

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

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

« » \_\_\_\_\_ .

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.Б.9 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ  
И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

**36.05.01 Ветеринария**

Шифр и наименование направления подготовки

**Ветеринарная фармация**

Профиль подготовки

**Программа специалитета**

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

**Специалист**

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2015

Год набора на ОП ВО

Ставрополь

### Цель дисциплины

Целью дисциплины Б1.Б.9 «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области основ научного мировоззрения, дисциплина служит фундаментом общетехнической эрудиции; развитие у студентов «технического языка» будущего специалиста; дает необходимый минимум знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий; прививает навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений.

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>Знать:</b> основы организации мышления, анализировать и воспринимать информацию при изучении химических процессов
		<b>Уметь:</b> Воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути и решения по ее достижению при постановке химических исследований
		<b>Владеть:</b> Культурой мышления, методами анализа и обобщения информации при получении данных химических исследований
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	<b>Знать:</b> основы самоорганизации и самообразования при изучении основных разделов неорганической и аналитической химии
		<b>Уметь:</b> самостоятельно воспринимать, обобщать, анализировать и систематизировать информацию по основным разделам неорганической и аналитической химии
		<b>Владеть:</b> способностью обобщения информации по основным разделам неорганической и аналитической химии используя методы самоорганизации и самообразования
ПК-1	способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, прово-	<b>Знать:</b> Теоретические основы и практические методы неорганической и аналитической химии для решения проблем с использовани-

	<p>дить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового поголовья животных, давать рекомендации по содержанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными</p>	<p>ем достижений химии в ветеринарии</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания в профессиональной деятельности; давать рекомендации по содержанию и кормлению животных</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использования знаний по химии в осуществлении профилактических мероприятий по предупреждению патологий у животных</p>
ПК -19	<p>способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств</p>	<p><b>Знать:</b> основы лабораторного практикума по неорганической и аналитической химии; специфичность аналитического сигнала и особенности его измерения в различных методах анализа</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять качественный и количественный анализ анализируемых объектов на основе выбора схемы анализа и методики его проведения</p> <p><b>Владеть:</b> приемами работы на различных аналитических установках и приборах, предназначенными для контроля качества лекарственных препаратов; способами измерения аналитического сигнала и расчета результатов анализа; методиками расчета метрологических характеристик результатов анализа.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.Б.9 «Неорганическая и аналитическая химия» относится к циклу **Б.1. базовая часть** образовательной программы.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 1 и 2 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 1 курсе.

Для освоения дисциплины Б1.Б.9 «Неорганическая и аналитическая химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин школьного курса и дисциплин 1 семестра 1 курса:

- химия (школьный курс);
- биология;
- биологическая физика;
- экология.

Освоение дисциплины Б1.Б.9 «Неорганическая и аналитическая химия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Органическая и физколлоидная химия;
- Ветеринарная фармакология.

- Токсикология;
- Биотехнология;
- Токсикологическая химия;
- Фармацевтическая химия.

**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.Б.9 «Неорганическая и аналитическая химия» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 144 час.(4 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблицах.

#### 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	14/4	-	14/4	8	36	Экзамен
2		14/4	-	12/2	46	-	Зачет
<i>в т.ч. часов в инте- рактивной форме</i>		28/8	-	26/6	54	36	-

#### Заочная форма обучения

Курс	Трудоем- кость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная работа, час	Кон- троль, час	Форма промежу- точной аттестации (форма контроля)
		Лек- ции	Практические Занятия	Лабораторные занятия			
1	144/4	6	6	-	119	13	Экзамен, зачет
<i>в т.ч. часов в инте- рактивной форме</i>		-	4	-	-	-	-

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

#### Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная Работа		
<b>1 семестр</b>								
1	Основные понятия химии. Классы неорганических соединений	4	2	-	2	-	устный опрос, контрольная работа	ОК-1 ОК -3

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная Работа		
2	Реакционная способность веществ (основные зако- ны химии, строение ве- щества: строение атома, периодический закон и периодическая система элементов, химическая связь, окислительно- восстановительные реак- ции)	10	4	-	4	2	устный опрос, практико- ориентирован- ное задание, отчет по ЛР, контрольная точка №1	ОК-1 ОК -3
3	Химическая термодина- мика и кинетика (энерге- тика химических процес- сов, химическая кинетика, химическое равновесие)	6	2	-	2	2	устный опрос, практико- ориентирован- ное задание, отчет по ЛР	ОК-1 ОК -3
4	Химические системы (общая характеристика растворов, способы вы- ражения концентрации растворов, водородный показатель, ТЭД, гидро- лиз)	12	4	-	6	2	устный опрос, практико- ориентирован- ное задание, отчет по ЛР, контрольная точка №2	ОК-1 ПК -1
5	Химия элементов	4	2	-	-	2	защита рефератов	ОК-1 ОК-3 ПК-19
	<b>Промежуточная атте- стация</b>	<b>36</b>	-	-	-	-	<b>Экзамен</b>	ОК-1 ОК-3 ПК-1 ПК-19
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>8</b>		
<b>2 семестр</b>								
6	Введение в аналитиче- скую химию. Классифи- кация катионов и анионов	12	2	-	4	6	Устный опрос, практико- ориентирован- ное задание, отчет по ЛР	ОК-1 ОК-3
7	Метрологические основы аналитической химии	8	2	-	-	6	Устный опрос, практико- ориентирован- ное задание	ОК-1 ОК-3

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная Работа		
8	Количественный анализ. Аналитический сигнал. Классификация методов. Химические методы ана- лиза: титриметрия, гра- виметрия	14	4		4	6	Устный опрос, практико- ориентирован- ное задание, отчет по ЛР, Коллоквиум №3	ОК-1 ОК-3 ПК-19
9	Физико- химические ме- тоды анализа	12	4		2	6	Устный опрос, практико- ориентирован- ное задание, отчет по ЛР, Коллоквиум №4	ОК-1 ОК-3 ПК -1 ПК-19
10	Анализ конкретных объ- ектов	7	1		-	6	Собеседование, рефераты, доклады	ОК-1 ОК-3 ПК-1 ПК-19
11	Биологические методы анализа. Студ. Конферен- ция	9	1		2	6	Собеседование, рефераты, доклады	ОК-1 ОК-3 ПК-1 ПК-19
	<b>Промежуточная атте- стация</b>	10	-	-	-	<b>10</b>	<b>Зачет</b>	ОК-1 ОК-3 ПК-1 ПК-19
	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>12</b>	<b>46</b>		
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>28</b>		<b>26</b>	<b>54</b>		

### Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические Занятия	Лабораторные Занятия	Самостоятельная Работа		
1	Основные понятия химии. Классы неорганических соединений	4	1	1	-	2	устный опрос, практико- ориентирован- ное задание	ОК-1 ОК -3

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические Занятия	Лабораторные Занятия	Самостоятельная Работа		
2	Реакционная способность веществ (основные законы химии, строение вещества: строение атома, периодический закон и периодическая система элементов, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции)	6	1	1	-	4	устный опрос, практико-ориентированное задание	ОК-1 ОК -3
3	Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое равновесие)	6	1	1	-	4	устный опрос, практико-ориентированное задание	ОК-1 ОК -3
4	Химические системы (общая характеристика растворов, способы выражения концентрации растворов, водородный показатель, ТЭД, гидролиз)	10	1	1	-	8	устный опрос, практико-ориентированное задание	ОК-1 ПК -1
5	Химия элементов	8	-	-	-	8	защита рефератов	ОК-1 ОК-3 ПК-19
6	Введение в аналитическую химию. Классификация катионов и анионов	13	1	-	2	8	устный опрос, практико-ориентированное задание	ОК-1 ОК-3
7	Метрологические основы аналитической химии	8	-	-	-	8	устный опрос, практико-ориентированное задание	ОК-1 ОК-3
8	Количественный анализ. Аналитический сигнал. Классификация методов. Химические методы анализа: титриметрия, гравиметрия	13	1	2	-	8	устный опрос, практико-ориентированное задание	ОК-1 ОК-3 ПК-19

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические Занятия	Лабораторные Занятия	Самостоятельная Работа		
9	Физико- химические ме- тоды анализа	12	-	2	-	10	устный опрос, практико- ориентирован- ное задание	ОК-1 ОК-3 ПК -1 ПК-19
10	Анализ конкретных объ- ектов	10	-		-	10	Собеседование, рефераты, доклады	ОК-1 ОК-3 ПК-1 ПК-19
11	Биологические методы анализа. Студенческая конферен- ция	10	-		-	10	Собеседование, рефераты, доклады	ОК-1 ОК-3 ПК-1 ПК-19
	Контрольная работа по всем темам	10				10		
	<b>Контроль</b>	<b>13</b>				-		
	<b>Промежуточная атте- стация</b>	14	-	-	-	14	<b>Контрольная работа</b>	ОК-1 ОК-3 ПК-1 ПК-19
		15				15	<b>Экзамен, зачет</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>119</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 ( <i>лекция - беседа</i> )	2/1*	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	1
4. Химические системы (общая характеристика растворов, способы выражения концентрации растворов)	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>		
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>	2/1*	1
5. Химия элементов	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>	2/2* -	-
<b>Итого 1 семестр</b>		14/4*	
<u>2- семестр:</u>			
6. Введение в аналитическую химию. Классификация катионов и анионов.	Аналитическая химия (значение, задачи, классификация методов). Качественный анализ и его сущность. Классификация аналитических реакций. Чувствительность аналитических реакций. Условия проведения аналитических реакций. Ход анализа смесей анионов, групповой реагент. Требования к выполнению качественного анализа. Классификация катионов и анионов <i>(лекция - визуализация)</i>	2/1*	1

7. Метрологические основы аналитической химии.	Единицы количества вещества и способы выражения концентрации. Выбор метода анализа. Аналитический сигнал. Погрешности химического анализа. Отбор и подготовка пробы к анализу. Понятие о статистической обработке анализа.	2	-
8. Количественный анализ. Аналитический сигнал. Классификация методов. Химические методы анализа: титриметрия, гравиметрия	Количественный анализ, его задачи, классификация методов, основные этапы его выполнения. Классификация химических методов анализа. Титриметрический метод анализа. Титрование. Титрованные растворы. Методы кислотно-основного титрования. Сущность гравиметрического анализа. Область применения. Методы гравиметрического анализа. Операции гравиметрического анализа. Вычисление в гравиметрическом анализе ( <b>лекция - визуализация</b> )	4/1*	1
9. Физико-химические методы анализа.	Значение инструментальных методов, их преимущества. Оптические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Радиометрические методы анализа. Автоматизация аналитических работ	4	-
10. Анализ конкретных объектов.	Задачи и планирование анализа. Качественный и полуколичественный анализ. Объекты окружающей среды. ( <b>лекция - конференция</b> )	1/1*	-
11. Биологические методы анализа.	Сущность биологических методов анализа. Микроорганизмы, как аналитические индикаторы. Использование беспозвоночных и позвоночных организмов для определения микроколичеств элементов. ( <b>лекция - конференция</b> )	1/1*	-
<b>Итого за 2- семестр:</b>		14/4*	-
Всего:		28/8*	6

## 5.2. Перечень практических работ

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	заочная форма
1. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений	Оборудование, химические реактивы. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Классификация простых и сложных веществ. Общие химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей.	-	1
2. Реакционная способность веществ	Основные понятия и законы химии. Решение задач. <u>УИРС</u> : Определение молярной массы эквивалента металла по объему выделившегося водорода. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева	-	1/1*
	Окислительно – восстановительные реакции. <u>УИРС</u> : 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 $\text{Na}_2\text{SO}_3$	-	

3. Химическая термодинамика и кинетика	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. <u>УИРС</u> : 1. Зависимость скорости реакции ( $H_2SO_4 + Na_2S_2O_3$ ) от концентрации $Na_2S_2O_3$ <u>УИРС</u> : 2. Смещение химического равновесия на примере реакции $FeCl_3 + KCNS$	-	1
4. Химические Системы	Растворы. Решение задач. Приготовление раствора заданной концентрации	-	1/1*
	Теория электролитической диссоциации. Ионные уравнения. <u>УИРС</u> : 1) Определить какие вещества относятся к электролитам. 2) Определить зависимость степени диссоциации от концентрации раствора электролита ( <b>работа в малых группах</b> )	-	
	Ионное произведение воды. Среда раствора. Водородный показатель (pH). Решение задач. <u>УИРС</u> : Определить с помощью универсальной индикаторной бумаги pH исследуемых растворов ( <b>работа в малых группах</b> )	-	
	Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. <u>УИРС</u> : Определить влияние температуры на степень гидролиза $CH_3COONa$ и разбавления на степень гидролиза $Bi(NO_3)_3$	-	
5. Химия элементов	Не запланирован.	-	-
6. Введение в аналитическую химию. Классификация катионов и анионов.	<u>УИРС</u> . Анализ смеси катионов I группы в исследуемом растворе. <u>УИРС</u> . Анализ смеси катионов II группы с отделением от I группы <u>УИРС</u> . Частные реакции на катионы III и IV группы <u>УИРС</u> . Анализ смеси анионов в исследуемом растворе ( <b>работа в малых группах</b> )	-	1/1*
7. Метрологические основы аналитической химии.	Не запланировано.	-	-
8. Количественный анализ. Аналитический сигнал. Классификация методов. Химические методы анализа: титриметрия, гравиметрия	<u>УИРС</u> . Определение содержания бария в исследуемом растворе <u>УИРС</u> . Приготовление рабочего титрованного раствора $HCl$ , определение содержания щелочи в исследуемом растворе. <u>УИРС</u> . Определение карбонатной жесткости водопроводной воды ( <b>работа в малых группах</b> )	4/2	1/1*
9. Физико-химические методы анализа.	Не запланирован.	-	-
10. Анализ конкретных объектов.	Не запланирован.	-	-
11. Биологические методы анализа.	Не запланирован.	-	-
<b>Всего:</b>		-	<b>6/4*</b>

5.3. 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
1. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений	Оборудование, химические реактивы. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Классификация простых и сложных веществ. Общие химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей. <u>Контрольная работа</u> : «Классы неорганических соединений»	2	-
2. Реакционная способность веществ	Основные понятия и законы химии. Решение задач. <u>УИРС</u> : Определение молярной массы эквивалента металла по объему выделившегося водорода. <b>(работа в малых группах)</b> Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева	2/1*	-
	Окислительно – восстановительные реакции. <u>УИРС</u> : 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 $KMnO_4$ и $Na_2SO_3$	1	-
Контрольная точка № 1 по пройденным разделам дисциплины 1 и 2		1	-
3. Химическая термодинамика и кинетика	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. <u>УИРС</u> : 1. Зависимость скорости реакции ( $H_2SO_4+Na_2S_2O_3$ ) от концентрации $Na_2S_2O_3$ <u>УИРС</u> : 2. Смещение химического равновесия на примере реакции $FeCl_3+KCNS$ <b>(работа в малых группах)</b>	2/1*	-
4. Химические системы	Растворы. Решение задач. Приготовление раствора заданной концентрации	2	-
	Теория электролитической диссоциации. Ионные уравнения. <u>УИРС</u> : 1) Определить какие вещества относятся к электролитам. 2) Определить зависимость степени диссоциации от концентрации раствора электролита <b>(работа в малых группах)</b>	1/1*	-
	Ионное произведение воды. Среда раствора. Водородный показатель (рН). Решение задач. <u>УИРС</u> : Определить с помощью универсальной индикаторной бумаги рН исследуемых растворов <b>(работа в малых группах)</b>	1/1*	-
	Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. <u>УИРС</u> : Определить влияние температуры на степень гидролиза $CH_3COONa$ и разбавления на степень гидролиза $Bi(NO_3)_3$	1	-
Контрольная точка по пройденным разделам дисциплины 3 и 4		1	-
5. Химия элементов	Не запланировано.	-	-
<b>1 семестр</b>		<b>14/4*</b>	-

6. Введение в аналитическую химию. Классификация катионов и анионов.	<u>УИРС.</u> Анализ смеси катионов I группы в исследуемом растворе. <u>УИРС.</u> Анализ смеси катионов II группы с отделением от I группы <u>УИРС.</u> Частные реакции на катионы III и IV группы <u>УИРС.</u> Анализ смеси анионов в исследуемом растворе	4	-
7. Метрологические основы аналитической химии.	Не запланировано.	-	-
8. Количественный анализ. Аналитический сигнал. Классификация методов. Химические методы анализа: титриметрия, гравиметрия	<u>УИРС.</u> Определение содержания бария в исследуемом растворе <u>УИРС.</u> Приготовление рабочего титрованного раствора HCl, определение содержания щелочи в исследуемом растворе. <u>УИРС.</u> Определение карбонатной жесткости водопроводной воды <b>(работа в малых группах)</b> <u>Контрольная точка №3 по пройденным разделам дисциплины 6-8</u>	4/1*	-
9. Физико-химические методы анализа.	<u>УИРС.</u> Определение количественного содержания меди в анализируемом растворе фотоколориметрическим методом. <u>УИРС.</u> Определение нормальной концентрации NaOH методом потенциометрического титрования <b>(работа в малых группах)</b>	2/1*	2
	<u>Контрольная точка №4 по пройденным разделам дисциплины 9-11</u>	2	-
<b>Итого за 2- семестр:</b>		<b>12/2*</b>	
<b>Всего:</b>		<b>26/6*</b>	-

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

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к экзамену и зачету	к текущему контролю	к экзамену и зачету
Изучение учебной литературы, подготовка к устному опросу, практико-ориентировочным заданиям	26	-	50	-
Подготовка реферата, презентации к докладу, статьи и т.п.	8	-	20	-
Подготовка к контрольным точкам	10	-	10	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	10	14
Подготовка к экзамену и зачету		10		15
<b>Итого</b>	<b>54</b>		<b>119</b>	

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая и аналитическая 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 и аналитическая химия».
2. Методические указания для выполнения лабораторных работ.
3. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия».
4. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия».
5. Методические рекомендации по написанию доклада, реферата

№ 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	1,3,4,6,7,8,9,10	1,2,3
2	Реакционная способность веществ	1,3,4,5	1,3,4,6,7,8,9,10	1,2,3
3	Химическая термодинамика и кинетика	1,3,4,5	1,3,4,6,7,8,9,10	1,2,3
4	Химические системы	1,3,4,5	1,3,4,6,7,8,9,10	1,2,3
5	Химия элементов	1,5	1,3,4,6,7	1,2
6	Введение в аналитическую химию. Классификация катионов и анионов	2	2, 5	1,2,3
7	Метрологические основы аналитической химии	2	2, 5	1,2,3
8	Количественный анализ. Аналитический сигнал. Классификация методов. Химические методы анализа: титриметрия, гравиметрия	2	2, 5	1,2,3
9	Физико-химические методы анализа	2	2, 5	1,2,3
10	Анализ конкретных объектов	2	2, 5	1,2,3
11	Биологические методы анализа.	2	2, 5	1,2,3









Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), формирующие компетенцию	Курсы							
		1	2	3	4	5	6		
	Информатика	+							
	Математическая биостатистика		+						
	Биология с основами экологии	+	+						
	Биология	+							
	Физиология и этология животных			+	+				
	Ветеринарная радиобиология								
	Ветеринарная генетика		+						
	Безопасность жизнедеятельности		+						
	Внутренние незаразные болезни						+	+	+
	Оперативная хирургия с топографической анатомией						+	+	
	Экономическая теория		+						
	Зоопсихология								+
	Ветеринарная фармация						+	+	
	Токсикологическая химия			+					
	Управление и экономика фармации								
	Гигиена животных						+		
	Методы научных исследований								+
	Современные методы исследований в ветеринарии								+
	Анестезиология								+
	Кардиология								+
	Офтальмология								+
	Стоматология								+
	Клиническая практика						+		
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		+						
	Технологическая практика								+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
	Философия		+						
	Иностранный язык	+	+	+					
	Русский язык и культура речи		+						





Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), формирующие компетенцию	Курсы							
		1	2	3	4	5	6		
	Фармацевтическая химия			+					
	Фармацевтическая технология				+				
	Современные проблемы науки и производства в ветеринарной фармации						+		
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+						
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+
	Клиническая биохимия								+
	Клиническая физиология						+		

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения	
				Традиционная шкала оценивания	
				Не зачтено	Зачтено
				Шкала оценивания по БРС	

				0 – 54 баллов	0 – 54 баллов
<b>ОК-1</b>	<b>Знать:</b> основы организации мышления, анализировать и воспринимать информацию при изучении химических процессов	Лекционные занятия, интерактивные занятия (лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция - конференция)	устные индивидуальные и письменные групповые опросы, рубежный контроль, зачет	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере неорганической химии	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере органической химии
	<b>Уметь:</b> Воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути и решения по ее достижению при постановке химических исследований	Лабораторные занятия	Практико-ориентированное задание, реферат, рубежный контроль, зачет	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения
	<b>Владеть:</b> Культурой мышления, методами анализа и обобщения информации при получении данных химических исследований	Лабораторные занятия, интерактивные занятия (работа в малых группах подготовка реферата по выбранной тематике)	Практико-ориентированное задание, реферат, контрольная работа, статья, рубежный контроль, зачет	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений
<b>ОК-3</b>	<b>Знать:</b> основы самоорганизации и самообразования при изучении основных разделов неорганической и аналитической химии	Лекционные занятия, интерактивные занятия (лекция-визуализация, лек-	устные индивидуальные и письменные групповые опросы, рубежный контроль, зачет	Фрагментарные знания и умения анализировать и обобщать информацию, недос-	Хорошее владение методами самоорганизации и самообразования

		ция-беседа, лекция - конференция)		таточный уровень самоорганизации и самообразования	
	<b>Уметь:</b> самостоятельно воспринимать, обобщать, анализировать и систематизировать информацию по основным разделам неорганической и аналитической химии	Лабораторные занятия	Практико-ориентированное задание, реферат, рубежный контроль, зачет	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения
	<b>Владеть:</b> способностью обобщения информации по основным разделам неорганической и аналитической химии используя методы самоорганизации и самообразования	Лабораторные занятия, интерактивные занятия (работа в малых группах подготовка реферата по выбранной тематике	Практико-ориентированное задание, реферат, контрольная работа, статья, рубежный контроль, зачет	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений
<b>ПК-1</b>	<b>Знать:</b> Теоретические основы и практические методы неорганической и аналитической химии для решения проблем с использованием достижений химии в ветеринарии	Лекционные занятия, интерактивные занятия (лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция - конференция)	устные индивидуальные и письменные групповые опросы, рубежный контроль, зачет	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере неорганической химии	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере органической химии
	<b>Уметь:</b> использовать полученные знания в профессиональной деятельности; давать	Лабораторные занятия	Практико-ориентированное задание, реферат, рубежный контроль, зачет	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющие	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты

	рекомендации по содержанию и кормлению животных			шее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	ты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения
	<b>Владеть:</b> способностью использования знаний по химии в осуществлении профилактических мероприятий по предупреждению патологий у животных	Лабораторные занятия, интерактивные занятия (работа в малых группах подготовка реферата по выбранной тематике)	Практико-ориентированное задание, реферат, контрольная работа, статья, рубежный контроль, зачет	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений
<b>ПК-19</b>	<b>Знать:</b> основы лабораторного практикума по аналитической химии; специфичность аналитического сигнала и особенности его измерения в различных методах анализа;	Лекционные занятия, интерактивные занятия (лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция - конференция)	устные индивидуальные и письменные групповые опросы, рубежный контроль, зачет	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере неорганической химии	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере органической химии
	<b>Уметь:</b> выполнять качественный и количественный анализ анализируемых объектов на основе выбора схемы анализа и методики его проведения	Лабораторные занятия	Практико-ориентированное задание, реферат, рубежный контроль, зачет	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предло-

					жения
	<p><b>Владеть:</b> приемами работы на различных аналитических установках и приборах, предназначенными для контроля качества лекарственных препаратов; способами измерения аналитического сигнала и расчета результатов анализа; методиками расчета метрологических характеристик результатов анализа.</p>	<p>Лабораторные занятия, интерактивные занятия (работа в малых группах подготовка реферата по выбранной тематике</p>	<p>Практико-ориентированное задание, реферат, контрольная работа, статья, рубежный контроль, зачет</p>	<p>Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией</p>	<p>Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений</p>

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
				Традиционная шкала оценивания			
				Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
				Шкала оценивания по БРС			
				0 – 54 баллов	55- 69 баллов	70 – 84 баллов	85-100 баллов
ОК-1	<b>Знать:</b> основы организации мышления, анализировать и воспринимать информацию при изучении химических процессов	Лекционные занятия, интерактивные занятия (лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция - конференция)	устные индивидуальные и письменные групповые опросы, рубежный контроль, экзамен	Отсутствие знаний основных понятий и законов химии, закономерностей реакционной способности веществ, закономерности протекания химических реакций и химическое равновесие, свойств растворов, теории электролитической диссоциации, гидролиза свойства химических элементов и их соединений в связи с положением элемента в периодической системе Д.И. Менделеева, основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических (электрохимических, оптических, хроматографических, спектральных) методов идентификации и определения веществ	Наличие неполных или фрагментных знания основных понятий и законов химии, закономерностей реакционной способности веществ, закономерности протекания химических реакций и химическое равновесие, свойств растворов, теории электролитической диссоциации, гидролиза солей, свойства химических элементов и их соединений в связи с положением элемента в периодической системе Д.И. Менделеева, основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических (электрохимических, оптических, хроматографических, спектральных) методов идентификации и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в владения знаниями основных понятий и законов химии, закономерностей реакционной способности веществ, закономерности протекания химических реакций и химическое равновесие, свойств растворов, теории электролитической диссоциации, гидролиза солей, свойства химических элементов и их соединений в связи с положением элемента в периодической системе Д.И. Менделеева, ос-	Сформулированный и хороший уровень владения знаниями основных понятий и законов химии, закономерностей реакционной способности веществ, закономерности протекания химических реакций и химическое равновесие, свойств растворов, теории электролитической диссоциации, гидролиза солей, свойства химических элементов и их соединений в связи с положением элемента в периодической системе, основных

					определения веществ	новых теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических (электрохимических, оптических, хроматографических, спектральных) методов идентификации и определения веществ	теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических (электрохимических, оптических, хроматографических, спектральных) методов идентификации и определения веществ
	<b>Уметь:</b> Воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути и решения по ее достижению при постановке химических исследований	Лабораторные занятия	Практико-ориентированное задание, реферат, рубежный контроль, экзамен	Частично освоенное умение применять теоретические знания по химии для решения практических задач	В целом успешные умения применять теоретические знания по химии для решения практических задач	Сформированное умение применять теоретические знания по химии для решения практических задач	Полностью сформированное умение применять теоретические знания по химии для решения практических задач
	<b>Владеть:</b> Культурой мышления, методами анализа и обобщения информации при получении	Лабораторные занятия, интерактивные занятия (работа в малых группах подготовка реферата по	Практико-ориентированное задание, реферат, контрольная работа, статья, рубежный контроль, экзамен	Не имеет навыков проводить эксперимент по заданной методике (выполнять основные химические лабораторные операции) и оценивать результаты измерений (составлять отчет о	При выполнении основных химических лабораторных операций и составлении отчета о выполнении лабораторной работы допускает неточности, недостаточно правильные форму-	Имеет навыки выполнения эксперимента (умеет выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о вы-	На высоком уровне выполняет основные химические лабораторные операции, анализирует полученные результаты; про-

	данных химических исследований	выбранной тематике		выполнении лабораторной работы)	лировки	полнении лабораторной работы, основываясь на теоретической базе программного материала	являет самостоятельность при составлении отчета о выполнении лабораторной работы
ОК-3	<b>Знать:</b> основы самоорганизации и самообразования при изучении основных разделов неорганической и аналитической химии	Лекционные занятия, интерактивные занятия (лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция - конференция)	устные индивидуальные и письменные групповые опросы, рубежный контроль, экзамен	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере работы с информационными ресурсами	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере работы с информационными ресурсами	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере работы с информационными ресурсами	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере работы с информационными ресурсами
	<b>Уметь:</b> самостоятельно воспринимать, обобщать, анализировать и систематизировать информацию по основным разделам неорганической и аналитической химии	Лабораторные занятия	Практико-ориентированное задание, реферат, рубежный контроль, экзамен	Частично освоенное умение использовать творческий потенциал, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	Полностью сформированное умение использовать творческий потенциал, и умение сделать обоснованные выводы и предложения	Частично освоенное умение использовать творческий потенциал, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	Полностью сформированное умение использовать творческий потенциал, и умение сделать обоснованные выводы и предложения

	<b>Владеть:</b> способностью обобщения информации по основным разделам неорганической и аналитической химии используя методы самоорганизации и самообразования	Лабораторные занятия, интерактивные занятия (работа в малых группах подготовка реферата по выбранной тематике)	Практико-ориентированное задание, реферат, контрольная работа, статья, рубежный контроль, экзамен	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков самореализации, способностей к самообразованию	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков самореализации, способностей к самообразованию
<b>ПК - 1</b>	<b>Знать:</b> теоретические основы и практические методы неорганической и аналитической химии для решения проблем с использованием достижений химии в ветеринарии	Лекционные занятия, интерактивные занятия (лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция - конференция)	устные индивидуальные и письменные групповые опросы, рубежный контроль, экзамен	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере социально-трудовых отношений	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции, предусмотренных применением в сфере социально-трудовых отношений	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере социально-трудовых отношений, но не подтверждаемые примерами из практики	полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в сфере социально-трудовых отношений, подтверждаемые выполнением практических заданий
	<b>Уметь:</b> использовать полученные знания в профессиональной деятельности; давать рекомендации по содержанию и корм-	Лабораторные занятия	Практико-ориентированное задание, реферат, рубежный контроль, экзамен	Частично освоенное умение выполнять расчеты, но не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	В целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией расчеты, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, но неумение сделать обоснованные	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, но неумение сде-

	лению животных					выводы и предложения	лать обоснованные выводы и предложения
	<b>Владеть:</b> способностью использования знаний по химии в осуществлении профилактических мероприятий по предупреждению патологий у животных	Лабораторные занятия, интерактивные занятия (работа в малых группах подготовка реферата по выбранной тематике)	Практико-ориентированное задание, реферат, контрольная работа, статья, рубежный контроль, экзамен	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений	Полное владение методиками обработки данных и навыками по совершенствованию социально-трудовых отношений
<b>ПК-19</b>	<b>Знать:</b> основы лабораторного практикума по аналитической химии; специфичность аналитического сигнала и особенности его измерения в различных методах анализа;	Лекционные занятия, интерактивные занятия (лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция - конференция)	устные индивидуальные и письменные групповые опросы, рубежный контроль, экзамен	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере социально-трудовых отношений	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции, предусмотренных применения в сфере социально-трудовых отношений	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере социально-трудовых отношений, но не подтверждаемые примерами из практики	полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в сфере социально-трудовых отношений, подтверждаемые выполнением практических заданий
	<b>Уметь:</b> выполнять качественный и	Лабораторные занятия	Практико-ориентированное задание,	Частично освоенное умение выполнять расчеты, но не позво-	В целом успешные умения выполнять предусмотренные	Полностью сформированное умение осущест-	Полностью сформированное умение

	количественный анализ анализируемых объектов на основе выбора схемы анализа и методики его проведения		реферат, рубежный контроль, экзамен	ляющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	компетенцией расчеты, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	влять расчеты, анализировать полученные результаты, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения	осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения
	<b>Владеть:</b> приемами работы на различных аналитических установках и приборах, предназначенными для контроля качества лекарственных препаратов; способами измерения аналитического сигнала и расчета результатов анализа; методиками расчета метрологических характеристик результатов анализа	Лабораторные занятия, интерактивные занятия (работа в малых группах подготовка реферата по выбранной тематике	Практико-ориентированное задание, реферат, контрольная работа, статья, рубежный контроль, экзамен	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений	Полное владение методиками обработки данных и навыками по совершенствованию социально-трудовых отношений

### **7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций, формируемых дисциплиной «Неорганическая и аналитическая химия»**

Для студентов **очной формы обучения** уровень сформированности осваиваемых компетенций складывается на лекционных и лабораторных занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки при выполнении заданий.

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

#### **Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (маx-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.

#### **Критерии оценки посещения и работы на лабораторных занятиях (маx-15 баллов)**

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, выполнении практико-ориентированных заданий, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме (*маx-15 баллов*).

**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.

#### ***При устных опросах (оценка знаний – маx 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 на лабораторных работах (оценка умений – маx 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)**

**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.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Текущий контроль представлен контрольными точками которые студент выполняет в аудитории. Максимальное количество баллов за контрольную работу - 20 баллов. 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 (мах 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 20 вопросов, позволяющие обучающемуся набрать 6 баллов максимум.

Критерии оценки ответа на вопросы тестирования (умения):

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

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

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

**3 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 ( 10 баллов).

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

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

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

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

**0 баллов.** Задание не выполнено.

**Студент имеет право 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.

**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

**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, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

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

**5 балл.** Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

Результат текущего контроля для студентов **очной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольные точки (**маx 60 баллов**), выполненную студентом в рамках самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы за подготовку реферата или статьи (**маx 15 баллов**).

Рубежный контроль проводится в устной форме, где студенту предлагается ответить на 2 теоретических и 2 практико-ориентированных вопроса, относящихся к пройденным темам.

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 самостоятельной 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 (маx 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.

Результат текущего контроля для студентов *заочной формы обучения* складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную работу (**маx 30 баллов**), выполненную студентом в рамках самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, контрольную аудиторную точку (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на лабораторных занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы за подготовку реферата или статьи (**маx 15 баллов**).

**7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для студентов очной формы обучения:

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

**Примерные вопросы для собеседования**

Дать определения и привести примеры:

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

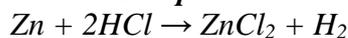
**Примерные практико-ориентировочных задания на лабораторных занятиях**

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 гидроксоалюминия, сульфид аммония.

**Тема 2. Реакционная способность веществ**

**Примерные задания для выполнения на лабораторных 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:  $V_э(H_2) = 0,0112 \text{ м}^3/\text{моль (СИ)} = 11,2 \text{ л/моль} = 11200 \text{ мл/моль}$ .

Используя уравнение газового состояния вещества приводим полученный объем водорода к нормальным условиям ( $V_0(H_2)$ ).

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

Затем по закону эквивалентов определяем молярную массу эквивалента цинка:

$$\frac{m(Zn)}{V_0(H_2)} = \frac{M_э(Zn)}{V_э(H_2)}$$

$$M_э(Zn) = \frac{m(Zn) \cdot V_э(H_2)}{V_0(H_2)}$$

Данные для определения  $M_э(Zn)$ :

- |  |   |
|--|---|
| 1 $m(Zn) = \dots\dots\dots \text{г.}$  | 6. $P_{\text{атмосф.}} = \dots\dots\dots \text{мм.рт.ст.}$ (по барометру)           |
| 2 $V(H_2O)$ до реакции (д.р.) = $\dots\dots\dots \text{мл.}$                                 | 7. $P_{H_2O} = \dots\dots\dots \text{мм.рт.ст.}$ (по таблице)                       |
| 3 $V(H_2O)$ после реакции (п.р.) = $\dots\dots\dots \text{мл.}$                              | 8. $P(H_2) = P_{\text{атмосф.}} -$<br>$P_{H_2O} = \dots\dots\dots \text{мм.рт.ст.}$ |
| 4 $V(H_2) = V(H_2O)_{\text{п.р.}} - V(H_2O)_{\text{д.р.}} = \dots\dots\dots \text{мл.}$      | 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.:

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P \cdot V}{T}; V_0(H_2) = \frac{P_{H_2} \cdot V_{H_2} \cdot T_0}{P_0 \cdot T} = \frac{P_{H_2} \cdot V_{H_2} \cdot 273}{760 \cdot T} = \dots\dots\dots$$

2. Определяем экспериментальное значение молярной массы эквивалента цинка  $M_э(Zn)$ :

$$\frac{m(Zn)}{V_0(H_2)} = \frac{M_э(Zn)}{V_э(H_2)}; M_э(Zn) = \frac{m(Zn) \cdot 11200}{V_0(H_2)} = \dots\dots\dots$$

3. Определяем процент относительной ошибки

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

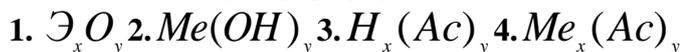
**Типовые контрольные точки для студентов очной формы обучения**  
**Контрольная работа классы неорганических соединений № 1 (темы 1)**

Типовой вопрос (оценка знаний) (4 балла);

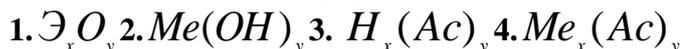
Классификация неорганических соединений. Номенклатура, классификация, химические свойства и способы получения.

Тестирование (оценка умений) (6 баллов).

1. Оксиды имеют общую формулу



2. Основания имеют общую формулу



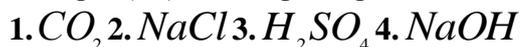
3. Кислоты имеют общую формулу



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

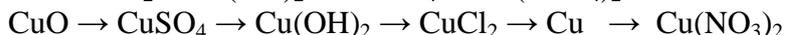
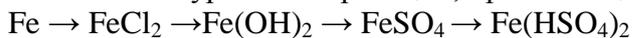
1. основание      2. соль      3. основной оксид      4. кислота

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?

## Темы рефератов и статей

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.

Итоговая контрольная работа для студентов заочного отделения состоит из 14 вопросов, охватывающих наиболее важные вопросы дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия». Студент выполняет вариант контрольной работы, обозначенный последними двумя цифрами зачетной книжки.

В случае невыполнения требований к контрольной работе (произвольный вариант, даны ответы не на все вопросы, ответы неполные, и т.д.), работа не зачитывается. Замечания, сделанные преподавателем по работе, дорабатываются и исправляются. После этого работа вновь сдается на повторное рецензирование.

Контрольная работа должна быть выполнена и сдана заблаговременно в сроки, указанные деканатом факультета. При не сдаче контрольной работы, студент к сдаче экзамена не допускается.

## Контрольная работа по неорганической и аналитической химии

### Вариант 00

1. Изучите тему «Основные понятия и законы химии». Определите какой объем газа выделится (условия нормальные), если в реакцию вступят 10 г карбоната кальция и 0,1 моля соляной кислоты?
2. Изучите тему «Классы сложных неорганических соединений». Составьте уравнения реакций общих химических свойств кислотных, основных, амфотерных оксидов, оснований, кислот, солей. Составьте формулы, укажите класс и тип для следующих соединений: гидроксид аммония, оксид фосфора, сульфат алюминия, оксид кальция, гидроксид натрия, дигидрофосфат бария, сульфат гидроксокальция.
3. Изучите темы: «Строение атома», «Периодический закон и периодическая система элементов». Составьте электронографическую формулу атома хлора. Укажите, что обозначает в строении атома порядковый номер элемента, номер периода, номер группы в периодической системе. Как изменяется радиус атомов, электроотрицательность, металличность, неметалличность, характер оксидов и гидроксидов элементов 7А группы.
4. Изучите тему «Химическая связь и строение молекул». Что такое межмолекулярная водородная связь? На примере воды укажите ее влияние на свойства вещества. Составьте молекулярную и графическую формулу, укажите виды химической связи в сульфате натрия.
5. Изучите темы «Термохимия». «Химическая кинетика и равновесие». Определите, в каком направлении смещается равновесие при увеличении температуры и уменьшении давления в реакции  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \leftrightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}(\text{пар}) + Q(\Delta H)$ ? Ответ поясните. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$  при увеличении давления в 2 раза?
6. Изучите тему: «Окислительно-восстановительные реакции». Закончите схему окислительно-восстановительной реакции, уравнийте ее методом электронного баланса, укажите окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления  
 $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \rightarrow$
7. Изучите тему «Химический эквивалент, закон эквивалентов». Определите молярную массу эквивалента серной кислоты, соляной кислоты, гидроксида бария, сульфата алюминия для реакции полного обмена. Определите молярную массу эквивалента окислителя и восстановителя в реакции  $2\text{KMnO}_4 + 5\text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
8. Изучите тему «Растворы». Определите молярную и нормальную концентрацию 10%-го раствора азотной кислоты, плотность которого  $1,05 \text{ г/см}^3$ .
9. Изучите тему «Электролитическая диссоциация». Составьте уравнение диссоциации воды, фосфорной кислоты, гидроксида кальция, гидрокарбоната натрия. Для первой ступени диссоциации фосфорной кислоты составьте выражение константы диссоциации.
10. Изучите тему «Среда раствора, водородный показатель». Определите pH 0,1 нормального (0,1 N) раствора соляной кислоты ( $\alpha$  считать 100%).
11. Изучите тему «Гидролиз солей». Какой процесс называется гидролизом солей? Составьте уравнение гидролиза карбоната натрия, хлорида аммония. Укажите типы гидролиза и среду гидролиза. Какие соли не подвергаются гидролизу, привести примеры.
12. Изучите тему «Комплексные соединения».

Составьте формулы комплексных соединений, укажите внешнюю сферу, комплексный ион, комплексообразователь, лиганд, координационное число. Составьте уравнение диссоциации и выражение для общей константы устойчивости комплексного иона

Сульфат тетрааммин – меди (II)

Гексациано – (III) феррат калия.

13. Изучите тему «Металлы».

Общие физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов, приведите уравнения химических реакций.

14. Изучите тему «Основные понятия качественного и количественного анализа».

Дайте определения понятиям: аналитическая химия, качественный анализ, аналитическая (качественная) реакция, групповой реактив, систематический ход анализа, количественный анализ, аналитический сигнал. Укажите аналитический сигнал в титриметрических, гравиметрических, фотоэлектроколориметрических, потенциометрических методах анализа.

Полный перечень контрольных работ по вариантам изложен в методических указаниях по выполнению контрольной работы в личном кабинете Пашковой Е.В.

### Типовые вопросы к экзамену

1. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии: атом, элемент (металлы, неметаллы, групповые названия элементов), молекула, молекулярная формула.
2. Буферные растворы.
3. Вода. Физические и химические свойства. Биологическая роль. Жесткость воды.
4. Водород. Изотопы водорода. Восстановительные свойства водорода.
5. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Приведите примеры, укажите и поясните среду.
6. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону и аниону. Привести примеры, указать среду.
7. Железо. Оксид железа (II), оксид железа (III), гидроксид железа (II), гидроксид железа (III). Особенности свойств оксида и гидроксида железа (III).
8. Ионное произведение воды. Водородный показатель «рН». Значение рН в разных средах.
9. Какие реакции между растворами электролитов идут практически до конца? Приведите примеры. Объясните, используя теорию химического равновесия.
10. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы.
11. Кислоты. Общие химические свойства кислот (схемы реакций).
12. Классификация неорганических веществ.
13. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Расчетные формулы осмотического давления, изменения  $t$  кипения и замерзания растворов.
14. Комплексные соединения, их структура, номенклатура, диссоциация, константа устойчивости комплексного иона.
15. Комплексные соединения. Структура. Номенклатура. Диссоциация. Константа устойчивости комплексного иона.
16. Марганец. Оксиды и гидроксиды марганца, перманганат калия. Окислительные свойства перманганата калия.
17. Металлы и неметаллы в периодической системе, особенности строения атомов, общие химические свойства металлов.
18. Общая характеристика III A группы элементов. Алюминий, оксид алюминия, гидроксид алюминия, особенности их свойств.
19. Общая характеристика IV A группы элементов. Углерод, биологическая роль, аллотропные формы. Оксид углерода (IV), угольная кислота. Соли угольной кислоты.

20. Общая характеристика IVA группы элементов. Углерод, аллотропные формы. Оксид углерода (IV), оксид углерода (II), угольная кислота и ее соли. Соединения кремния.
21. Общая характеристика VA группы элементов. Получение и химические свойства аммиака. Исползования в животноводстве.
22. Общая характеристика VA группы элементов. Азот, оксид азота (V), оксид азота (III). Азотная кислота, азотистая кислота и их соли.
23. Общая характеристика VI A группы элементов. Сера, оксид серы (VI), оксид серы (IV), серная кислоты, сернистая кислота и их соли.
24. Общая характеристика VIA группы элементов. Кислород. Аллотропные формы кислорода. Биологическая роль кислорода. Окислительные свойства кислорода.
25. Общая характеристика IA группы элементов. Натрий, оксид натрия, гидроксид натрия, особенности их свойств.
26. Общая характеристика IIА группы элементов. Кальций, оксид кальция и гидроксид кальция. Соли кальция основных минеральных кислот.
27. Общая характеристика VA группы элементов. Фосфор (аллотропные формы), оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота (фосфорная). Соли фосфорной кислоты.
28. Общая характеристика VI A группы элементов. Сера, сероводород, соли сероводородной кислоты.
29. Общая характеристика VIA группы элементов. Кислород. Аллотропные формы кислорода. Биологическая роль кислорода. Окислительные свойства кислорода.
30. Общая характеристика VIA группы элементов. Свойства воды. Тяжелая вода. Биологическая роль воды. Жесткость воды.
31. Общая характеристика VII A группы элементов. Хлор, хлороводород, соляная кислота. Соли соляной кислоты.
32. Общие свойства металлов. Привести реакции химических свойств. Биологическая роль металлов.
33. Общие свойства металлов: металлы - элементы, металлы - простые вещества; ряд стандартных электродных потенциалов; общие физические свойства; общие химические свойства. Коррозия металлов.
34. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Биологическая роль.
35. Оксиды. Типы оксидов, общие химические свойства оксидов.
36. Основания. Типы оснований: щелочи, труднорастворимые, амфотерные. Химические свойства оснований.
37. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентов, периодический закон.
38. Основные понятия химии: моль, молярная масса, молярный объем, относительная плотность газа, химический эквивалент.
39. Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов. Периодическое изменение свойств элементов.
40. Периодический закон, периодическая система элементов. Изменение свойств элементов в периодах, группах, (радиус атома, электроотрицательность, металличность, неметалличность, окислительно-восстановительные свойства).
41. Простые вещества: металлы, неметаллы, молекулярные формулы. Аллотропия, аллотропные формы.
42. Растворы. Теория растворения веществ. Тепловой эффект растворения. Кристаллогидраты.
43. Свойства растворов неэлектролитов. Особенности свойств растворов электролитов Изотонический коэффициент. Расчетные формулы  $P_{осм}$ ,  $\Delta t_{кип}$ ,  $\Delta t_{зам}$ .
44. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент; катализаторы.
45. Скорость химической реакции: теория активных молекул; гомогенные и гетерогенные реакции, скорость реакций; факторы, влияющие на скорость реакции (природа реагирую-

щих веществ; концентрация реагирующих веществ, закон действия масс, константа скорости; температуры.

46. Соли. Типы солей. Общие химические свойства и способы получения.

47. Способы выражения концентрации растворов, расчетные формулы.

48. Способы выражения концентрации растворов, расчетные формулы. Плотность раствора.

49. Строение атома. Приведите пример электронной формулы атома серы. Квантовые числа. Правило Гунда.

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

51. Строение ядра атома. Изотопы. s, p, d, f - элементы. Валентные электроны.

52. Теория химического равновесия. Равновесные концентрации. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия.

53. Типы химических связей в методе валентных связей. Биологическая роль водородной связи.

54. 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.

54. Химический эквивалент, молярная масса эквивалента элемента, простого и сложного вещества. Фактор эквивалентности. Закон эквивалентов.

55. 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.

56. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента вещества.

57. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионные уравнения.

58. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей.

59. Энергетика химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса. Термодинамические функции: энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса.

#### **Типовые вопросы к зачету.**

60. Предмет, задачи, значение аналитической химии. Классификация методов анализа.

61. Отбор и подготовка пробы к анализу

62. Метрологические характеристики методик анализа.

63. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Скорость определяющая стадия. Факторы, влияющие на скорость. Управление реакциями и процессами в аналитической химии.

64. Реакции кислотно-основного взаимодействия. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Электронная теория Льюиса. Теория Усановича и др. Кислотно-основные свойства растворителя.

65. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворимости. Равновесие в водных растворах кислот и оснований, расчет pH растворов. Величина pH как условие проведения аналитических реакций. 7. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.

66. Кислотно-основные индикаторы. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора.

67. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.

68. Свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Использование комплексообразования для определения, маскирования ионов, для растворения осадков, для измерения потенциала. Особенности комплексообразования органических веществ.
69. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе, наиболее распространенные химические реагенты. Комплексоны. Общие свойства комплексанатов. Использование комплексона III.
70. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые в анализе. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление ОВР. Количественная характеристика полноты протекания ОВР.
71. Скорость и механизм протекания реакций окисления-восстановления. Редокс индикаторы. Использование реакций окисления-восстановления.
72. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Свойства осадков и причины их загрязнения: соосаждение, адсорбция, окклюзия. Фракционное осаждение. Условия получения чистых осадков.
73. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита. Правила произведения растворимости. Условия выпадения осадков.
74. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов.
75. Задача качественного анализа. Аналитические реакции, привести примеры. Сущность качественного анализа.
76. Аналитические реакции, проводимые «сухим» и «мокрым» путем, привести примеры.
77. Специфические аналитические реакции, привести примеры.
78. Селективные аналитические реакции, пример.
79. Условия проведения аналитической реакции на примере катиона натрия.
80. Систематический ход анализа. Составить последовательность действий в ходе анализа смеси катионов I группы и обосновать ее.
81. Аналитические реакции обнаружения ионов и аналитические реакции отделения ионов, привести примеры.
82. Дробный ход анализа. Привести примеры реакций на катионы железа (II), железа (III), марганца (II).
83. Групповой реагент, на чем основано его действие? Привести примеры отделения III группы от II-ой.
84. Классификация катионов на четыре аналитической группы, указать групповые реагенты.
85. Общая характеристика катионов III-ей группы, их биологическая роль.
86. Общая характеристика катионов IV-ой группы, их биологическая роль.
87. Классификация анионов на три аналитические группы, указать групповые реагенты.
88. Основные понятия и методы количественного анализа.
89. Гравиметрический метод анализа. Классификация химических методов анализа. Сущность гравиметрического анализа. Область применения.
90. Операции гравиметрического анализа: отбор средней пробы, перекристаллизация, взятие навески вещества, растворение анализируемого вещества, осаждение, фильтрование, соосаждение, промывание осадка, высушивание и прокаливание осадка.
91. Титриметрический анализ: классификация методов, сущность методов, измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа.
92. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, конец титрования, стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.
93. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.
94. Физико-химические методы анализа. Классификация методов.

95. Сущность фотометрического анализа. Фотоколориметрические методы. Сущность колориметрического анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность раствора.
96. Устройство ФЭК-56 М. Применение фотометрического анализа.
97. Потенциометрический метод анализа. Сущность метода. Область его применения.
98. Гальванический элемент. Индикаторный электрод. Электрод сравнения. ЭДС гальванического элемента.
99. Методы потенциометрического анализа. Потенциометрические методы определения концентрации водородных ионов. РН-метр.
100. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования с использованием реакций нейтрализации. Способы нахождения конечной точки титрования.
101. Кондуктометрический метод анализа. Сущность метода, область его применения, преимущества. Электропроводность растворов электролитов.
102. Кондуктометрическое титрование. Кривая кондуктометрического титрования. Определение конечной точки титрования.
103. Сущность хроматографического анализа.
104. Классификация методов хроматографического анализа. Методы получения хроматограмм. Типы стационарных и подвижных фаз.
105. Ионообменная хроматография.
106. Газовая хроматография
107. Распределительная хроматография.
108. Применение хроматографии для определения и разделения неорганических и органических веществ.
109. Спектроскопические методы анализа. Общая характеристика метода. Классификация.
110. Основные методы рентгеноспектральноэмиссионного анализа. Пределы обнаружения в методах рентгеноспектрального анализа.
111. Качественный и количественный рентгеноспектральный анализ.
112. Методы оптической спектрометрии: атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, атомно-флуоресцентный.
113. Биологические методы анализа Аналитические индикаторы в биологических методах анализа.
114. Микроорганизмы как аналитические индикаторы.
115. Анализ органических и биологических объектов.

**Типовые практико-ориентировочные задания:**

1. Определите рН 0,01 М соляной кислоты ( $\alpha = 1$ ).
2. Определите рН 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 ацетилен 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  $\Delta H$  этой реакции, если  $\Delta H_{298}^{\circ} CH_4 = -84,67$  кДж/моль,  $\Delta H_{298}^{\circ} CO_2 = -393,51$  кДж/моль,  $\Delta H_{298}^{\circ} H_2O(г) = -241,83$  кДж/моль.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Неорганическая химия», который размещен в личном кабинете преподавателя.

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

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» проводятся 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 так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, при условии получения положительный оценок за написание контрольных точек, обучающемуся может быть выставлена **зачет в 2 семестре:**

- **«Зачтено»** – от 55 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания могут быть выполнены с ошибками (выставляется автоматически от 66 баллов).

- **«Незачтено»** – 0 – 54 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы носят существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы слабо, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено на не большое количество баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, для получения обучающимся зачета автоматически, он проходит итоговую форму контроля – *зачет*.

Промежуточная аттестация по дисциплине **во 2 семестре** проводится в виде *экзамена*.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

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 и складывается из следующих компонентов:

### Состав балльно-рейтинговой оценки очной формы обучения 1 семестр

№ конт-рольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		Знать	уметь	владеть	Всего
1	Контрольная работа: «Классы неорганических веществ»	4	6	10	20
2	Контрольная точка №1 по темам 1 – 2	4	6	10	20
3	Контрольная точка №2 по темам 3 – 4	4	6	10	20
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		12	18	30	60
Активность на лекционных занятиях		10	x	X	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		3	5	7	15
Поощрительные баллы (написание статей, рефератов, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		25	23	52	100

### 2 семестр

№ конт-рольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		Знать	уметь	владеть	Всего
1.	Контрольная точка №3 по темам 6 – 8	8	10	12	30
2.	Контрольная точка №4 по темам 9 – 11	8	10	12	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		16	20	24	60
Активность на лекционных занятиях		10	x	x	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание статей, рефератов, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		35	25	40	100

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

№ конт- рольной работы	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная точка по всем темам дисциплины (аудиторная)	5	10	15	30
2.	Контрольная работа	5	10	15	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		10	20	30	60
Активность на лекционных занятиях		10	x	X	10
Результативность работы на лабораторных занятиях		3	5	7	15
Поощрительные баллы (подготовка реферата, написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)		x	x	15	15
Итого		23	25	52	100

#### Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)

По дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» в **1 семестре** студентам, имеющим хорошие результаты текущей аттестации (55 баллов и выше) и не имеющих неотработанных пропусков занятий, предлагается выставление экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости:

«отлично» - от 85 до 100 баллов;

«хорошо» - от 70 до 84 баллов;

«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов.

#### *Критерии оценки ответа на экзамене*

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

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 5
Теоретический вопрос №2	до 5
Практико-ориентированное задание	до 6
Итого	16

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

#### *Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)*

**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 вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** выставляется студенту, ответившему 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.

**0-1 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### ***Выполнение практического задания (оценка умений, навыков)***

##### Критерии оценки

**6 баллов.** Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла.** Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**3 балла.** Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

**2 балла.** Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл.** Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов.** Задание не выполнено.

#### **По дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» во 2 семестре:**

- к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие лабораторные работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей и промежуточной успеваемости более 50 баллов. Студентам, набравшим более 65 баллов зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, имеющие задолженности по текущей успеваемости или набравшие от 50 до 64 баллов, должны пройти специальное контрольное мероприятие (зачет).

#### **Критерии оценки ответа на зачете**

Сдача зачета может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задание	до 5
Итого	10

#### ***Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендо-

ванной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном задании и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 баллов** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы 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.

**0-1 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### ***Выполнение практического задания (оценка умений, навыков)***

##### Критерии оценки

**5 баллов.** Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла.** Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**3 балла.** Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

**2 балла.** Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл.** Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов.** Задание не выполнено.

Студент не допускается к сдаче экзамена и зачета, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

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

### **а) основная литература:**

1. ЭБС «Лань»: Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. –Электрон.дан. – СПб. : Лань, 2014. – 744 с.
2. ЭБС «Лань»: Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. -Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2011. – 496 с.
3. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник для техн. и химико-технол. направлений подготовки бакалавров и магистров / Н. Н. Павлов. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2011. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр. УМО).
4. ЭБС «Лань»: Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия. [Электронный ресурс] / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45926> — Загл. с экрана.

### **б) дополнительная литература:**

1. ЭБС «Лань»: Блинов, Л.Н. Химия [Электронный ресурс] : учебник / Л.Н. Блинов, М.С. Гутенев, И.Л. Перфилова [и др.]. –Электрон.дан. – СПб. : Лань, 2012. – 474 с.
2. ЭБС «Лань»: Борзова, Л.Д. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Борзова, Н.Ю. Черникова, В.В. Якушев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с.
3. ЭБС «Лань»: Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.
4. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - 30-е изд., испр. - М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2010 (и предыдущие издания). - 728 с.
5. ЭБС «Лань»: Кусакина, Н.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 118 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4555>. — Загл. с экрана.
6. ЭБС «Лань»: Успехи в химии и химической технологии (периодическое издание).
7. ЭБС «Лань»: Вопросы естествознания (периодическое издание).

Список литературы верен  
Директор НБ

Обновленская М.В.

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

1. <http://www2.chef.ac.uk/chemistry/chemistry-www-sites.html> (Директория по химии Web).
2. <http://hackberry.chem.niu.edu:70/0/webpage.html> (Химия в Интернете. Химические ресурсы).
3. <http://www2.osc.edu/chemistry.html> (Архив по вычислительной химии (CCL)).

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

При изучении дисциплины «Неорганическая и аналитическая 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, перенасыщенные растворы. Способы выражения состава растворов (концентрация раство-

ров). 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 закономерности 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, 7-8Б 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.

**В шестой теме** «Введение в аналитическую химию. Классификация катионов и анионов» следует рассмотреть понятия: Аналитическая химия (значение, задачи, классификация методов). Качественный анализ и его сущность. Классификация аналитических реакций. Чувствительность аналитических реакций. Условия проведения аналитических реакций. Ход анализа смесей анионов, групповой реагент. Требования к выполнению качественного анализа. Классификация катионов и анионов.

**В седьмой теме** «Метрологические основы аналитической химии» следует обратить внимание на единицы количества вещества и способы выражения концентрации. Выбор метода анализа. Аналитический сигнал. Погрешности химического анализа. Отбор и подготовка пробы к анализу. Понятие о статистической обработке анализа.

**Восьмая тема** «Изучают количественный анализ, его задачи, классификация методов, основные этапы его выполнения. Классификация химических методов анализа. Титриметрический метод анализа. Титрование. Титрованные растворы. Методы кислотно-основного титрования. «Гравиметрический метод анализа» следует рассмотреть сущность гравиметрического анализа. Область применения. Методы гравиметрического анализа. Операции гравиметрического анализа. Вычисление в гравиметрическом анализе.

**Девятая тема** «Физико-химические методы анализа» уделяют внимание значению инструментальных методов, их преимущества. Оптические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Радиометрические методы анализа. Автоматизация аналитических работ.

**Оставшиеся темы** «Анализ конкретных объектов» и «Биологические методы анализа» рассматривают задачи и планирование анализа. Качественный и полуколичественный анализ. Объекты окружающей среды. Сущность биологических методов анализа. Микроорганизмы, как аналитические индикаторы. Использование беспозвоночных и позвоночных организмов для определения микроколичеств элементов.

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 54 часа предусмотрено на самостоятельную работу, и 54 часа – на аудиторные занятия.

Лекции, практические занятия, написание курсовой работы и 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 зачету 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).**

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**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</b> (ауд. №1, площадь – 383,4 м <sup>2</sup> )	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 НР – 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 НР – 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</b>	Оснащение: специализированная мебель на 120 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт.,

	<b>консультаций</b> (ауд. № 40, площадь –76,0 м <sup>2</sup> )	учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
--	---	---

### 12.3. Требования к специализированному оборудованию:

1. Реактивы
2. Вытяжной шкаф
3. Сушильный шкаф
4. Термостат
5. Фотоэлектроколориметр
6. Персональный компьютер
7. рН метр 150
8. Лабораторная посуда

### 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 зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / 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 зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/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 зачет/экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и аналитическая химия" составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по специальности **36.05.01- «Ветеринария»** и учебного плана по специализации «Ветеринарная фармация».

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 и аналитическая химия" рассмотрена на заседании кафедры химии и защиты растений протокол № от « » \_\_\_\_\_ г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 36.05.01 - «Ветеринария» и учебного плана по специализации «Ветеринарная фармация».

Зав. кафедрой

(А.П. Шутко)

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и аналитическая химия" рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры протокол № от « » \_\_\_\_\_ 20 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 36.05.01 - «Ветеринария» и учебного плана по специализации «Ветеринарная фармация».

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Неорганическая и аналитическая химия»**  
по подготовке студента по направлению подготовки

36.05.01  
*Шифр*

**«Ветеринария»**  
*направление подготовки*  
**«Ветеринарная фармация»**  
*профиль подготовки*

**Форма обучения – очная, заочная**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ, 144 час**

<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий:</b>	Очная форма обучения: Лекции – 28 ч., лабораторные занятия – 26 ч., самостоятельная работа – 54 ч. Заочная форма обучения: Лекции – 6 ч., лабораторные занятия – 6 ч., самостоятельная работа – 119 ч., контроль - 13 ч
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области основ научного мировоззрения, дисциплина служит фундаментом общетехнической эрудиции; развитие у студентов «технического языка» будущего специалиста; дает необходимый минимум знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий; прививает навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>	Учебная дисциплина <u>Б1.Б.9 «Неорганическая и аналитическая химия»</u> относится к циклу Б.1. <b>базовая часть</b> образовательной программы. Изучение дисциплины осуществляется: - для студентов очной формы обучения в 1 и 2 семестрах; - для студентов заочной формы обучения на 1 курсе.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-3); - способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового поголовья животных, давать рекомендации по содержанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного

**Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины**

наблюдения за здоровыми и больными животными (ПК-1);

- способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств (ПК-19).

**Знать:**

- основы организации мышления, анализировать и воспринимать информацию при изучении химических процессов (ОК-1);

- основы самоорганизации и самообразования при изучении основных разделов неорганической и аналитической химии (ОК-3);

- теоретические основы и практические методы неорганической и аналитической химии для решения проблем с использованием достижений химии в ветеринарии (ПК-1);

основы лабораторного практикума по неорганической и аналитической химии; специфичность аналитического сигнала и особенности его измерения в различных методах анализа (ПК-19).

**Уметь:**

- воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути и решения по ее достижению при постановке химических исследований (ОК-1);

- самостоятельно воспринимать, обобщать, анализировать и систематизировать информацию по основным разделам неорганической и аналитической химии (ОК-3);

давать рекомендации по содержанию и кормлению животных (ПК-1);

-выполнять качественный количественный анализ анализируемых объектов на основе выбора схемы анализа и методики его проведения (ПК-19).

**Владеть:**

- кльтурой мышления, методами анализа и обобщения информации при получении данных химических исследований (ОК-1);

- способностью обобщения информации по основным разделам неорганической и аналитической химии используя методы самоорганизации и самообразования (ОК-3);

- способностью использования знаний по химии в осуществлении профилактических мероприятий по предупреждению патологий у животных (ПК-1);

- приемами работы на различных аналитических установках и приборах, предназначенными для контроля качества лекарственных препаратов; способами измерения аналитического сигнала и расчета результатов анализа; методиками расчета метрологических характеристик результатов анализа (ПК-19).

**Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)**

1. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений.
2. Реакционная способность веществ: основные законы химии, строение вещества: строение атома, периодический закон и периодическая система элементов, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции.
3. Химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое равновесие.
4. Химические системы: общая характеристика растворов, способы выражения концентрации растворов, водородный показатель, ТЭД, гидролиз, электролиз.
5. Химия элементов.
6. Введение в аналитическую химию Классификация катионов и анионов.
7. Метрологические основы аналитической химии
8. Количественный анализ. Аналитический сигнал. Классификация методов. Химические методы анализа: титриметрия, гравиметрия.
9. Физико-химические методы анализа.
10. Анализ конкретных объектов.
11. Биологические методы анализа.

**Форма контроля**

Очная форма обучения: 1 семестр – экзамен, 2- зачет  
Заочная форма обучения: 1 курс- экзамен, зачет, контрольная работа

**Автор:** Пашкова Е.В., к.т.н., доцент кафедры химии и защиты растений