
наук, профессор

О. В. Дилекова

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Неорганическая химия»**  
 по подготовке обучающегося по программе бакалавриата  
 по направлению подготовки

<u>36.03.01</u>	<u>«Ветеринарно-санитарная экспертиза»</u>
<i>Код</i>	<i>Наименование направления подготовки</i>
	<u>«Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства»</u>
	<i>профиль подготовки</i>
<b>Форма обучения – очная, заочная</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет _4 ЗЕТ, 144 час</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий:</b>	<u>Очная форма обучения:</u> лекции – 16 ч., лабораторные занятия – 32 ч., самостоятельная работа – 60 ч., контроль – 36 ч. <u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 4 ч., лабораторные занятия – 8 ч., самостоятельная работа – 123 ч., контроль- 9 ч.
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью дисциплины является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на формирование основ научного мировоззрения, получения системных знаний в области теоретических основ химии, способствующих усвоению профилирующих дисциплин, а в практическом плане обеспечивающих понимание химических аспектов мероприятий при проведении профессиональной деятельности
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Учебная дисциплина Б1.О.19 «Неорганическая химия» относится к циклу базовых дисциплин, <u>обязательной части.</u>
<b>Компетенции и индикаторы, достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):</b> <b>ОПК - 2</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов <b>ОПК-2.1</b> Способен оценивать степень влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов <b>ОПК-2.2</b> Способен использовать информацию о влиянии на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов в процессе профессиональной деятельности
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знания:</b> -основные законы и концепции химии; современные представления о строении вещества; основные термодинамические и кинетические закономерности химических процессов; свойства химических элементов и их соединений (ОПК-2.1); -правила проведения химического анализа с соблюдением правил техники безопасности (ОПК-2.2) <b>Умения:</b> - составлять уравнения реакций по методам получения и хи-

	<p>мическим свойствам основных классов неорганических веществ, применять теоретические знания по химии для решения практических задач (ОПК-2.1);</p> <p>- выполнять химический анализ с соблюдением правил техники безопасности (ОПК-2.2)</p> <p><b>Навыки:</b></p> <p>- владеть способностью применять знания основных разделов химии при оценке влияние неорганических соединений на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов (ОПК-2.1);</p> <p>- владеть методиками расчета метрологических характеристик результатов анализа при проведении оценки влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов в процессе профессиональной деятельности (ОПК-2.2)</p>
<b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений.</li> <li>2. Реакционная способность веществ: основные законы химии, строение вещества: строение атома, периодический закон и периодическая система элементов, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции.</li> <li>3. Химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое равновесие.</li> <li>4. Химические системы: общая характеристика растворов, способы выражения концентрации растворов, водородный показатель, ТЭД, гидролиз, электролиз.</li> <li>5. Химия элементов.</li> </ol>
<b>Форма контроля</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> 1 семестр – экзамен</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> 1 курс – экзамен, контрольная работа</p>
<b>Автор:</b>	Пашкова Е.В., к.т.н., доцент кафедры химии и защиты растений