

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра биологии и ветеринарии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  И.Н. Миколайчик

«04» апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки – 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность программы (профиль) – Государственный ветеринарно-санитарный контроль

Квалификация – Бакалавр

Лесниково
2019

Разработчик(и):
Ст. преподаватель

Сер Ю.Л. Серокурова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры биологии и ветеринарии «04» апреля 2019 г. (протокол № 8а)

Завкафедрой,
доктор с.-х. наук, профессор

Лушников Н.А. Лушников

Одобрена на заседании методической комиссии факультета биотехнологии «04» апреля 2019 г. (протокол № 8)

Председатель методической комиссии факультета,
кандидат с.-х. наук, доцент

Цопанова А.В. Цопанова

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является формирование научного мировоззрения, привитие навыков установления связи строения и свойств веществ с возможностью его применения, приобретение навыков работы с веществами и оборудованием в лабораторных условиях, умение самостоятельно работать с литературой по химии.

В рамках освоения дисциплины «Неорганическая химия» обучающиеся готовятся к решению следующих задач (в том числе профессиональных задач в соответствии с видом (видами) деятельности):

- формирование современного естественнонаучного мировоззрения, развитие научного мышления;
- изучение теоретических основ неорганической химии, характеристика классов неорганических соединений, овладение методами и способами получения неорганических веществ;
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- обработка и анализ экспериментальных исследований.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Учебная дисциплина Б1.О.21.01 «Неорганическая химия» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

2.2 Для изучения неорганической химии необходимы знания физики, математики и общей биологии, в объеме средней школы. Из курса физики - строение атома и основные физические законы, первый и второй начала термодинамики. Из курса математики и геометрии должны быть изучены следующие понятия: пропорция, логарифмы и их вычисление, понятие процента, геометрические фигуры, симметрия, основные понятия и аксиомы стереометрии. Из курса общей биологии студент должен усвоить понятие «клетка», знать её состав и строение (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты).

2.3 В процессе освоения дисциплины формируются базовые знания для изучения следующих дисциплин: «Биологическая химия», «Безопасность пищевых продуктов», «Токсикология».

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-4} Использует основные знания и законы математических и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	знать: - основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); уметь: - использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владеть: - навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4).

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	54	14
в т.ч.: лекции	20	6
лабораторные занятия	34	8
Самостоятельная работа	54	121
Промежуточная аттестация (экзамен)	36 / 1 семестр	9 / 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144 / 4 ЗЕ	144 / 5 ЗЕ

4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины / укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1 семестр				1 курс				
1 Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений		9		6	3	10	1	1	8	ОПК-4
	1 Основные понятия и законы химии			+	+		+		+	
	2 Химические реакции. Типы и признаки реакций			+	+				+	
	3 Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Классификация. Получение. Химические свойства. Применение			+	+		+	+	+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Устный опрос, вопросы к экзамену				
2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева		6	1	2	3	8			8	ОПК-4
	1 История развития учения о строении атома			+	+				+	
	2 Квантовая теория строения атома. Работы Гейзенберга и Шрёдингера. Квантовые числа		+	+	+				+	
	3 Периодический закон и периодическая система ХЭ Д.И. Менделеева			+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Вопросы к экзамену				

3 Химическая связь		5	1		4	8			8	ОПК-4
	1 Начальный этап развития представлений о химической связи				+				+	
	2 Доквантовый период развития учения о химической связи				+					
	3 Основные характеристики химической связи		+		+					
	4 Методы описания химической связи: метод валентных связей (МВС) и метод молекулярных орбиталей (ММО)		+		+				+	
5 Типы кристаллических решеток и свойства веществ					+				+	
Форма контроля		Тестирование			Вопросы к экзамену					
4 Химическая термодинамика		6	1	2	3	8			8	ОПК-4
	1 Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики		+	+	+				+	
	2 Второй закон термодинамики. Энтропия. Условия самопроизвольного протекания процессов		+	+	+				+	
3 Термохимия. ТХУ. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса			+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач			Вопросы к экзамену					

5 Основы химической кинетики. Равновесие		6	1	2	3	8			8	ОПК-4
	1 Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации. ЗДМ		+	+	+				+	
	2 Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Теория активных столкновений. Уравнение Аррениуса		+	+	+				+	
	3 Теория активированного комплекса. Краткие сведения о катализе.		+		+				+	
	4 Понятие химического равновесия. Константа химического равновесия. Смещение равновесия		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Вопросы к экзамену				
6 Растворы		9	2	4	3	10		1	9	ОПК-4
	1 Основные понятия. Способы выражения состава растворов			+	+				+	
	2 Коллигативные свойства растворов неэлектролитов				+				+	
	3 Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей		+	+	+			+	+	
	4 Диссоциация воды. Понятие pH. Произведение растворимости		+		+				+	
	5 Гидролиз солей		+	+				+	+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Устный опрос, вопросы к экзамену				

7 Комплексные соединения		7	2	2	3	8			8	ОПК-4
	1 Комплексные соединения. Строение. Классификация. Номенклатура		+	+	+				+	
	2 Поведение комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплексных ионов как мера их устойчивости		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Вопросы к экзамену				
8 ОВР. Электрохимия		8	2	2	4	8			8	ОПК-4
	1 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)		+	+	+				+	
	2 Основы электрохимии. Понятие электродного потенциала. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжения металлов		+		+				+	
	3 Типы электродов. Гальванический элемент. Промышленные источники тока.				+				+	
	4 Электролиз. Виды электролиза. Законы Фарадея		+	+	+				+	
	5 Коррозия металлов. Виды коррозии (химическая и электрохимическая). Способы защиты от коррозии				+				+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Вопросы к экзамену				

		7	1	2	4	10	1	1	8			
9 Химия s-элементов	1 Водород. Нахождение в природе, способы получения. Применение водорода. Изотопы водорода. Гидриды				+		+		+	ОПК-4		
	2 Химия гелия и его соединений				+		+		+			
	3 Щелочные металлы: электронное строение и закономерность изменения свойств атомов, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Биологическая роль калия и натрия. Оксиды, пероксиды и надпероксиды щелочных металлов. Гидриды. Свойства гидроксидов и солей. Калийные удобрения		+	+	+				+			+
	4 Элементы 2 группы. Электронное строение и свойства атомов. Нахождение в природе, получение, свойства простых веществ. Свойства оксидов, гидроксидов и солей металлов 2 группы. Жесткость воды и методы ее устранения. Биологическая роль		+	+	+				+			
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Устный опрос, решение задач, вопросы к экзамену						

10 Химия элементов 13 группы. Химия элементов 14 группы		8	2	2	4	10	1	1	8	ОПК-4
	1 Особенности химии бора. Гидриды, оксиды и гидроксиды бора. Борная кислота. Бура		+	+	+		+		+	
	2 Алюминий. Строение атома. Свойства алюминия. Получение и применение алюминия и его сплавов. Свойства оксида и гидроксида алюминия. Алюмотермия. Соли алюминия		+	+	+		+	+	+	
	3 Углерод. Полиморфные модификации. Физические и химические свойства. Оксиды углерода. Свойства СО и СО ₂ . «Парниковый» эффект. Угольная кислота и ее соли. Природные карбонаты.		+	+	+		+	+	+	
	4 Кремний. Оксид кремния (IV) и его свойства. Кремниевые кислоты и их соли. Силикагель. Силикаты в природе и промышленности		+	+	+		+	+	+	
	5 Свойства олова и свинца. Оксиды и гидроксиды, их кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли олова и свинца. Экологическая роль соединений свинца				+	+			+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Решение задач, вопросы к экзамену				

		9	2	3	4	10	1	1	8		
11 Химия элементов 15 группы	1 Общая характеристика элементов 15 группы. Биологическое значение. Строение и свойства простых веществ. Соединения элементов 15 группы с водородом и кислородом		+	+	+		+		+	ОПК-4	
	2 Аммиак. Получение, применение, свойства. Водные растворы аммиака. Соли аммония		+	+	+		+	+	+		
	3 Свойства оксидов азота. Образование в атмосфере и экологическая роль оксида азота (II) и оксида азота (IV)				+	+			+		+
	4 Азотная и азотистая кислоты. Получение, свойства и применение. Свойства солей азотной и азотистой кислот. Характеристика азотных удобрений			+	+				+		
	5 Фосфор. Нахождение в природе, получение, применение. Оксиды фосфора. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Применение фосфатов. Фосфорные удобрения			+	+				+		
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Устный опрос, решение задач вопросы к экзамену					

		9	2	3	4	10	1	1	8		
12 Химия элементов 16 группы	1 Элементы 16 группы. Строение и свойства атомов. Простые вещества, их свойства. Гидриды, закономерности изменения свойств		+	+	+		+		+	ОПК-4	
	2 Кислород и озон: строение, нахождение в природе, получение, свойства. Биологическая и экологическая роль кислорода и озона. Пероксид водорода: строение, свойства, получение и применение		+	+	+		+	+	+		
	3 Вода. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Автопротолиз. Аквакомплексы			+	+			+	+		
	4 Сера: круговорот в природе, строение, получение, свойства и применение. Сероводород. Свойства сероводородной воды. Сульфиды металлов		+	+				+			
	5 Оксиды серы. Получение и свойства. Свойства сернистой и серной кислот. Сульфиты, сульфаты и их свойства		+	+				+			
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Устный опрос, решение задач вопросы к экзамену					

13 Химия элементов 17 группы		8	2	2	4	10	1	1	8	ОПК-4
	1 Галогены. Строение атомов, молекул и простых веществ. Физические и химические свойства галогенов и закономерности их изменения		+	+	+		+		+	
	2 Галогеноводороды. Строение молекул. Физические и химические свойства. Получение, свойства, применение соляной кислоты. Соли галогеноводородных кислот: нахождение в природе, свойства		+	+	+		+	+	+	
	3 Оксокислоты галогенов. Устойчивость и закономерности изменения свойств в ряду Cl–Br–I. Соли оксокислот		+	+	+			+	+	
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Устный опрос, решение задач вопросы к экзамену				
14 Химия d-элементов		7	1	2	4	9		1	8	ОПК-4
	1 Общая характеристика переходных металлов. Свойства, получение и применение. Сплавы. Комплексные соединения		+		+		+		+	
	2 Хром и марганец. Оксиды и гидроксиды: кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородсодержащие кислоты и их соли		+	+	+		+	+	+	

	3 Химия железа. Характеристика чугуна и стали. Оксиды и гидроксиды железа, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Биологическая роль железа		+	+	+			+	+	
	4 Медь, серебро, золото и их соединения			+	+					
	5 Характеристика цинка, кадмия, ртути. Биологическое действие их соединений			+	+					
Форма контроля		Устный опрос, решение задач				Устный опрос, решение задач вопросы к экзамену				
		4			4	8			8	
15 Лантаноиды и актиноиды. Благородные газы	1 Краткая характеристика f-элементов и их соединений				+				+	ОПК-4
	2 Неметаллы 18 группы. Особенности строения, физических и химических свойств.				+				+	
Форма контроля		Контрольная работа, доклады				Вопросы к экзамену				
Промежуточная аттестация		Экзамен				Экзамен				ОПК-4
Аудиторных и СРС		108	20	34	54	135	6	8	121	
Экзамен		36				9				
Итого часов		144				144				

5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		Практические занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
7	лекция-беседа	2	-	-	-	-	2
10-13	лекция-презентация	8	-	-	-	-	8
8	лекция с ошибкой	2	-	-	-	-	2
6	лекция с элементами дискуссии	2	-	-	-	-	2
			-	-	Проведение лабораторных опытов	24	24
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							38 (70%)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Вострикова Н.М., Королева Г.А. Химия: Учебное пособие.- Красноярск: СФУ, 2016. 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968024>
2. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/document?id=302331> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/940420>

3. Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538925>
4. Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть 1 [Электронный ресурс] : Учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов. - М. : МГАВТ, 2006. - 192 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
 5. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / В.В. Еремин, А.Я. Борщевский. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 848 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-092-1, 1500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/365086>

б) перечень дополнительной литературы

5. История химии с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т.Т. 1: Учебное пособие / И.Я. Митгова, А.М. Самойлов. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 416 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-130-0, 800 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/401788>
6. Химические свойства неорганических веществ: Учебное пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. Р.А. Лидина. - 6-е изд., стер. - М.: АРГАМАК-МЕДИА: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 480 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-00024-015-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/449113>
7. Пащевская, Н. В. Химия. Учебно-методическое пособие / Н. В. Пащевская, З. М. Ахрименко, В. Е. Ахрименко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: КСЭИ, 2014. - 213 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com>
8. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики: Учебное пособие / Леенсон И.А. - Долгопрудный:Интеллект, 2010. - 224 с.: 60x90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-91559-042-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/367195>

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9. Серокурова Ю.Л. Неорганическая химия: методические указания по самостоятельной работе студентов (заочная форма обучения). - Курган, 2019 (на правах рукописи).
10. Серокурова Ю.Л. Неорганическая химия: методические указания по самостоятельной работе студентов (очная форма обучения). - Курган, 2019 (на правах рукописи).
11. Серокурова Ю.Л. Неорганическая химия: учебное пособие. - Курган, 2019 (на правах рукописи).

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 12 Информационный сайт по химии [Электронный ресурс] : [офиц. сайт]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/> .– Загл. с экрана

13 Основы химии [Электронный ресурс] : [офиц. сайт]. – Электрон. текст. дан. Режим доступа: <http://www.hemi.nsu.ru/> .– Загл. с экрана

14 Электронно-библиотечная система «Знаниум» [Электронный ресурс] : [офиц. сайт]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://znanium.com/> .– Загл. с экрана

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Microsoft Windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010

Microsoft Office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008

Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 102, зооинженерный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор Hitachi CP-R56, копия устройство Virtualink MimioXitor PC, компьютер Core 2 Duo 1,8. Документ-камера Aver-Vision 130. Колонки Sven SPS 678 2 18 W	Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010 Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория органической и коллоидной химии, аудитория № 418, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: проектор SANYO PLC – XW 56 LCD2000; стационарный экран для проектора, ноутбук ASUS X50SLseries Таблицы, схемы по неорганической химии, электронные весы, Реактивы, схемы, таблицы, спекорд М-40, штатив лабораторный ШБЛ, электронные весы, схемы, весы аналитические, кристаллизатор, лабораторная калильная печь ОХ-85	Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010 Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература	Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010. Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017
Помещение для хранения и профилактического	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.	Microsoft windows server 2008 лицензия № 48249191 от 18.03.2011, № 45385340 от 22.04.2009,

обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус		№44414571 от 19.08.2008. Microsoft office 2007 №44290414 от 17.07.2008. Kaspersky Endpoint Security лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.
---	--	--

8 Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение 1)

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Неорганическая химия» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные занятия, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: лекции-презентации.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы

лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с текстом лекции позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками проведения лабораторной работы, самостоятельной работы.

Подготовка к лабораторному занятию начинается повторением техники безопасности при работе с различными веществами, обсуждением нюансов лабораторной работы по соответствующей теме, ознакомлением с перечнем рекомендованной литературы. Затем следует проведение лабораторных опытов в соответствии с правилами техники безопасности. Завершающим этапом занятия является оформление лабораторного журнала и защита лабораторной работы, заключающаяся в правильном составлении уравнений химических реакций и грамотной формулировке выводов.

Лабораторное занятие является действенным средством усвоения курса химии. Студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных занятий студент получает допуск к экзамену.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

- 1 Серокурова Ю.Л. Неорганическая химия: учебное пособие. - Курган, 2019 (на правах рукописи).

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- оформление лабораторного журнала, составление графиков, таблиц;
- подготовка к экзамену непосредственно перед занятиями.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и

структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и лабораторных занятий, повторить ключевые термины и понятия, даты и фамилии ученых. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Неорганическая химия» преподавателем разработаны следующие методические указания:

- 1 Серокурова Ю.Л. Неорганическая химия: методические указания по самостоятельной работе студентов (заочная форма обучения). - Курган, 2019 (на правах рукописи).
- 2 Серокурова Ю.Л. Неорганическая химия: методические указания по самостоятельной работе студентов (очная форма обучения). - Курган, 2019 (на правах рукописи).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»
Кафедра биологии и ветеринарии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность)– 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность программы (профиль) – Государственный ветеринарно-санитарный контроль

Квалификация – Бакалавр

1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Неорганическая химия» основной образовательной программы 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Неорганическая химия» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация (1 семестр - очная форма обучения и 1 курс - заочная форма обучения).

1.3 Formой промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая химия» является экзамен.

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства			
		текущий контроль		промежуточная аттестация	
		очная форма обучения	заочная форма обучения	очная форма обучения	заочная форма обучения
1 Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, вопросы к экзамену	Экзамен	Экзамен
2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Вопросы к экзамену		
3 Химическая связь	ОПК-4	Тестирование	Вопросы к экзамену		
4 Химическая термодинамика	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Вопросы к экзамену		
5 Основы химической кинетики. Равновесие	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Вопросы к экзамену		
6 Растворы	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, вопросы к экзамену		
7 Комплексные соединения	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Вопросы к экзамену		
8 ОВР. Электрохимия	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Вопросы к экзамену		
9 Химия s-элементов	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, решение задач, вопросы к экзамену		
10 Химия элементов 13 группы. Химия элементов 14 группы	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Решение задач, вопросы к экзамену		

11 Химия элементов 15 группы	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, решение задач, вопросы к экзамену
12 Химия элементов 16 группы	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, решение задач, вопросы к экзамену
13 Химия элементов 17 группы	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, решение задач, вопросы к экзамену
14 Химия d-элементов	ОПК-4	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, решение задач, вопросы к экзамену
15 Лантаноиды и актиноиды. Благородные газы	ОПК-4	Контрольная работа, доклады	Вопросы к экзамену

3 Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

3.1 Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль по дисциплине «Неорганическая химия» не проводится

3.2 Оценочные средства для текущего контроля

3.2.1 Устный опрос

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся по конкретной теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: «ОПК-4».

Контроль осуществляется по следующим темам дисциплины

Тема 1 Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Дайте определение понятий: атом, молекула, химический элемент.
2. Что называется простым веществом? Газ хлор – простое или сложное вещество?
3. Что называется атомной единицей массы? Как определить молекулярную массу вещества? Поясните на примере серной кислоты.
4. Дайте определение понятий: моль, число Авогадро. Что означает выражение «моль атомов»?
5. Сформулируйте закон постоянства состава вещества. Проиллюстрируйте его на примере.
6. Что называется молярной массой вещества? Как рассчитать число молей вещества, если известны масса вещества и его молярная масса?

7. Дайте определение закона Авогадро. Одинаковое ли количество вещества будет содержаться в равных объемах различных газов, взятых при одних и тех же условиях (давлении и температуре)?
8. Какой объем занимает 1 моль газа при нормальных условиях? Что такое нормальные условия? Как определить количество газа, если известен его объем при нормальных условиях?
9. Как определить количество вещества, если известно число молекул, содержащихся в нем?
10. Назовите классы неорганических соединений и приведите примеры.

Тема 2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система

Д.И.Менделеева

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Как развивалось учение о строении атома с древнейших времён до середины XX века?
2. Сформулируйте основное положение квантовой теории, принцип Гейзенберга. Дайте определение атомной орбитали.
3. Что такое «волновая функция»? Охарактеризуйте квантовые числа.
4. Как формулируется принцип наименьшей энергии? Какие правила дополняют этот принцип? Рассмотрите на примерах.
5. Дайте формулировку правила Гунда. Приведите примеры.
6. Что такое период? Чему равно число электронов в периоде? Как подразделяют периоды?
7. Что такое главная подгруппа? Как называют элементы, находящиеся в одной подгруппе?
8. Как изменяются радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, неметаллические и металлические свойства элементов в малых периодах?
9. Формулировка периодического закона, данная Д.И. Менделеевым и современная формулировка. Физический смысл порядкового номера.
10. Каково значение периодического закона и периодической системы элементов Д.И. Менделеева?

Тема 4 Химическая термодинамика

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Охарактеризуйте основные понятия химической термодинамики.
2. Что называют параметрами состояния и функциями процесса? Приведите примеры.
3. Что такое термохимия? Какие реакции называются экзо- и эндотермическими? Приведите примеры.
4. Что называется тепловым эффектом реакции? В каких единицах он выражается?
5. Дайте понятие энтальпии. Какой знак имеет изменение энтальпии для эндо- и экзотермических реакций?
6. Какие условия называются стандартными?
7. Как формулируются закон Гесса и следствия из закона Гесса?
8. Что называют теплотой образования вещества? Сформулируйте первое следствие из закона Гесса. Покажите его действие на конкретном примере.
9. Что называется теплотой сгорания вещества? Сформулируйте второе следствие из закона Гесса.
10. Уменьшится или увеличится энтропия при переходах: а) воды в пар; б) графита в алмаз? Почему?

Тема 5 Основы химической кинетики. Равновесие

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Как называется раздел химии, изучающий скорости и механизмы химических реакций? Дайте понятие скорости химической реакции.
2. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
3. Как формулируется закон действия масс? Что называют кинетическим уравнением реакции? Приведите конкретные примеры.
4. Охарактеризуйте понятие «порядок реакции». Как его можно определить?
5. Как зависит скорость реакции от температуры? Сформулируйте правило Вант-Гоффа, напишите его математическое выражение.
6. Рассмотрите теорию активных столкновений и уравнение Аррениуса. Как графически найти энергию активации?
7. Для чего необходима энергия активации? Что называют путём реакции. Постройте диаграмму для экзо- и эндотермической реакции. Дайте разъяснения.
8. Дайте понятие катализа. Охарактеризуйте с примерами гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.
9. Какие реакции называют необратимыми, а какие обратимыми? Приведите примеры. Что называют химическим равновесием?
10. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Какие факторы влияют на смещение равновесия? Приведите примеры.

Тема 6 Растворы

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Дайте понятие «раствор». Охарактеризуйте основные компоненты раствора.
2. Что такое растворимость вещества? На какие группы можно разделить соединения по растворимости?
3. Что называют концентрацией вещества? Какие виды концентраций вы знаете?
4. Какие растворы называют неэлектролитами? Охарактеризуйте кратко коллигативные свойства растворов-неэлектролитов.
5. Кто и когда предложил теорию электролитической диссоциации? Сформулируйте её основные положения.
6. Что называется степенью диссоциации? От чего она зависит? Какие электролиты называют сильными, а какие слабыми?
7. Что такое кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации? Как они диссоциируют?
8. Что называется водородным показателем? По какой формуле его рассчитывают? Какие типы сред вы знаете?
9. Что называют гидролизом солей? В чем его сущность?
10. Какие соли гидролизуются по катиону, а какие по аниону? Какие соли вообще не гидролизуются?

Тема 7 Комплексные соединения

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. В чём сходство и различие комплексных соединений от двойных солей? Дайте определения.
2. Как образуются комплексные соединения?
3. Что называют комплексообразователем? Какие ионы могут выполнять роль комплексообразователя?
4. В чём заключаются отличия гема от хлорофилла? Какие функции выполняет хлорофилл в растениях, а гем в организме человека?

- 5 Что такое лиганды? Приведите примеры.
- 6 Как классифицируют комплексные соединения? Поясните на примерах.
- 7 Как рассчитать заряд комплексного иона? Приведите конкретный пример.
- 8 По какому признаку комплексы относят к хелатным? Приведите примеры хелатных и нехелатных комплексных соединений.
- 9 Какие типы химической связи встречаются в комплексных соединениях?
- 10 Рассмотрите общие свойства комплексных соединений: диссоциация, устойчивость комплексов, химические свойства комплексов.

Тема 8 ОВР. Электрохимия

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Сформулируйте понятие окислителя, восстановителя, исходя их представлений об изменении степени окисления элементов. Какие вещества могут выступать только в роли окислителя, а какие - восстановителя? Какие вещества проявляют окислительно-восстановительную двойственность?
- 2 Приведите примеры ОВР, протекающих в природе и осуществляемые человеком в его практической деятельности
- 3 Как классифицируют ОВР? Приведите примеры.
- 4 От каких факторов зависит величина электродного потенциала? Напишите уравнение Нернста.
- 5 По какому принципу построен ряд напряжения металлов? Какие выводы можно сделать на основании положения металла в ряду напряжения?
- 6 Как устроен стеклянный электрод? Для чего он применяется?
- 7 Что представляет собой гальванический элемент? Какую роль играет в нём солевой мостик?
- 8 Какие процессы протекают при разрядке и зарядке аккумуляторов?
- 9 Какой процесс называют электролизом? Какие процессы протекают на электродах?
- 10 Какие процессы будут происходить при нарушении цинкового покрытия на железной детали во влажном воздухе?

Тема 9 Химия s-элементов

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Водород. Нахождение в природе, способы получения. Применение водорода. Изотопы водорода. Гидриды
- 2 Химия гелия и его соединений
- 3 Щелочные металлы: электронное строение и закономерность изменения свойств атомов, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Биологическая роль калия и натрия. Оксиды, пероксиды и надпероксиды щелочных металлов. Гидриды. Свойства гидроксидов и солей. Калийные удобрения
- 4 Элементы 2 группы. Электронное строение и свойства атомов. Нахождение в природе, получение, свойства простых веществ. Свойства оксидов, гидроксидов и солей металлов 2 группы. Жесткость воды и методы ее устранения. Биологическая роль

Тема 10 Химия элементов 13 группы. Химия элементов 14 группы

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Особенности химии бора. Гидриды, оксиды и гидроксиды бора. Борная кислота. Бура
- 2 Алюминий. Строение атома. Свойства алюминия. Получение и применение алюминия и его сплавов. Свойства оксида и гидроксида алюминия. Алумотермия. Соли алюминия

3 Углерод. Полиморфные модификации. Физические и химические свойства. Оксиды углерода. Свойства CO и CO₂. «Парниковый» эффект. Угольная кислота и ее соли. Природные карбонаты.

4 Кремний. Оксид кремния (IV) и его свойства. Кремниевые кислоты и их соли. Силикагель. Силикаты в природе и промышленности

5 Свойства олова и свинца. Оксиды и гидроксиды, их кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли олова и свинца. Экологическая роль соединений свинца

Тема 11 Химия элементов 15 группы

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1 Общая характеристика элементов 15 группы. Биологическое значение. Строение и свойства простых веществ. Соединения элементов 15 группы с водородом и кислородом

2 Аммиак. Получение, применение, свойства. Водные растворы аммиака. Соли аммония

3 Свойства оксидов азота. Образование в атмосфере и экологическая роль оксида азота (II) и оксида азота (IV)

4 Азотная и азотистая кислоты. Получение, свойства и применение. Свойства солей азотной и азотистой кислот. Характеристика азотных удобрений

5 Фосфор. Нахождение в природе, получение, применение. Оксиды фосфора. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Применение фосфатов. Фосфорные удобрения

Тема 12 Химия элементов 16 группы

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1 Элементы 16 группы. Строение и свойства атомов. Простые вещества, их свойства. Гидриды, закономерности изменения свойств

2 Кислород и озон: строение, нахождение в природе, получение, свойства. Биологическая и экологическая роль кислорода и озона. Пероксид водорода: строение, свойства, получение и применение

3 Вода. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Автопротолиз. Аквакомплексы

4 Сера: круговорот в природе, строение, получение, свойства и применение. Сероводород. Свойства сероводородной воды. Сульфиды металлов

5 Оксиды серы. Получение и свойства. Свойства сернистой и серной кислот. Сульфиты, сульфаты и их свойства

Тема 13 Химия элементов 17 группы

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1 Галогены. Строение атомов, молекул и простых веществ. Физические и химические свойства галогенов и закономерности их изменения

2 Галогеноводороды. Строение молекул. Физические и химические свойства. Получение, свойства, применение соляной кислоты. Соли галогеноводородных кислот: нахождение в природе, свойства

3 Оксокислоты галогенов. Устойчивость и закономерности изменения свойств в ряду Cl–Br–I. Соли оксокислот

Тема 14 Химия d-элементов

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1 Общая характеристика переходных металлов. Свойства, получение и применение. Сплавы. Комплексные соединения

2 Хром и марганец. Оксиды и гидроксиды: кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородсодержащие кислоты и их соли

- 3 Химия железа. Характеристика чугуна и стали. Оксиды и гидроксиды железа, их кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Биологическая роль железа
- 4 Медь, серебро, золото и их соединения
- 5 Характеристика цинка, кадмия, ртути. Биологическое действие их соединений

Ожидаемые результаты: обучающиеся должны знать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); уметь использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владеть навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно изложен без затруднения при видоизменении заданий, используется в ответе материал разнообразных литературных источников;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно излагает его по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются знания только основного материала, но не усвоены его детали, допускаются неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушается логическая последовательность в изложении программного материала;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если нераскрыта тема; нет знания значительной части программного материала, допускаются существенные ошибки, отказ от ответа.

Компетенции «ОПК-4» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3.2.2 Тестовые задания

Текущий контроль проводится в форме тестирования во время проведения лабораторного занятия с целью оценки знаний обучающихся по конкретной теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: «ОПК-4».

Тема 3 Химическая связь

Тестовые задания для проведения текущего контроля:

1. Сколько электронов участвует в образовании химических связей в молекуле аммиака?
1) 2; 2) 6; 3) 8; 4) 10.
2. Наибольшую температуру плавления имеет вещество, формула которого:
1) CH_4 ; 2) SiO_2 ; 3) KCl ; 4) Sn
3. Какие частицы образуют кристалл нитрата натрия?
1) Атомы Na , N , O ; 2) ионы Na^+ , N^{5+} , O^{2-} ; 3) молекулы NaNO_3 ; 4) ионы Na^+ , NO_3^- .
4. Укажите молекулу с наибольшей энергией связи:
1) фтороводород; 2) хлороводород; 3) бромоводород; 4) йодоводород.
5. Выберите пары веществ, все связи в которых ковалентные:
1) NaCl , HCl ; 2) CO_2 , NO ; 3) CH_3Cl , CH_3K ; 4) SO_2 , MgO .
6. В каком ряду вещества расположены в порядке увеличения полярности связей:
1) HBr , HCl , HF ; 2) NH_3 , PH_3 , AsH_3 ; 3) CH_4 , NH_3 , H_2O ; 4) CO_2 , CS_2 , CSe_2 .
7. Вещество, в молекулах которого имеются кратные связи, – это:
1) углекислый газ; 2) хлор; 3) вода; 4) этанол.
8. На какое физическое свойство образование межмолекулярных водородных связей не оказывает влияния?
1) электропроводность; 2) плотность; 3) температура кипения; 4) температура плавления.
9. Какая химическая связь возникает между атомами элементов с порядковыми номерами 8 и 16?
1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная; 4) водородная
10. Водородные связи образуются между молекулами:
1) метанола; 2) метана; 3) ацетилена; 4) метилформиата.

Ключ к ответам

1в, 2б, 3г, 4а, 5б, 6в, 7а, 8а, 9б, 10а.

Ожидаемые результаты: обучающиеся должны знать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); уметь использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владеть навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85 % правильных ответов;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если получено от 66 до 85 % правильных

ответов;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено от 51 до 65 % правильных ответов;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено менее 50 % правильных ответов.

Компетенция «ОПК-4» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3.2.4 Задачи и задания

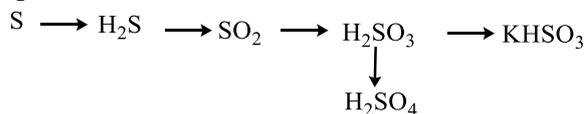
Текущий контроль в форме решения задач во время проведения лабораторного занятия проводится с целью оценки знаний и умения анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: «ОПК-4».

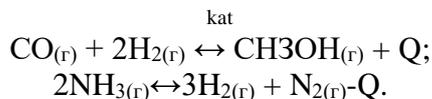
Тема 1 Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений

Комплект задач и заданий:

1. Масса 1 л газа (н.у.) равна 3,17. Определить его молярную массу.
2. По следующим названиям написать формулы веществ: а) дигидроксохлорит железа (III); б) поваренная соль; в) гидрокарбонат магния; г) метафосфорная кислота.
3. Осуществить цепочку превращений, дать названия всем веществам:



4. Дать характеристику каждой реакции с точки зрения различных классификаций:



5. В баллоне объемом 50 л находится азот под давлением 10^4 кПа при 20°C . Какова масса азота?

Тема 2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система

Д.И.Менделеева

Комплект задач и заданий:

1. В чём сходство и различие в строении атомов химических элементов с порядковыми номерами 16 и 34?
2. Почему начиная с 4-го периода в каждой группе появляются по 2 элемента, находящихся в одном периоде?
3. Составить электронные формулы атомов хлора и марганца. Пояснить, на каком основании хлор и марганец помещаются в одной группе ПС. Почему их поместили в разных подгруппах?
4. Атом элемента имеет на 10 электронов больше, чем ион магния. Назвать элемент, составить электронную формулу его атома и иона. Каким элементам (s-, p-, d-, f-) его

- относят? Дать краткую характеристику элемента и его соединений на основании положения в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
5. Определить число протонов, нейтронов и электронов в атомах изотопов ^{28}Si , ^{129}I .

Тема 4 Химическая термодинамика

Комплект задач и заданий:

1. Рассчитать тепловой эффект реакции сгорания жидкого бензола с образованием паров воды и углекислого газа.
2. Реакция горения аммиака выражается ТХУ:

$$4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}); \Delta H = -1530,28 \text{ кДж/моль.}$$
 Вычислить ΔG этой реакции при стандартных условиях, учитывая значение теплового эффекта, приведённого в задании.
3. Ниже показано направление смещения равновесия при изменении температуры:
 - а) $\text{H}_2(\text{г}), \text{O}_2(\text{г}) \xleftarrow{T \text{ увеличивается}} \text{H}_2\text{O}(\text{г});$
 - б) $\text{CaCO}_3(\text{тв}) \xleftarrow{T \text{ увеличивается}} \text{CaO}(\text{тв}), \text{CO}_2(\text{г}).$
 Предсказать знак изменения энтальпии для каждой реакции и составить ТХУ.
4. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$. Ответ мотивировать, вычислив ΔG° прямой реакции.
5. Используя справочные данные, заполнить следующую таблицу:

Вещество	$\Delta H^\circ_{\text{обр}}$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Mg(тв)		
C(тв)		
CO ₂ (г)		
MgO(тв)		

На основе этих данных рассмотреть возможность взаимодействия магния с диоксидом углерода в стандартных условиях.

Тема 5 Основы химической кинетики. Равновесие

Комплект задач и заданий:

1. Дополните таблицу, считая, что указанные системы находятся в состоянии равновесия

№	Равновесная система	Изменение условий проведения	Влияние на систему
1	$\text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{I} - 37 \text{ ккал}$	Нагревание	
2	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$	Удаление сложного эфира перегонкой	
3	$\text{H}_2\text{O}(\text{г.}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{г.}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{г.})$	Понижение давления	

2. При измерении зависимости константы скорости реакции от температуры были получены следующие результаты:

t, С	k, моль ⁻¹ мин ⁻¹
200	1,2
235	1,5
270	1,9
320	2,5

Найти графическим методом энергию активации.

3. Гарантийный срок хранения майонеза не превышает 30 дней при температуре хранения 2°C, 20 дней при температуре 14°C. Сколько можно хранить этот продукт без холодильника при температуре 25°C?

4 Для реакции между веществами А и В были получены следующие данные:

Опыт	Концентрация, моль/л		Начальная скорость, моль/л·с
	С _А	С _В	
1	0,1	0,2	0,1
2	0,1	0,4	0,4
3	0,1	0,6	0,9
4	0,2	0,6	1,8
5	0,4	0,6	3,6

Каков порядок реакции по каждому из веществ? Чему равен общий порядок реакции? Составьте кинетическое уравнение.

6 Равновесие реакции $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{r})}$ установилось при следующих концентрациях участвующих в ней веществ: $C[\text{H}_2] = 0,4$ моль/л, $C[\text{I}_2] = 0,5$ моль/л, $C[\text{HI}] = 0,9$ моль/л. Рассчитать константу равновесия.

Тема 6 Растворы

Комплект задач и заданий:

1. Водный раствор ортофосфорной кислоты с массовой долей 30 % имеет плотность, равную $1,18 \text{ г/см}^3$, и объём раствора, равный 150 мл. Рассчитайте: а) молярность; б) молярную концентрацию эквивалента; в) моляльность.
2. На основании расчётных данных постройте график зависимости степени диссоциации уксусной кислоты от концентрации раствора. ($K_{\text{д}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
3. Сколько мл 98 % серной кислоты (плотность равна $1,84 \text{ г/мл}$) потребуется для приготовления 1,5 л её 10 % раствора (плотность равна $1,066 \text{ г/мл}$).
4. Что образуется при действии нитрата алюминия на раствор карбоната натрия? Составить уравнение реакции и объяснить наблюдаемые процессы.
5. Рассчитать pH раствора фторида калия с молярной концентрацией, равной $0,01 \text{ моль/дм}^3$ ($K_{\text{HF}} = 6,7 \cdot 10^{-4}$).

Тема 7 Комплексные соединения

Комплект задач и заданий:

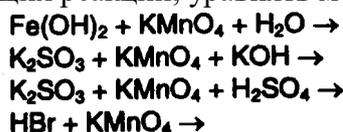
- 1 Хлорид кобальта (+3) образует с аммиаком соединения следующего состава: $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$. Действие раствора нитрата серебра приводит к осаждению всего хлора из первых двух соединений, около $2/3$ хлора – из третьего соединения и около $1/3$ хлора – из четвертого. Измерения электрической проводимости растворов этих соединений показывают, что первое и второе распадаются на четыре иона, третье – на три, а четвертое – на два иона. Каково координационное строение указанных соединений? Написать уравнения их распада на ионы. Назвать.
- 2 Написать формулы следующих соединений: 1) нитрат роданопентаамминкобальта (III); 2) бромид бромтриамминплатины (II); 3) дицианоаргентат (I) калия; 4) тетраиододиамминплатина; 5) тетрароданоdiamминхромат (III) бария; 6) трифторотриаквакобальт; 7) гексацианоферрат (II) калия.
- 3 Написать молекулярное и ионное уравнения реакции обмена между гексацианокобальтатом (III) натрия и сульфатом железа(II), учитывая, что образующаяся комплексная соль будет нерастворима в воде.

- 4 Выписать табличные значения констант нестойкости и произведения растворимости указанных ниже соединений и проанализировать возможность разрушения катиона диамминсеребра (I) растворимым цианидом и йодидом с образованием дицианоаргентат (I)-иона и йодида серебра.
- 5 На основе строения комплексных соединений, формулы которых $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, рассмотреть их классификацию по заряду координационной сферы.

Тема 8 ОВР. Электрохимия

Комплект задач и заданий:

- 1 Написать уравнения следующих реакций, уравнять методом электронного баланса:

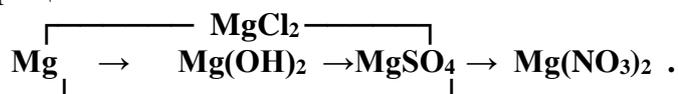


- 2 Исходя из поваренной соли и используя другие неорганические реактивы, получить сначала металлический натрий, а затем пищевую соду. Написать схему химических превращений и осуществить её.
- 3 Восстановить левую часть уравнений, уравнять методом электронного баланса:
 - $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{NaNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
 - $\text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4 Вычислите массовую долю вещества в растворе, получившемся в результате электролиза 400 мл 10 %-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,1$ г/мл), если известно, что при этом выделилось 56 л кислорода (н.у.).
- 5 Для получения чистого никеля применяют метод электролиза водного раствора сульфата никеля (II) с инертными электродами. В процессе электролиза на аноде был собран кислород объемом $8,96 \text{ м}^8$ (н.у., массовая доля выхода 100%). Рассчитать массу никеля, который образуется на катоде, если массовая доля выхода металла равна 75%.

Тема 9 Химия s-элементов

Комплект задач и заданий:

1. Из каких природных соединений и как получают щелочные металлы?
2. Осуществить превращения:



3. Кусочек натрия массой 2,3 г поместили в 78 г воды. Рассчитайте массовую долю (в %) гидроксида натрия в полученном растворе.
4. Почему щелочные металлы не применяют для восстановления менее активных металлов, несмотря на то что щелочные металлы очень сильные восстановители?
5. Напишите формулы важнейших соединений магния и кальция. Укажите области их применения.

Тема 10 Химия элементов 13 группы. Химия элементов 14 группы

Комплект задач и заданий:

- 1 Определите степень окисления углерода в следующих соединениях: карбид кальция, пентакарбонил никеля, фосген, гексацианоферрат (III) калия.
- 2 Массовые доли углерода и кремния в земной коре равны, соответственно, 0,10% и 27,6%. Сколько атомов кремния приходится на один атом углерода в земной коре?

- 3 Напишите уравнения реакции по схемам:
- $B \rightarrow X \rightarrow B_2O_3$
 - $B \rightarrow Y \rightarrow BF_3$
- 4 Напишите уравнения реакций алюминия: а) с хлором; б) с разбавленной серной кислотой; в) с углём; г) с раствором хлорида меди(II). Уравнение реакции 4 запишите в молекулярной и ионной формах
- 5 Вычислите массу осадка, который образуется при действии на раствор хлорида алюминия раствором гидроксида натрия массой 150 г с массовой долей 10%/

Тема 11 Химия элементов 15 группы

Комплект задач и заданий:

- 1 Сопоставьте в ряду элементов 15 группы изменения следующих свойств:
- атомных радиусов;
 - потенциалов ионизации;
 - сродства к электрону;
 - электроотрицательностей;
 - устойчивости степеней окисления.
- 2 В результате нагревания оксалата аммония образовалась смесь газообразных соединений. Укажите способ разделения этой смеси на индивидуальные компоненты. Напишите уравнения реакций, необходимых для идентификации каждого соединения, образовавшегося при термическом разложении оксалата аммония.
- 3 Свойства оксидов азота. Образование в атмосфере и экологическая роль оксида азота (II) и оксида азота (IV)
- 4 Азотная и азотистая кислоты. Получение, свойства и применение. Свойства солей азотной и азотистой кислот. Характеристика азотных удобрений
- 5 Фосфор. Нахождение в природе, получение, применение. Оксиды фосфора. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Применение фосфатов. Фосфорные удобрения

Тема 12 Химия элементов 16 группы

Комплект задач и заданий:

- 1 Сопоставьте в ряду элементов 16 группы изменения следующих свойств:
- атомных радиусов;
 - потенциалов ионизации;
 - сродства к электрону;
 - электроотрицательностей;
 - устойчивости степеней окисления.
- Объясните наблюдаемые закономерности.
- 2 Сопоставьте в ряду $H_2O—H_2S—H_2Se—H_2Te$ изменения следующих свойств:
- геометрии молекул;
 - температур плавления и кипения;
 - кислотного характера водных растворов;
 - восстановительных свойств (проиллюстрируйте двумя примерами уравнений реакций).
- Объясните наблюдаемые закономерности.
- 3 Элементы с чётными порядковыми номерами, как правило, более распространены в природе. Сера – исключение из этого правила: на её долю приходится лишь 0,05 % от общей массы земной коры. Рассчитайте массу серы, которую можно получить при окислении промышленных газов, содержащих 0,336 м³ сероводорода (н.у.)
- 4 При взаимодействии 16 г раствора серной кислоты с избытком раствора хлорида бария выделилось 5,7 г осадка. Рассчитайте массовую долю серной кислоты в исходном растворе.

- 5 При растворении в концентрированной серной кислоте 20 г сплава золота с медью выделилось 4,2 л сернистого газа (н.у.). Определите массовую долю (в %) каждого металла в этом сплаве

Тема 13 Химия элементов 17 группы

Комплект задач и заданий:

- 1 Получите из бромата натрия все известные кислородсодержащие кислоты брома (индивидуальные водные растворы). Напишите уравнения и укажите условия протекания реакций.
- 2 Напишите уравнения следующих реакций
 - 1) $\text{KClO}_3 + \text{HCl}(\text{конц})$
 - 2) $\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})$
 - 3) $\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$
 - 4) $\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3$
 - 5) $\text{NaBr} + \text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 3 Сопоставьте в ряду $\text{HBrO}—\text{HBrO}_3—\text{HBrO}_4$ изменения следующих свойств:
 - а) геометрии анионов;
 - б) термической устойчивости;
 - в) кислотных свойств;
 - г) окислительных свойств (проиллюстрируйте двумя примерами уравнений реакций).

Объясните наблюдаемые закономерности.
- 4 Сопоставьте в ряду галогенов изменения следующих свойств:
 - а) атомных радиусов;
 - б) потенциалов ионизации;
 - в) сродства к электрону;
 - г) электроотрицательностей;
 - д) проявляемых степеней окисления.
- 5 Газовая смесь для синтеза хлороводорода объёмом 1л была пропущена через раствор иодида калия. При этом выделилось 5,08 г йода. Определите объёмную долю (в %) каждого газа в исходной смеси

Тема 14 Химия d-элементов

Комплект задач и заданий:

- 1 Среди металлических материалов важное значение имеет латунь. Латунь – сплав с массовой долей меди 68 % и цинка 32 %. Определите массу каждого металла, взятую для получения латуни массой 600 т.
- 2 При растворении в концентрированной серной кислоте 20 г сплава золота с медью выделилось 4,2 л сернистого газа (н.у.). Определите массовую долю (в %) каждого металла в этом сплаве.
- 3 Какой объем оксида углерода (II) (н.у) вступит в реакцию полного, восстановления оксида железа (II) массой 6400 т? Определите массу кокса, необходимую для образования такого объема газообразного восстановителя, если массовая доля углерода в коксе 92%.
- 4 Кобальт массой 2,95 г растворили в соляной кислоте, при этом образуется соль кобальта (II), в полученный раствор пропустили сероводород. Определите массу образующегося при этом осадка.
- 5 Медную руду, которая содержит минерал $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (массовая доля 5%), обработали раствором серной кислоты. В полученный раствор внесли металлическое железо. Вычислите массу меди, которая может быть выделена из руды массой 666 кг. Рассчитайте массу железа, которое требуется для осуществления процесса. Напишите уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах.

Ожидаемые результаты: обучающиеся должны знать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); уметь использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владеть навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он тесно увязывает теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тот допускает неточности в ответе, нетвердо владеет знанием программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тот допускает существенные ошибки, не знает значительной части программного материала, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Компетенции «ОПК-4» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.3.2 Контрольные работы

Контрольная работа проводится с целью проверки знаний обучающихся, усвоения ими учебного материала и представляет собой ряд ответов в письменной форме на предложенные вопросы.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: «ОПК-4».

Тема 15 Лантаноиды и актиноиды. Благородные газы

Перечень вопросов, заданий и задач для проведения контрольной работы:

- 1 Сопоставьте в ряду He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn изменения следующих свойств:
 - а) электронных конфигураций атомов;
 - б) атомных радиусов;
 - в) потенциалов ионизации;
 - г) температур плавления и кипения простых веществ;
 - д) возможность перехода из нулевой в положительные степени окисления.
- 2 Сопоставьте электронное строение атома аргона со строением атомов и ионов натрия и хлора.
- 3 Сопоставьте электронные конфигурации атомов скандия, иттрия, лантана и лантанидов (редкоземельных элементов).
- 4 Как изменяется склонность к гидролизу солей лантанидов с увеличением порядкового номера?
- 5 Каковы различия в свойствах соединений урана и тория?

Ожидаемые результаты: обучающиеся должны знать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); уметь использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владеть навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если имеется полное раскрытие предложенных теоретических вопросов, точное указание названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведение необходимых схем и формул, их расшифровка, правильное решение практических задач;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если наблюдаются недостаточно полное раскрытие предложенных теоретических вопросов; несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, схемах и др., кардинально не меняющих суть изложения; правильное решение практических задач, либо несущественные ошибки в их решении наличие грамматических и стилистических ошибок, неаккуратное оформление работы;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отражено лишь общее направление изложения материала, неполное раскрытие теоретических вопросов; в наличии достаточное количество несущественных или одна-две существенные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п.; неправильно решены практические задачи при условии написания теоретических вопросов, наличие грамматических и стилистических ошибок, неаккуратное оформление работы;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыты теоретические вопросы; допущено большое количество существенных ошибок; неправильно решены практические задачи.

Компетенция «ОПК-4» считается сформированной, если по результатам контрольной работы обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

3.3.3. Доклады по темам дисциплины

Контроль самостоятельной работы студентов по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в форме докладов обучающихся с целью контроля усвоения учебного материала отдельных тем дисциплины.

При подготовке к занятиям обучающиеся должны представить доклады продолжительностью 7-10 минут. Темы докладов выбираются обучающимися самостоятельно из предложенного ниже списка.

Тематика докладов:

1. Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод
2. Дифракционные методы исследования в неорганической химии и ветеринарии (рентгенография, нейтронография, электронография)
3. Особенности живых организмов как объектов для термодинамических исследований
4. Роль катализа в жизнедеятельности живых организмов и особенности кинетики ферментативных реакций
5. Спектральные методы исследования в неорганической химии: колебательная спектроскопия (ИК, КР), резонансная спектроскопия (ЯМР, ЯКР, ЭПР, ЯГР), электронная спектроскопия (УФ -вид., ФЭС, РЭС)
6. Роль электролитов в жизнедеятельности организмов
7. Связь между строением молекул веществ и их физиологическим действием
8. Значение окислительно-восстановительных процессов в биологии, медицине и ветеринарии
9. Биологическое значение s-, p-, d-элементов
10. Вода в жизни человека, технике и сельском хозяйстве. Экология воды.

Ожидаемые результаты: обучающиеся должны знать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); уметь использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание

термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владеть навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Компетенция «ОПК-2» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично»

3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в виде устного экзамена с целью определения уровня знаний и умений, оценки сформированности, определенных программой, компетенций: «ОПК-4».

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

- 1 Основные понятия и законы химии
- 2 Химические реакции. Типы и признаки реакций
- 3 Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Классификация. Получение. Химические свойства. Применение
- 4 История развития учения о строении атома
- 5 Квантовая теория строения атома. Работы Гейзенберга и Шрёдингера. Квантовые числа
- 6 Периодический закон и периодическая система ХЭ Д.И. Менделеева.

- 7 Начальный этап развития представлений о химической связи
- 8 Доквантовый период развития учения о химической связи
- 9 Основные характеристики химической связи
- 10 Методы описания химической связи: метод валентных связей (МВС) и метод молекулярных орбиталей (ММО)
- 11 Типы кристаллических решеток и свойства веществ
- 12 Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики
- 13 Второй закон термодинамики. Энтропия. Условия самопроизвольного протекания процессов
- 14 Термохимия. ТХУ. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса
- 15 Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации. ЗДМ
- 16 Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Теория активных столкновений. Уравнение Аррениуса
- 17 Теория активированного комплекса. Краткие сведения о катализе.
- 18 Понятие химического равновесия. Константа химического равновесия. Смещение равновесия
- 19 Основные понятия растворов. Способы выражения состава растворов
- 20 Коллигативные свойства растворов неэлектролитов
- 21 Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей
- 22 Диссоциация воды. Понятие рН. Произведение растворимости
- 23 Гидролиз солей
- 24 Комплексные соединения. Строение. Классификация. Номенклатура
- 25 Химическая связь в комплексных соединениях. Поведение комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплексных ионов как мера их устойчивости
- 26 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)
- 27 Основы электрохимии. Понятие электродного потенциала. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжения металлов
- 28 Типы электродов. Гальванический элемент. Промышленные источники тока.
- 29 Электролиз. Виды электролиза. Законы Фарадея.
- 30 Коррозия металлов. Виды коррозии (химическая и электрохимическая). Способы защиты от коррозии
- 31 Водород. Нахождение в природе, способы получения. Применение водорода. Изотопы водорода. Гидриды
- 32 Химия гелия и его соединений
- 33 Щелочные металлы: электронное строение и закономерность изменения свойств атомов, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Биологическая роль калия и натрия. Оксиды, пероксиды и надпероксиды щелочных металлов. Гидриды. Свойства гидроксидов и солей. Калийные удобрения
- 34 Элементы 2 группы. Электронное строение и свойства атомов. Нахождение в природе, получение, свойства простых веществ. Свойства оксидов, гидроксидов и солей металлов 2 группы. Жесткость воды и методы ее устранения. Биологическая роль
- 35 Особенности химии бора. Гидриды, оксиды и гидроксиды бора. Борная кислота. Бура
- 36 Алюминий. Строение атома. Свойства алюминия. Получение и применение алюминия и его сплавов. Свойства оксида и гидроксида алюминия. Алумотермия. Соли алюминия
- 37 Углерод. Полиморфные модификации. Физические и химические свойства. Оксиды углерода. Свойства СО и СО₂. «Парниковый» эффект. Угольная кислота и ее соли. Природные карбонаты.
- 38 Кремний. Оксид кремния (IV) и его свойства. Кремниевые кислоты и их соли. Силикагель. Силикаты в природе и промышленности

- 39 Свойства олова и свинца. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли олова и свинца. Экологическая роль соединений свинца
- 40 Общая характеристика элементов 15 группы. Биологическое значение. Строение и свойства простых веществ. Соединения элементов 15 группы с водородом и кислородом
- 41 Аммиак. Получение, применение, свойства. Водные растворы аммиака. Соли аммония
- 42 Свойства оксидов азота. Образование в атмосфере и экологическая роль оксида азота (II) и оксида азота (IV)
- 43 Азотная и азотистая кислоты. Получение, свойства и применение. Свойства солей азотной и азотистой кислот. Характеристика азотных удобрений
- 44 Фосфор. Нахождение в природе, получение, применение. Оксиды фосфора. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Применение фосфатов. Фосфорные удобрения
- 45 Элементы 16 группы. Строение и свойства атомов. Простые вещества, их свойства. Гидриды, закономерности изменения свойств
- 46 Кислород и озон: строение, нахождение в природе, получение, свойства. Биологическая и экологическая роль кислорода и озона. Пероксид водорода: строение, свойства, получение и применение
- 47 Вода. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Автопротолиз. Аквакомплексы
- 48 Сера: круговорот в природе, строение, получение, свойства и применение. Сероводород. Свойства сероводородной воды. Сульфиды металлов
- 49 Оксиды серы. Получение и свойства. Свойства сернистой и серной кислот. Сульфиты, сульфаты и их свойства
- 50 Галогены. Строение атомов, молекул и простых веществ. Физические и химические свойства галогенов и закономерности их изменения
- 51 Галогеноводороды. Строение молекул. Физические и химические свойства. Получение, свойства, применение соляной кислоты. Соли галогеноводородных кислот: нахождение в природе, свойства
- 52 Оксокислоты галогенов. Устойчивость и закономерности изменения свойств в ряду Cl–Br–I. Соли оксокислот
- 53 Общая характеристика переходных металлов. Свойства, получение и применение. Сплавы. Комплексные соединения
- 54 Хром и марганец. Оксиды и гидроксиды: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородсодержащие кислоты и их соли
- 55 Химия железа. Характеристика чугуна и стали. Оксиды и гидроксиды железа, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Биологическая роль железа
- 56 Медь, серебро, золото и их соединения
- 57 Характеристика цинка, кадмия, ртути. Биологическое действие их соединений
- 58 Краткая характеристика f-элементов и их соединений
- 59 Неметаллы 18 группы. Особенности строения, физических и химических свойств.

Задачи для экзамена

- Вычислить число протонов, электронов и нейтронов в: а) атоме и ионе кислорода; б) атоме и ионе магния. Написать электронные формулы и распределение по АО каждой частицы.
- Закончить составление следующих уравнений:

$$\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} .$$

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots$$
- Рассчитать молярную концентрацию вещества эквивалента раствора хлорида алюминия, если известно, что в растворе объемом 200 мл содержится 10 г этого вещества.

- Рассчитать молярную концентрацию 30%-ной серной кислоты (плотность раствора 1,22 г/мл).
- В 200 мл воды растворили 40 г декагидрата карбоната натрия. Рассчитать массовую долю соли в полученном растворе.
- Смешали 100 мл 10% раствора поваренной соли ($\rho = 1,08$ г/мл) и 150 мл 5% раствора поваренной соли ($\rho = 1,04$ г/мл). Рассчитать массовую долю соли в образовавшемся растворе.
- Рассчитать молярность, нормальность 19,6 % раствора фосфорной кислоты, имеющего плотность 1,15 г/мл.
- Как изменится скорость прямой реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$, если давление уменьшить в 4 раза.
- Во сколько раз изменится скорость реакции, если реакционную смесь охладить с 60 до 30 градусов, если температурный коэффициент реакции равен 3?
- На сколько градусов нужно понизить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 81 раз, если температурный коэффициент реакции равен 3?
- Написать уравнения (молекулярное, ионное полное, ионное сокращённое) гидролиза хлорида алюминия, ацетата бария, сульфида калия.
- Приведите примеры реакций образования какого-либо оксида: из двух простых веществ; из сложного вещества; из простого и сложного вещества. Приведите примеры образования какой-либо кислоты.
- 400 л хлороводорода (н.у.) было поглощено 2 л воды. Определить массовую долю хлороводорода в растворе.
- Приведите примеры реакций получения железа.
- Рассчитать молярную концентрацию вещества эквивалента раствора хлорида алюминия, если в растворе объёмом 200 мл его содержится 10 г.
- При взаимодействии 8,0 г металла с водой выделилось 4,48 л водорода (н.у.). Определить этот металл, если он в своих соединениях двухвалентен.
- К 25 г 8%-ного раствора хлорида железа (+3) прилили 25 г 16%-ного раствора гидроксида натрия. Образовавшийся осадок отфильтровали и прокалили в отсутствие влаги и кислорода. Определить его массу и состав.
- Напишите уравнения реакций, характеризующих следующие превращения:

$$\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$$

$$\downarrow$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$$
- Напишите уравнения реакций, характеризующих следующие превращения:

$$\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$$
- Напишите уравнения реакций, характеризующих следующие превращения:

$$\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CO}_2.$$
- Напишите уравнения реакций, характеризующих следующие превращения:

$$\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{AlPO}_4.$$
- Напишите уравнения реакций, характеризующих следующие превращения:

$$\text{CaF}_2 \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$$

Ожидаемые результаты: обучающиеся должны знать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); уметь использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владеть навыками

применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция сформирована / не сформирована».

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

Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Отлично	Оценка «Отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно знает основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); умеет использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владеет навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4)	Повышенный уровень
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4), не допускает существенных неточностей в умении использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4), владеет навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной	Базовый уровень

	деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4), но допускает незначительные ошибки	
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, недостаточно знает основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); допускает неточности в умении использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); слабо владеет навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4).	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, способы получения, химические свойства и применение неорганических веществ (ОПК-4); не умеет использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); не владеет навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4)	Компетенция не сформирована

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в виде экзамена с целью определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

Образовательной программой 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза предусмотрена промежуточная аттестация по соответствующим темам дисциплины, представленным в рабочей программе. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения при использовании объективных данных результатов текущей аттестации студентов.

Во время экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, предложенные преподавателем. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать твердые знания основных понятий и законов химии, классификации, номенклатуры, строения, нахождения в природе, способов получения, химических свойств и применения неорганических веществ (ОПК-4); умение использовать основные понятия и законы химии, классификацию, номенклатуру, строение, нахождение в природе, получение неорганических веществ и исследование их свойств, описание термодинамики и кинетики реакций с участием неорганических веществ, для решения стандартных задач в профессиональной деятельности (ОПК-4); владение навыками применения основных понятий и законов химии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности и обсуждения конкретных результатов (ОПК-4). Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

**Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
дисциплины
«Неорганическая химия»**

в составе ОПОП 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза на 2019-2020
учебный год
(код и наименование ОПОП)

Преподаватель _____ /Ю.Л. Серокурова/
Изменения утверждены на заседании кафедры « » 20 г.
(протокол №)

Заведующий кафедрой _____ Н.А. Лушников