

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**



28 апреля 2021г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Специальность  
**36.05.01 Ветеринария**

Специализация  
**«Ветеринария»**  
**(программа специалитета)**

Уровень высшего образования  
**Специалитет**

Форма обучения  
**очная, заочная**

**Краснодар**  
**2021**

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» разработана на основе ФГОС ВО по специальности 36.05.01 Ветеринария (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 22.09.2017 г. № 974.

Автор:

д.х.н., профессор



Э.А. Александрова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 05.04.2021, протокол № 7.

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор



Е.А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины от 07.04.2021, протокол № 8.

Председатель

методической комиссии

к.в.н., доцент



М.Н. Лифенцова

Руководитель


основной

профессиональной

образовательной

программы

д.в.н., профессор



М.В. Назаров

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование основ научного мировоззрения, теоретических знаний законов химии, принципов, методов и практических навыков проведения химических анализов, необходимых для усвоения профилирующих дисциплин, а также в профессиональной деятельности ветеринарного врача.

### **Задачи дисциплины:**

- освоение теоретических представлений, составляющих фундамент всех научных знаний о химических элементах и образованных ими простых и сложных веществах;
- участие в выполнении научных экспериментов;
- обработка и анализ экспериментальных исследований;
- приобретение знаний о закономерностях и регулировании протекания химических процессов, о применении методов качественного и количественного химического анализа;
- получение навыков практического выбора и реализации наиболее рациональных методов исследования;
- развитие научного мышления и технической эрудиции, позволяющих решать многообразные химические задачи, встречающиеся в практике специалиста-ветеринара;
- самостоятельная работа с новой научной литературой и обобщение ее в виде рефератов и докладов на семинарах и тематических конференциях.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» обучающийся должен получить знания теории и навыки химических анализов для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Ветеринарный врач», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 августа 2018 г. N 547н.

**Трудовая функция 3.2.3.** Организация мероприятий по предотвращению возникновения незаразных, инфекционных и паразитарных болезней животных для обеспечения устойчивого здоровья животных.

### **Трудовые действия:**

Организация дезинфекции и дезинсекции животноводческих помещений для обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия в соответствии с планом ветеринарно-санитарных мероприятий.

**В результате освоения дисциплины формируются следующие**

**компетенции:**

**УК-1.** Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

**ПКС-1.** Способность использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным.

**3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Неорганическая и аналитическая химия» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария (уровень специалитета).

**4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	71	19
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	68	16
– лекции	20	6
– лабораторные	48	10
– внеаудиторная	3	3
– экзамен	3	3
<b>Самостоятельная работа</b>	73	125
<b>Итого по дисциплине</b>	144	144

**5 Содержание дисциплины**

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

**Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения**

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*

1	<p><b>Введение. Основные понятия и законы химии.</b></p> <p>1. Определение предмета химии, содержание, цели и задачи курса. Химическое единство мира. Химия и биология.</p> <p>2. Основные понятия химии: атом, молекула, относительная атомная и относительная молекулярная массы, моль, постоянная Авогадро, молярная масса, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента.</p> <p>3. Основные законы химии: сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентных отношений. 4. Атомно-молекулярное учение.</p> <p>5. Классификация неорганических соединений.</p>	УК-1 ПКС-1	1	2	-	4	8
2	<p><b>Строение атома.</b></p> <p>1. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории.</p> <p>2. Квантовые числа, энергетические уровни и подуровни атома, атомные орбитали.</p> <p>3. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип минимальной энергии, принцип Паули. Правила Клечковского, правило Гунда.</p> <p>4. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы.</p> <p>5. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Структура периодической системы элементов. Изменение строения, свойств элементов и их соединений в периоде, в группе (радиуса атома, энергий ионизации и сродства к электрону, электроотрицательности). Понятия о валентности и степени окисления.</p>	УК-1 ПКС-1	1	2	-	4	8
3	<p><b>Химическая связь.</b></p> <p>1. Природа химической связи.</p>	УК-1 ПКС-1	1	2	-	4	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	2. Теории образования ковалентной связи: метод валентных связей (МВС), теория гибридизации и атомных орбиталей, метод молекулярных орбиталей (ММО). 3. Свойства ковалентной связи: длина и энергия, полярность, насыщенность и направленность. 4. Ионная связь, природа образования и свойства. 5. Металлическая связь, природа образования и свойства. 6. Межмолекулярное взаимодействие, водородная связь.				-		-			
4	<b>Комплексные соединения.</b> 1. Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. 2. Строение координационной сферы: комплексообразователь, координационное число, лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность. 3. Геометрия координационной сферы, внешнесферные ионы. 4. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости, константы нестойкости. 5. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах. Хелаты, внутриккомплексные соединения.	УК-1 ПКС-1	1	2	-		-	4		8
5	<b>Кинетика и энергетика химических реакций.</b> 1. Скорость и энергетика химической реакции: факторы, влияющие на скорость реакции; закон действующих масс для элементарной стадии реакции, константа скорости реакции;	УК-1 ПКС-1	1	2			-	4		8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*
	зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и сельском хозяйстве. 2. Химическое равновесие, закон действующих масс для химического равновесия, принцип ЛеШателье, роль химических равновесий в природе. 3. Термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные; внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, энтропия, изменение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.								
6	<b>Растворы.</b> 1. Концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. 2. Термодинамические причины образования растворов; физические и химические силы, обуславливающие образование растворов; отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов, первичная и вторичная гидратные оболочки, кристаллогидраты.	УК-1 ПКС-1	1	2	-		4		8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	3. Активность, коэффициент активности; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов.									
7	<b>Ионное производство воды.</b> 1. Вода как слабый электролит, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя. 2. Буферные растворы; гидролиз солей. 3. Типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов.	УК-1 ПКС-1	1	2	-			4		8
8	<b>Введение в аналитическую химию. Качественный анализ.</b> 1. Содержание, цели и задачи курса. 2. Основные принципы качественного анализа: понятие об аналитическом сигнале и аналитической реакции, требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. 3. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. 4. Макро-, микро-, полумикро- и ультрамикроанализ. 5. Лабораторное оборудование и техника полумикроанализа. 6. Современные типы классификации катионов и анионов. 7. Основные качественные реакции катионов и анионов.	УК-1 ПКС-1	1	2	-			4		8
9	<b>Количественный анализ.</b> 1. Предмет и методы количественного анализа. 2. Современная классификация методов	УК-1 ПКС-1	1	2	-			6		6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	<p>количественного анализа.</p> <p>3. Химические методы анализа.</p> <p>4. Точность аналитических измерений.</p> <p>5. Лабораторное оборудование в количественном анализе.</p> <p>6. Гравиметрический анализ. Подготовка вещества, выбор величины навески. Растворение анализируемого вещества. Условия осаждения, фильтрование, высушивание и прокаливание осадка. Гравиметрический фактор. Расчеты в гравиметрическом анализе.</p>									
10	<p><b>Объемные (титриметрические методы анализа).</b></p> <p>1. Принцип титриметрических методов анализа и область их применения. Способы приготовления стандартных растворов. Вычисление в титриметрии. Измерительная посуда, применяемая в объемных методах анализа.</p> <p>2. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования. Кривые титрования. Выбор индикатора. Примеры использования кислотно-основной титриметрии для определения различных веществ.</p> <p>3. Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия).</p> <p>4. Комплексометрическое титрование. Сущность метода, особенности</p>	УК-1 ПКС-1	1	2	-		10		3	

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	используемых титрантов. Хелатообразующие индикаторы. 5. Значение инструментальных методов анализа, их преимущество. Классификация физико-химических и физических методов анализа.									
<b>Итого</b>				<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>73</b>

\*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины.

## Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	<b>Введение. Основные понятия и законы химии.</b> 1. Определение предмета химии, содержание, цели и задачи курса. Химическое единство мира. Химия и биология. 2. Основные понятия химии: атом, молекула, относительная атомная и относительная молекулярная массы, моль, постоянная Авогадро, молярная масса, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. 3. Основные законы химии: сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентных отношений.	УК-1 ПКС-1	2	-	-	-	-	-	-	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*

	4. Атомно-молекулярное учение. 5. Классификация неорганических соединений									
2	<p><b>Строение атома.</b></p> <p>1. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории.</p> <p>2. Квантовые числа, энергетические уровни и подуровни атома, атомные орбитали.</p> <p>3. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип минимальной энергии, принцип Паули. Правила Клечковского, правило Гунда.</p> <p>4. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Коссея; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы.</p> <p>5. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Структура периодической системы элементов. Изменение строения, свойств элементов и их соединений в периоде, в группе (радиуса атома, энергий ионизации и сродства к электрону, электроотрицательности). Понятия о валентности и степени окисления.</p>	УК-1 ПКС-1	2	2	-	-	-	2	-	20
3	<p><b>Химическая связь.</b></p> <p>1. Природа химической связи.</p> <p>2. Теории образования ковалентной связи: метод валентных связей (МВС), теория гибридизации и атомных орбиталей, метод молекулярных орбиталей (ММО).</p> <p>3. Свойства ковалентной связи: длина и энергия, полярность, насыщенность и направленность.</p>	УК-1 ПКС-1	2	-				-		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	4. Ионная связь, природа образования и свойства. 5. Металлическая связь, природа образования и свойства. 6. Межмолекулярное взаимодействие, водородная связь.									
4	<b>Комплексные соединения.</b> 1. Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. 2. Строение координационной сферы: комплексообразователь, координационное число, лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность. 3. Геометрия координационной сферы, внешнесферные ионы. 4. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости, константы нестойкости. 5. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах. Хелаты, внутрикомплексные соединения.	УК-1 ПКС-1	2	-	-	-	-	2	-	10
5	<b>Кинетика и энергетика химических реакций.</b> 1. Скорость и энергетика химической реакции: факторы, влияющие на скорость реакции; закон действующих масс для элементарной стадии реакции, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; значение учения о скорости химической реакции в химии,	УК-1 ПКС-1	2	-	-	-	-	-	-	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	<p>биологии и сельском хозяйстве.</p> <p>2. Химическое равновесие, закон действующих масс для химического равновесия, принцип ЛеШателье, роль химических равновесий в природе.</p> <p>3. Термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные; внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, энтропия, изменение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.</p>									
6	<p><b>Растворы.</b></p> <p>1. Концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр.</p> <p>2. Термодинамические причины образования растворов; физические и химические силы, обуславливающие образование растворов; отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов, первичная и вторичная гидратные оболочки, кристаллогидраты.</p> <p>3. Активность, коэффициент активности; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов.</p>	УК-1 ПКС-1	2	2	-			2		10
7	<p><b>Ионное производство воды.</b></p> <p>1. Вода как слабый электролит, водородный и гидроксильный показатели растворов,</p>	УК-1 ПКС-1	2	-	-			2		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	способы измерения водородного показателя. 2. Буферные растворы; гидролиз солей. 3. Типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов.									
8	<b>Введение в аналитическую химию. Качественный анализ.</b> 1. Содержание, цели и задачи курса. 2. Основные принципы качественного анализа: понятие об аналитическом сигнале и аналитической реакции, требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. 3. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. 4. Макро-, микро-, полумикро- и ультрамикроанализ. 5. Лабораторное оборудование и техника полумикроанализа. 6. Современные типы классификации катионов и анионов. 7. Основные качественные реакции катионов и анионов.	УК-1 ПКС-1	2	-		-		-		10
9	<b>Количественный анализ.</b> 1. Предмет и методы количественного анализа. 2. Современная классификация методов количественного анализа. 3. Химические методы анализа. 4. Точность аналитических измерений. 5. Лабораторное оборудование в количественном анализе. 6. Гравиметрический анализ. Подготовка вещества, выбор	УК-1 ПКС-1	2	-		-		-		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	величины навески. Растворение анализируемого вещества. Условия осаждения, фильтрование, высушивание и прокаливание осадка. Гравиметрический фактор. Расчеты в гравиметрическом анализе.									
10	<b>Объемные (титриметрические методы анализа).</b> 1. Принцип титриметрических методов анализа и область их применения. Способы приготовления стандартных растворов. Вычисление в титриметрии. Измерительная посуда, применяемая в объемных методах анализа. 2. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования. Кривые титрования. Выбор индикатора. Примеры использования кислотно-основной титриметрии для определения различных веществ. 3. Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия). 4. Комплексометрическое титрование. Сущность метода, особенности используемых титрантов. Хелатообразующие индикаторы. 5. Значение инструментальных методов анализа, их преимущество. Классификация физико-химических и физических методов анализа.	УК-1 ПКС-1	2	2	-		2		15	
<b>Итого</b>				<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>		<b>125</b>

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

### **6.1 Методические указания (собственные разработки)**

1. Александрова Э. А. Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов по неорганической химии: учеб.-метод. разработка для подготовки бакалавров инженерных, агрономических и биологических специальностей аграрных вузов / Э. А. Александрова, И. Ю. Тимофеева. – Краснодар: КубГАУ, 2013 – 88 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/01\\_Individualnye\\_zadanija\\_dlja\\_samostojatelnoi\\_raboty\\_studentov\\_po\\_khimii\\_Aleksandrova\\_Eh.A.Timofeeva\\_I.J.U.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadanija_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii_Aleksandrova_Eh.A.Timofeeva_I.J.U.pdf)

2. Косянок Н.Е. Справочник по общей и неорганической химии / Н.Е. Косянок., Е.С. Костенко, Е.А Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ. - 19,6 п.л., 2013 [Электронный ресурс]

[http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/15\\_Spravochnik\\_po\\_obshchei\\_i\\_neorganicheskoj\\_khimii\\_Kosjanok\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoj_khimii_Kosjanok_Kostenko_Kaigorodova.pdf)

3. Гайдукова Н. Г. Тестовые задания по аналитической химии для самостоятельной работы: учеб. пособие. / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. – Краснодар: КубГАУ, 2013.–95 с.

[http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/10\\_Testovye\\_zadanija\\_po\\_analiticheskoj\\_khimii\\_dlja\\_samostojatelnoi\\_raboty\\_studentov.GaidukovaNG.SHabanoaI.V.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/10_Testovye_zadanija_po_analiticheskoj_khimii_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov.GaidukovaNG.SHabanoaI.V.pdf)

### **6.2 Литература для самостоятельной работы**

1. Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2-х кн. Кн. 2 Физико-химические методы анализа: учебник для вузов / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – М.: КолосС 2011. – 351 с.

2. Пестунова С.А. Растворы и другие дисперсные системы: учебно-методическое пособие с грифом МСХ. / С. А.Пестунова, Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова – Краснодар, 2013. - 475 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/04\\_Rastvory\\_i\\_drugie\\_dispersnye\\_sistemy\\_Pestunova\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/04_Rastvory_i_drugie_dispersnye_sistemy_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf)

3. Пестунова С.А. Комплексные соединения. Комплексообразование в водных растворах: учебн. пособие с грифом МСХ / С. А.Пестунова, Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова – Краснодар, КубГАУ, 2013 – 152 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01\\_Kompleksnye\\_soedinenija\\_Pestunova\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Kompleksnye_soedinenija_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf)

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	---

**УК-1.** Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий. (*Системное и критическое мышление*)

1	<i>Неорганическая и аналитическая химия</i>
1	История (история России, всеобщая история)
2	Философия
2	Органическая химия
2	Высшая математика
3	Биологическая химия
6	Оперативная хирургия с топографической анатомией
8,9	Общая и частная хирургия
10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

**ПКС-1.** Способность использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным

1	<i>Неорганическая и аналитическая химия</i>
1	Введение в специальность
1,2,3	Анатомия животных
2	Органическая химия
2,3	Цитология, гистология и эмбриология
3	Биологическая химия
3	Основы груминга
3,4	Физиология и этология животных
4	Общепрофессиональная практика
4,5	Патологическая физиология
5	Зоопсихология
5,6	Клиническая диагностика
6	Гематология
6,7	Оперативная хирургия с топографической анатомией
7,8	Внутренние незаразные болезни
7,8	Акушерство и гинекология
8,9	Общая и частная хирургия
9	Инструментальные методы диагностики
9	Физиотерапия
10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

**УК-1.** Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
системного подхода, вырабатывать стратегию действий. <i>(Системное и критическое мышление)</i>					
<b>Знать:</b> Методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	Не знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Имеет поверхностные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Знает на высоком уровне методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Тест, доклад
<b>Уметь:</b> Получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Не умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Умеет на низком уровне получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Умеет на достаточном уровне получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Умеет на высоком уровне получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Контрольные задания, коллоквиумы
<b>Владеть:</b> Исследованием проблемы профессиональной деятельности с	Не владеет исследованием проблемы профессиональной	Частично владеет исследованием проблемы профессиональной	Владеет исследованием проблемы профессиональной	Владеет на высоком уровне исследованием проблемы профессиональной	Кейс-задания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	отличной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	
<b>ПКС-1.</b> Способность использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным					
<b>Знать:</b> Анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования;	Не знает анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунологического исследования; способы взятия биологического материала и его	Имеет поверхностные знания анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунологического исследования; способы взятия биологическо	Знает принципы анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунологического исследования; способы взятия биологическо	Знает на высоком уровне анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунологического исследования; способы взятия биологическо	Тест, доклад

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и	исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни	го материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных;	и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекцион	го материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных;	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
особенности их проявления.	животных и особенности их проявления.	инфекционные болезни животных и особенности их проявления.	ные болезни животных и особенности их проявления.	инфекционные болезни животных и особенности их проявления.	
<b>Уметь:</b> Анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и	Не умеет анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и	Умеет на низком уровне анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструмен-	Умеет на достаточном уровне анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструмен-	Умеет на высоком уровне анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструмен-	Контрольные задания (коллоквиумы)

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
осуществлять комплекс профилактических мероприятий.	осуществлять комплекс профилактических мероприятий.	ты; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий.	ты; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий.	ты; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий.	
<b>Владеть:</b> Методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств	Не владеет методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных	Частично владеет методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и	Владеет на достаточном уровне методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и	Владеет на высоком уровне методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и	Кейс-задания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
животных; техническими приёмами микробиологических исследований	качеств животных; техническими приёмами микробиологических исследований	резистентных качеств животных; техническими приёмами микробиологических исследований	ных и резистентных качеств животных; техническими приёмами микробиологических исследований	ных и резистентных качеств животных; техническими приёмами микробиологических исследований	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Темы докладов**

1. Распространение химических элементов в природе. Макро- и микроэлементы в окружающей среде и организмах животных и человека.
2. Аллотропия кислорода, получение, свойства, значение в природе, технике и сельском хозяйстве.
3. Свойства элементов I А-подгруппы – натрий и калий, их свойства, биологическое значение, соединения.
4. Биологическая роль элементов II А-подгруппы, их соединения, значение магния и кальция в живых организмах, применение в медицине и ветеринарии.
5. Свойства бора, алюминия и других элементов III-А-подгруппы, их соединения, применение в биологии и технике.
6. Физико-химические свойства углерода, кремния, их соединения, биогенное значение углерода и кремния. Аллотропия углерода.
7. Фосфор – элемент жизни и мысли.
8. Буферные системы, их роль в жизнедеятельности организмов.
9. Оксиды азота, механизм их действия на живые организмы.
10. Биологическая роль р-элементов VI-А – группы. Применение их соединений в ветеринарии и медицине.
11. Биологическая роль р-элементов VII-А группы, их соединения.
12. Вода, ее свойства, значение в биологических процессах.
13. Тяжелая и лёгкая вода, их особенности, польза и вред, перспективы рационального применения.
14. Биологическая роль d-элементов. Применение их соединений в ветеринарии.
15. Водородный показатель, механизм действия среды на биологические системы
16. Комплексные соединения в аналитической химии.
17. Окислительно-восстановительные равновесия в аналитической химии.
18. Аналитический контроль тяжелых металлов в продуктах сельского хозяйства.
19. Современные физико-химические методы анализа, их сравнительная характеристика, достоинства и недостатки
20. Применение физико-химических методов анализа для контроля качества сельскохозяйственной продукции.
21. Осмос. Значение осмоса для биологических систем.
22. Потенциометрия. Сущность метода. Механизм электродных процессов.

23. Ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и полупроницаемые мембраны.
24. Биологические катализаторы – ферменты.
25. Мышьяк – микроэлемент. Применение соединений мышьяка в биологии.

## Тесты

### Тема: Строение атома.

1. Металлические свойства наиболее выражены у атома  
1) лития    2) натрия    3) калия    4) кальция
2. Наибольший радиус атома имеет  
1) К    2) Na    3) Li    4) Rb
3. Заряд ядра атома кремния равен  
1) +28    2) +31    3) +4    4) +14
4. Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  имеет атом  
1) фосфора  
2) хлора  
3) брома  
4) фтора
5. В периоде с увеличением заряда ядра атомов металлические свойства  
1) ослабевают  
2) усиливаются  
3) не изменяются  
4) нет закономерности
6. В малых периодах с увеличением заряда ядра радиусы атомов  
1) увеличиваются  
2) изменяются периодически  
3) уменьшаются  
4) не изменяются
7. Элементу с электронной формулой атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  соответствует формула высшего оксида  
1)  $\text{V}_2\text{O}_3$             2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$             3)  $\text{N}_2\text{O}_5$             4)  $\text{P}_2\text{O}_5$
8. Три частицы  $\text{Ne}^\circ$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{F}^-$  имеют одинаковое  
1) массовое число  
2) число нейтронов  
3) число электронов  
4) число протонов
9. Число энергетических уровней у атома, имеющего 19 протонов  
1) 3            2) 5            3) 4            4) 2
10. Число протонов, нейтронов и электронов у атома с порядковым номером 40  
1) 40, 91, 40  
2) 40, 51, 40  
3) 20, 51, 40  
4) 40, 40, 40

11. Число подуровней на энергетическом уровне определяет ... квантовое число
- 1) главное
  - 2) магнитное
  - 3) орбитальное
  - 4) спиновое
12. Максимальное число электронов на  $f$  – подуровне
- 1) 8
  - 2) 2
  - 3) 10
  - 4) 14
13. Переменную степень окисления проявляет элемент с электронной формулой
- 1)  $\dots 3s^2 3p^4$
  - 2)  $\dots 4d^{10} 5s^2$
  - 3)  $\dots 3s^2 3p^6$
  - 4)  $\dots 3d^{10} 4s^2$
14. Элемент с электронной формулой  $\dots 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$  находится
- 1) 5 группе, главной подгруппе
  - 2) 5 группе, побочной подгруппе
  - 3) 7 группе, побочной подгруппе
  - 4) 7 группе, главной подгруппе
15. Наименьшей энергией ионизации обладает
- 1) кальций
  - 2) мышьяк
  - 3) хром
  - 4) бром
16. Усиление кислотных свойств оксидов происходит в ряду
- 1)  $P_2O_5 \rightarrow SiO_2 \rightarrow Al_2O_3$
  - 2)  $MnO \rightarrow MnO_2 \rightarrow Mn_2O_7$
  - 3)  $N_2O_5 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow As_2O_5$
  - 4)  $Cr_2O_7 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow Al_2O_3$
17. Ослабление основных свойств гидроксидов происходит в ряду
- 1)  $Mn(OH)_2 \rightarrow Mn(OH)_3 \rightarrow Mn(OH)_4$
  - 2)  $Al(OH)_3 \rightarrow Si(OH)_4 \rightarrow NaOH$
  - 3)  $Ca(OH)_2 \rightarrow Sr(OH)_2 \rightarrow Ba(OH)_2$
  - 4)  $Ge(OH)_4 \rightarrow Ga(OH)_3 \rightarrow Zn(OH)_2$
18. Возможность нахождения электронов на одной орбитали определяет ... квантовое число
- 1) главное
  - 2) магнитное
  - 3) орбитальное
  - 4) спиновое
19. Заряд ядра атома, имеющего 21 элементарную частицу, равен
- 1) +7
  - 2) +12
  - 3) +21
  - 4) +10
20. Свойства атомов химических элементов находятся в периодической зависимости от
- 1) массы атома
  - 2) массы ядра
  - 3) числа протонов
  - 4) заряда ядра

21. Электронная формула иона  $\text{Cl}^-$  совпадает с электронной формулой
- 1) иона  $\text{F}^-$
  - 2) атома  $\text{Ar}$
  - 3) атома  $\text{Na}$
  - 4) иона  $\text{Na}^+$
22. Наибольшее значение энергии ионизации у атома
- 1) фтора
  - 2) калия
  - 3) азота
  - 4) хрома
23. Электронная формула атома марганца
- 1)  $\dots 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$
  - 2)  $\dots 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2 4p^1$
  - 3)  $\dots 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
  - 4)  $\dots 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$
24. Газообразное соединение с водородом образует элемент
- 1)  $\text{Mn}$
  - 2)  $\text{Mo}$
  - 3)  $\text{As}$
  - 4)  $\text{V}$
25. Наибольшее значение электроотрицательности у элемента
- 1)  $\text{Be}$
  - 2)  $\text{O}$
  - 3)  $\text{N}$
  - 4)  $\text{C}$
26. У атома марганца на d-подуровне находится электронов
- 1) 8
  - 2) 10
  - 3) 5
  - 4) 2
27. Наименьшее сродство к электрону у атома
- 1)  $\text{C}$
  - 2)  $\text{N}$
  - 3)  $\text{O}$
  - 4)  $\text{F}$
28. Максимальное число электронов на 4-ом энергетическом уровне
- 1) 8
  - 2) 18
  - 3) 32
  - 4) 2
29. Наименее активный неметалл имеет значение относительной электроотрицательности равное
- 1) 2,2
  - 2) 1,0
  - 3) 2,35
  - 4) 1,4
30. Максимальная положительная степень окисления элемента равна
- 1) номеру периода
  - 2) номеру ряда
  - 3) номеру группы
  - 4) порядковому номеру

**Тема: Введение в аналитическую химию. Качественный анализ.**

1. Графическая зависимость рН от объема добавленного титранта это:
- 1) скачок титрования;
  - 2) кривая титрования;
  - 3) линия нейтральности;
  - 4) кривая эквивалентности.

2. В процессе титрования раствор титранта по каплям добавляют из:
- 1) пипетки;
  - 2) груши;
  - 3) бюретки;
  - 4) мерной колбы.
3. Раствор титранта, который нельзя приготовить по точной навеске называют:
- 1) стандартным;
  - 2) стандартизированным;
  - 3) фиксанальным;
  - 4) буферным.
4. Аммиачный буфер представляет собой смесь...
- 1)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
  - 2)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaCl}$
  - 3)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaOH}$
  - 4)  $\text{NH}_4\text{Cl} + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
5. Момент окончания реакции в титриметрии называется ### точкой
6. Молярную концентрацию эквивалентов рассчитывают по формуле:
- 1)  $T = \frac{m(\text{раств.вещества})}{V(\text{раствора})}$
  - 2)  $\omega = \frac{m(\text{раств.вещества})}{m(\text{раствора})}$
  - 3)  $C = \frac{n(\text{раств.вещества})}{V(\text{раствора})}$
  - 4)  $C = \frac{n_{\text{ЭКВ}}(\text{раств.вещества})}{V(\text{раствора})}$
7. Задачи качественного анализа
- 1) определение состава пробы
  - 2) обнаружение катионов и анионов в пробе
  - 3) обнаружение процента примесей в пробе
  - 4) определение соотношения компонентов в пробе
8. Наименьшее обнаруживаемое количество иона данной реакцией выражает ### минимум
9. Слабое основание титруют сильной кислотой с индикатором
- 1) метилоранжем
  - 2) фенолфталеином
  - 3) хромогеном
  - 4) мурексидом
10. Перманганатометрическое титрование рекомендуется проводить при рН
- 1) =7
  - 2) <7
  - 3) >7
  - 4) любом
11. Точку эквивалентности в комплексометрии определяют с помощью индикаторов
- 1) метилоранжа
  - 2) хромогена
  - 3) мурексида
  - 4) фенолфталеина
  - 5) лакмуса
12. Процесс постепенного приливания раствора титранта к исследуемому раствору называют ###
13. Израсходовано 10 мл. 0,5 н. раствора щавелевой кислоты на титрование 20 мл. раствора  $\text{KMnO}_4$  концентрацией:
- 1) 0,025 н..
  - 2) 0,05 н..
  - 3) 0,5 н.
  - 4) 0,25 н.

14. Молярная концентрация раствора при растворении 42,5 г нитрата натрия в одном литре раствора равна

- 1) 0,05
- 2) 0,5
- 3) 1,5
- 4) 1,0

15. Стандартными растворами являются растворы:

- 1) буры
- 2) NaOH
- 3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) HCl

### Задания для контрольной работы (коллоквиума)

#### Контрольная работа № 1 (коллоквиум № 1)

Тема: Строение атома. Химическая связь. ОВР. Комплексные соединения.

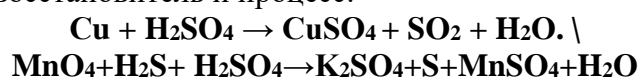
##### Вариант 1.

1. Какие элементарные частицы определяют заряд ядра атома? Определите заряд ядра атома висмута, составьте электронную формулу данного атома и его иона **Bi<sup>3+</sup>**.

2. Расположите элементы в порядке возрастания электроотрицательности: **N, В, F, As, I**. Ответ мотивируйте.

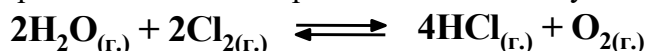
3. Определите типы связей в соединениях: **KCl, BCl<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>**. Составьте электронные схемы образования молекул с ковалентной связью. Определите валентность и степень окисления элементов.

4. С помощью электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении и укажите окислитель, восстановитель и процесс:



5. Напишите уравнения диссоциации и константу нестойкости комплексного иона, а также укажите комплексообразователь, лиганды и координационное число для **[Co(H<sub>2</sub>O)<sub>5</sub>Cl]Cl<sub>2</sub>**. Назовите комплексное соединение.

6. Напишите выражение константы равновесия для следующей реакции:



Куда сместиться равновесие при увеличении давления?

#### Контрольная работа № 2 (коллоквиум № 2)

Тема: Растворы. Теория электролитической диссоциации.

##### Вариант 1.

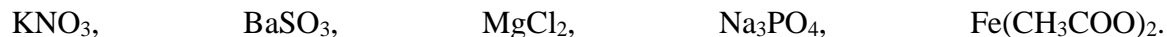
1. Вычислите молярную и молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью 1,178 г/см<sup>3</sup>.

2. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций:



3. Рассчитайте концентрацию ионов **[H<sup>+</sup>]** и pH среды, если **[OH<sup>-</sup>]=10<sup>-3</sup>**. Укажите цвет индикатора лакмус в данной среде.

4. Составьте уравнение гидролиза солей в молекулярном и молекулярно-ионном виде:



Укажите по какому иону идет гидролиз и какую реакцию имеет среда.

5. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.

6. Закончите следующие уравнения реакций:



## Контрольная работа № 3 (коллоквиум № 3)

### Тема: Аналитическая химия.

#### Вариант 1.

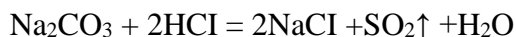
1. Дать определение аналитического эффекта.
2. Написать уравнение качественной реакции на фосфат-анион с указанием аналитического эффекта. Назвать реактив и продукты реакции.
3. Основные объекты количественного анализа.
4. Что такое первичные стандартные растворы? Каковы требования, предъявляемые к первичным стандартным веществам?
5. Какой объем 0,09820 н раствора серной кислоты расходуется на титрование 25 мл 0,1120 н раствора гидроксида калия?

#### Кейс-задания

##### Тема: Кинетика химических реакций.

#### Вариант 1.

Для дезинфекции складских помещений часто применяют сернистый газ, выделяющийся по реакции:



Во сколько раз увеличивается скорость реакции, если: а) увеличить концентрацию HCl в 3 раза; б) увеличить температуру реакции с 20 до 70<sup>0</sup>C (температурный коэффициент равен 2)?

##### Тема: Химическая связь.

#### Вариант 1.

Еще в I веке нашей эры Диоскорид – врач при римской армии – ввел для оксида кальция название «негашеная известь», которое сохранилось и в наше время. Строители называют ее «кипелкой» – за то, что при гашении выделяется много тепла, и вода закипает. Гашеная известь – рыхлый порошок, обычного белого цвета, поглощая углекислый газ из воздуха превращается в карбонат кальция. Напишите уравнения соответствующих реакций. Рассчитайте объем CO<sub>2</sub> (при н.у.), который выделится при обработке 200 кг карбоната кальция хлороводородной кислотой?

#### Вариант 2.

В качестве лекарственного препарата в медицинской и ветеринарной практике применяют оксид магния. Основные свойства этого оксида и его нерастворимость в воде обуславливают его применение в качестве антацидного средства при повышенной кислотности желудочного сока. Оксид магния имеет преимущество перед гидрокарбонатом натрия. Составьте уравнения реакций взаимодействия оксида магния и гидрокарбоната натрия с кислотой желудочного сока. В чем состоит преимущество оксида магния перед гидрокарбонатом натрия?

#### Вопросы к экзамену

1. Основные черты химии 21 века. Неорганическая химия, атомно-молекулярная теория строения вещества.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы вещества; закон постоянства состава химических соединений; закон Авогадро и следствия из него; закон эквивалентов. Эквивалент. Молярные массы эквивалентов, их расчет.
3. Моль, молярная масса, молярный объем газа.
4. Строение ядра атома. Изотопы, их применение. Принципы заполнения атомных

орбиталей: принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, Гунда. Квантовые числа. Принцип Паули. Расположение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Составьте электронные формулы Cl, Mn, As, P и других атомов. Определение валентности и степени окисления по электронно-графической формуле атома.

5. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Период. Группа. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

6. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Рассмотрите механизм образования связи в соединениях: NaCl, CaO, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>. Ионная связь, ее свойства: ненасыщаемость и ненаправленность. Ковалентная связь. Механизм образования, свойства: энергия связи, направленность, насыщаемость. Гибридизация атомных орбиталей. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму. Водородная связь.

7. Неорганические комплексы. Структура комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация. Природа химической связи. Приведите примеры и рассмотрите строение химической связи.

8. Понятие о скорости химической реакции, факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Специфичность катализаторов. Ферменты, обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

9. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.

10. Тепловые эффекты реакций. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.

11. Вода, нахождение в природе, свойства.

12. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.

13. Растворимость веществ в воде. Ненасыщенный, насыщенный, пересыщенный растворы.

14. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.

15. Сольваты и гидраты. Кристаллогидраты.

16. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации (теория Каблукова).

17. Степень электролитической диссоциации, факторы, влияющие на нее. Константа диссоциации, взаимосвязь со степенью. Зависимость характера диссоциации от заряда и радиуса центрального иона.

18. Теория сильных электролитов. Понятие об активности, и коэффициенте активности.

19. Диссоциация кислот, оснований, солей (примеры).

20. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.

21. Водородный и гидроксильный показатели.

22. Кислый, щелочной и нейтральный растворы. Определение среды раствора с помощью индикаторов.

23. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость.

24. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.

25. Галогены: F, Cl, Br, I. Строение атома. Нахождение в природе. Получение.

Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

26. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.

27. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO<sub>2</sub>, HClO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>. Хлорная известь.

28.: Строение атомов O и S. Нахождение в природе. Получение.

Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

29. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.

30. Оксиды серы: SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>.

31. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.

32. Серная кислота, получение, свойства, соли.

33. Действие  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , на металлы и неметаллы.
34. Азот, нахождение в природе, получение, свойства. Биологическое значение.
35. Аммиак, получение, свойства (физические и химические). Соли аммония. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР.
36. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы.
37. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора:  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ .  
Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Соли.
38. В, С, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение.
38. Оксиды:  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ . Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения.
39. Кремниевая кислота, ее свойства, соли.
40. Металлы, их положение в периодической системе. Металлическая связь. Общие свойства металлов.
41. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.
42. Металлы - d элементy: Cu, Zn, Mg, Fe, Co, Cr. Нахождение в природе. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды. Важнейшие соединения.
43. Алюминий, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер.
44. Хром, его оксиды и гидроксиды, их характер.
45. Хроматы и дихроматы, как окислители.
46. Цинк, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер.
47. Бериллий - оксид и гидроксид, их амфотерный характер.
48. Рассчитайте массу  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ , необходимую для приготовления 5л 0,01% раствора.
49. Рассчитайте pH раствора соляной кислоты, если его концентрация равна 0,01 моль/л
50. Рассчитайте массу безводного хлорида магния, необходимого для приготовления 500 мл:  
а) 0,1 М раствора    б) 0,2 н. раствора    в) 1% раствора
51. Рассчитайте, какую массу медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) необходимо взять для приготовления 3 % раствора массой 3 кг. Какую среду будет иметь этот раствор. Напишите уравнения реакции гидролиза.
52. Рассчитайте массу сульфата магния, необходимую для приготовления 200 мл 0,02 М раствора. Приведите электронную формулу атома магния и катиона магния  $\text{Mg}^{2+}$ .
53. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствора  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ . Ответ поясните с помощью уравнений реакции гидролиза
54. Как, пользуясь индикатором, различить растворы  $\text{KCN}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{HCl}$ . Ответ поясните уравнениями реакций.
55. Составьте сокращенные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида аммония и нитрата меди (II). Перечислите факторы с помощью которых можно усилить гидролиз  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .
56. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза сульфата железа (II) и фторида натрия.
57. Укажите какие из приведенных солей гидролизуются:  
а) только по катиону;  
б) только по аниону;  
в) и по катиону и по аниону:  
 $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{CsCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaClO}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{ClO}_2$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Составьте уравнение гидролиза  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{NaClO}$ , определите pH среды в растворах этих солей.
58. Чему равен pH раствора гидроксида калия с концентрацией 0,001 моль/л.
59. Напишите реакции  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , которые позволяют получить кислую, среднюю и основную соль.

60. Напишите уравнение диссоциации  $\text{NH}_4\text{OH}$  и приведите выражение константы диссоциации. Рассчитайте какой объем занимают 34 г  $\text{NH}_3$  (н.у.).

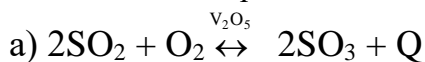
61. В трех пробирках находятся растворы хлоридов калия, цинка и магния. Какие реакции будут проходить, если в каждую из пробирок добавлять раствор гидроксида натрия? Дайте пояснения.

62. Как изменится скорость химической реакции, если температура увеличится на  $30^\circ$ , а  $\gamma = 2$ . Дайте определение «скорость химической реакции»

63. С какими из перечисленных веществ будет реагировать железо: а) в обычных условиях; б) при нагревании:

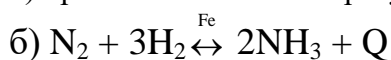
$\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.),  $\text{CuBr}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Приведите уравнения возможных реакций.

64. В каком направлении сместится равновесие реакции:



1) при повышении давления;

2) при понижении температуры;



1) при увеличении концентрации  $\text{NH}_3$  в реакционной смеси;

2) при уменьшении давления;

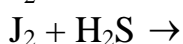
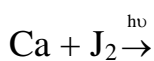
3) реакцию провести без катализатора. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

65. Напишите и уравняйте реакции  $\text{KMnO}_4$  с  $\text{NaNO}_2$  в кислой, нейтральной и щелочной средах.

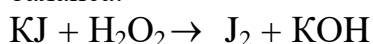
66. Используя метод электронного баланса подберите коэффициенты для реакции:



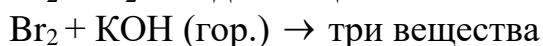
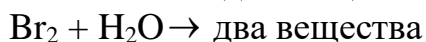
67. Окислительно-восстановительные свойства йода на примере реакций:



68. Расставьте коэффициенты в уравнениях с использованием метода электронного баланса:



69. Окислительно-восстановительные свойства брома на примере реакций.



70. Составьте схемы электролиза водных растворов нитрата алюминия и хлорида меди с инертными электродами.

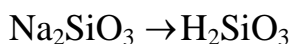
71. Напишите уравнения, уравняйте с использованием метода электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.



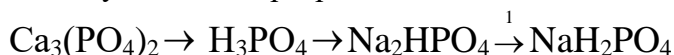
72. Осуществите превращения:



↓



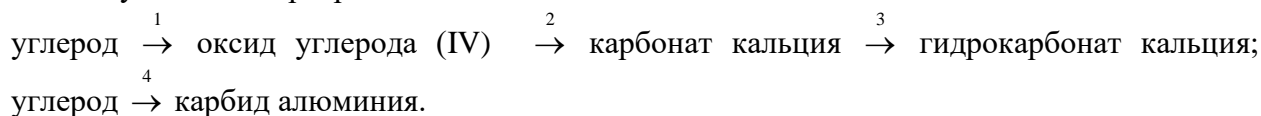
73. Осуществите превращения:



<sup>2</sup> ↓



74. Осуществите превращения:



Для реакций (1) и (4) напишите схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления

75. Осуществите превращения:



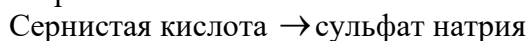
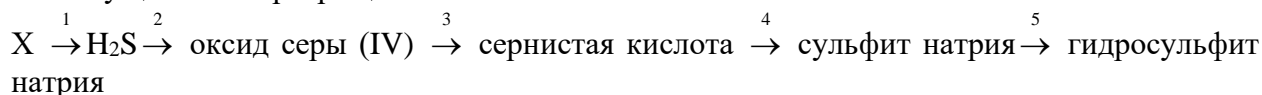
Для уравнения (1) приведите схему электронного баланса, определите окислитель и восстановитель. Для уравнений 2, 3, 4, запишите в молекулярном и сокращенном ионно-молекулярном виде

76. Осуществите превращения:

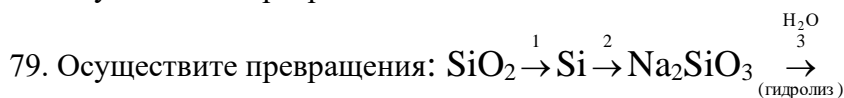
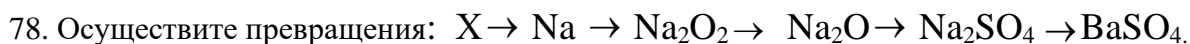


Какую среду будет иметь раствор нитрата цинка в воде. Ответ поясните.

77. Осуществите превращения:



Для уравнения 6 приведите электронный баланс, для превращений (4), (5) напишите сокращенные ионно-молекулярные уравнения.



81. Приведите электронную и электронно-графическую формулы атома железа. Определите характерные степени окисления. Осуществите превращения:

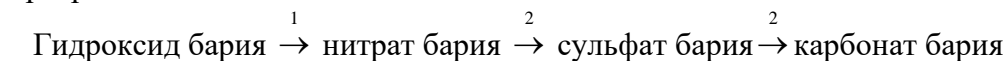


↓

↓

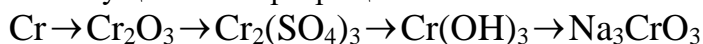


82. Составьте молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения для превращений:



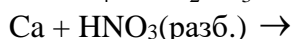
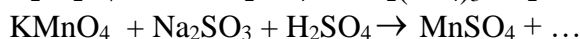
К кому типу относятся написанные реакции – обратимые или необратимые? Почему?

83. Осуществите превращения:



84. Напишите электронную формулу атома хрома и катиона хрома 3+. Сравните Кислотно-основные свойства гидроксидов хрома (II), (III), (VI).

85. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса:



$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \dots$   
 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \dots$   
 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} \rightarrow$   
 $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow$   
 $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnCl}_2 + \dots$   
 $\text{KNO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \text{J}_2 + \dots$   
 $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \dots$   
 $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} \rightarrow \text{CO}_2 + \dots$   
 $\text{HNO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \text{J}_2 + \dots$   
 $\text{HNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \dots$   
 $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 + \dots$   
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \dots$   
 $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO} + \dots$   
 $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow$   
 $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$   
 $\text{NH}_3 + \text{KMnO}_4 \rightarrow$   
 $\text{B} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} \rightarrow$   
 $\text{B} + \text{KOH} \text{ (конц.)} \rightarrow$

#### По разделу «Аналитическая химия»

1. Предмет и методы аналитической химии.
2. Аналитический сигнал.
3. Качественный анализ. Основные принципы качественного анализа.
4. Аналитические реакции. Способы выполнения аналитических реакций
5. Условия выполнения аналитических реакций.
6. Характеристика чувствительности аналитических реакций: предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения (открываемый минимум).
7. Реакции специфические и селективные.
8. Факторы, влияющие на чувствительность аналитических реакций.
9. Макро-, полумикро- и микроанализ.
10. Аналитические классификации катионов и анионов. Групповые реагенты.
11. Первая аналитическая группа катионов.
12. Классификация анионов. Анионы 1-й, 2-й и 3-й аналитических групп. Особенности обнаружения анионов.
13. Анализ неизвестного вещества.
14. Химическое равновесие в гомогенных системах. Степень и константа электролитической диссоциации.
15. Сильные и слабые электролиты. Активность, коэффициент активности.
16. Ионное произведение воды. Определение рН в ходе анализа. Вычисление рН и рОН в водных растворах кислот и оснований.
17. Буферные системы в химическом анализе. Определение рН и рОН буферных систем.
18. Гидролиз солей в аналитической химии. Степень и константа гидролиза.
19. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
20. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе. Окислительно-восстановительный потенциал.
21. Направленность протекания окислительно-восстановительных реакций.
22. Предмет и методы количественного анализа. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Химические методы.

23. Точность аналитических определений. Ошибки систематические и случайные. Вычисление абсолютной и относительной погрешности.
24. Титриметрический анализ. Основные понятия и термины титриметрии.
25. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования (прямое, обратное, титрование заместителя).
26. Методы титриметрического анализа.
27. Первичные и вторичные стандартные растворы.
28. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.
29. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.
30. Индикаторы кислотно-основного титрования.
31. Кривые кислотно-основного титрования.
32. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода.
33. Перманганатометрия. Определение железа в растворе соли Мора.
34. Комплексонометрия. Сущность метода. Индикаторы. Определение общей жесткости воды.
35. Какую навеску сульфата железа  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  следует взять для определения в нем железа в виде  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (считая норму осадка равной  $\sim 0,2$  г)? *Ответ:* 0,7 г.
36. В чем отличия титриметрического метода анализа от гравиметрического?
37. Что такое точка эквивалентности, как ее определяют?
38. Чему равны молярные массы эквивалентов  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  в реакциях полной нейтрализации и в реакциях неполной нейтрализации?
39. Какой объем 0,1500 н раствора  $\text{NaOH}$  пойдет на титрование: а) 21,00 мл 0,1133 н раствора  $\text{HCl}$ ; б) 21,00 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром 0,003810? *Ответ:* а) 15,85 мл; б) 14,63 мл.
40. На титрование 20,00 мл раствора  $\text{HNO}_3$  затрачено 15,00 мл 0,1200 н раствора  $\text{NaOH}$ . Вычислите концентрацию, титр и массу  $\text{HNO}_3$  в 250 мл раствора. *Ответ:* 0,09000 н;  $T = 0,005672$  г/мл;  $m = 1,418$  г.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» на экзамене проводится в соответствии с действующим Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Для оценки знаний студентов применяются традиционные формы оценки успеваемости.

Текущий контроль по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины), так и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем как приступить к изучению очередной части учебного материала).

**Текущий контроль** освоения каждого раздела дисциплины осуществляется лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия, в виде:

- опрос на лабораторных занятиях;
- кейс-задание;

- тестирование;
- подготовка рефератов;
- практические контрольные задания.

**Кейс-задание** является одним из способов эффективного применения теории для решения практических задач.

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки вопроса;
- полнота выполнения задания;
- новизна представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

#### **Критерии оценивания выполнения кейс-задания.**

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

**Практическое контрольное задание** может состоять из теоретического вопроса, практического задания или нескольких заданий (как теоретических, так и практических), в которых студент должен проанализировать и дать оценку конкретной ситуации или выполнить другую аналитическую работу.

#### **Критерии оценки знаний студента при написании практического контрольного задания:**

**Оценка «отлично»** —выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

**Тестирование** – применяется как рубежный контроль успеваемости, так и самоконтроль учащихся после изучения отдельных разделов или тем.

Тестовые задания включены в базу конструктора тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго) и имеются в наличии в Центре информационных технологий КубГАУ.

**Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 70 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 70 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

**Реферат** – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

**Критериями оценивания реферата являются:** новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

**Экзамен** – форма проверки теоретических знаний, творческого мышления, навыков самостоятельной работы, умений применять полученные знания при решении теоретических задач.

**Критерии оценки при проведении экзамена:**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную литературу и ознакомился с дополнительной рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или

приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Опрос** – метод контроля знаний, заключающийся в осуществлении взаимодействия между преподавателем и студентом посредством получения от студента ответов на заранее сформулированные вопросы. Применяется на лабораторных занятиях по всем темам, как в письменной, так и в устной форме.

Во время ответа студент овладевает умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, а также способностью к общению и анализу учебной информации.

**Критерии оценивания знаний студентов при проведении опроса (письменного или устного):**

**Оценка «отлично»** – задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи; правильно выполняет анализ ошибок.

**Оценка «хорошо»** – задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** – задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

**Оценка «неудовлетворительно»** – допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью. Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Александрова, Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум : учебник / Э. А. Александрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-3473-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116356>

2. Александрова Э.А. Гайдукова Н. Г. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2-х кн. Кн. 1. Химические методы анализа: учебник для вузов / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – М.: КолосС, 2011. – 549 с.

3.Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. Учебник «Аналитическая химия. Книга 1. «Химические методы анализа»2 изд. Испр. и доп. 2 грифа: УМО высшего образования и УМО вузов РФ по агрономическому образованию Издательство «Юрайт», Москва, 2014. –551 с. – Серия: Бакалавр. Прикладной курс.

### Дополнительная учебная литература

1. Александрова Э.А Химия неметаллов : учеб.пособие с грифом МСХ / Э.А. Александрова, И.И. Сидорова. - Краснодар, КГАУ, 2015 г. – 355 с.

[http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/02\\_KHimija\\_nemetallov\\_Aleksandrova\\_EH.A.\\_Sidorova\\_I.I.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/02_KHimija_nemetallov_Aleksandrova_EH.A._Sidorova_I.I.pdf)

2. Александрова Э.А Химия металлов : учеб.пособие / Э.А. Александрова, О.А. Демиденко - Краснодар, КубГАУ, 2015 - 299 с.

[http://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch\\_posobie\\_KHimija\\_metallov\\_2\\_1.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch_posobie_KHimija_metallov_2_1.pdf)

3. Александрова Э.А. Гайдукова Н. Г. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2-х кн. Кн. 1. Химические методы анализа: учебник для с.-х. вузов / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 619с. с.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Ссылка
1	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	IPRbook	Универсальная	<a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a>
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru">https://edu.kubsau.ru</a>

### Перечень интернет-сайтов:

— VIDAL – справочник лекарственных средств [Электронный ресурс].

– Режим доступа:<http://www.vidal.ru/veterinar>, свободный. – Загл. сэкрана;

– Хелвет – препараты для лечения собак и кошек, а также сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.helvet.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

– Центральная научная сельскохозяйственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. С экрана.

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

1. Наумова Г.М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории химии / Г.М. Наумова, Е.К. Яблонская, Е.А Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 80 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/08\\_tekhnika\\_vedenija\\_khimicheskogo\\_eksperimenta.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/08_tekhnika_vedenija_khimicheskogo_eksperimenta.pdf)

2. Александрова Э.А. Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов по неорганической химии: учеб.-метод. разработка для подготовки бакалавров инженерных, агрономических и биологических специальностей аграрных вузов / Э.А. Александрова, И.Ю. Тимофеева. – Краснодар: КубГАУ, 2015 – 88 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/01\\_Individualnye\\_zadanija\\_dlja\\_samojatelnoi\\_raboty\\_studentov\\_po\\_khimii\\_Aleksandrova\\_E.A.\\_Timofeeva\\_I.J.U.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadanija_dlja_samojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii_Aleksandrova_E.A._Timofeeva_I.J.U.pdf)

3.. Кайгородова Е. А. Неорганическая и аналитическая химия: учеб.-метод. пособие / Е. А. Кайгородова, И. И. Сидорова. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 138 с.

[http://edu.kubsau.ru/file.php/105/02\\_Neorganicheskaja\\_i\\_analiticheskaja\\_khimija\\_Uch.-metod\\_posobie\\_dlja\\_studentov\\_veterinarnogo\\_fakulteta.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/02_Neorganicheskaja_i_analiticheskaja_khimija_Uch.-metod_posobie_dlja_studentov_veterinarnogo_fakulteta.pdf)

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";

- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>
3	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

### Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Неорганическая и аналитическая химия	Помещение №412 ЗОО, посадочных мест — 144; площадь — 131,7м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 2 шт.; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную образовательную среду	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	университета; программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
Неорганическая и аналитическая химия	Помещение №132 ЗОО, площадь — 64,6м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 12; Учебная специализированная лаборатория общей химии (кафедры химии) . лабораторное оборудование (микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
Неорганическая и аналитическая химия	Помещение №411 ЗОО, площадь — 28,8м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13