

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

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**УТВЕРЖАЮ**  
Декан факультета  
ветеринарной медицины  
доцент *А. И. Шевченко*  
23 мая 2018 г.



**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**  
**2018**

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 03.09.2015 г. № 962.

Автор:

д.х.н., профессор

 Э. А. Александрова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 14.05.2018 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор

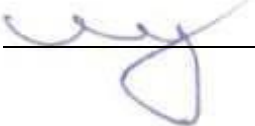
 Е. А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины, от 21.05.2018 г., протокол № 9.

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 освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

- ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОПК-3 – способность и готовность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.

## **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	Лабораторные занятия	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	ОК-1 ОПК-3	1	2	4	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	эквивалентности, молярная масса эквивалента. 3. Основные законы химии: сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентных отношений. 4. Атомно- молекулярное учение. 5. Классификация неорганических соединений.					
2	<b>Строение атома.</b> 1. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории. 2. Квантовые числа, энергетические уровни и подуровни атома, атомные орбитали. 3. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип минимальной энергии, принцип Паули. Правила Клечковского, правило Гунда. 4. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы. 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	ОК-1 ОПК-3	1	2	4	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	средства к электрону, электроотрицательности). Понятия о валентности и степени окисления.					
3	<b>Химическая связь.</b> 1. Природа химической связи. 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, насыщаемость и направленность. 4. Ионная связь, природа образования и свойства. 5. Металлическая связь, природа образования и свойства. 6. Межмолекулярное взаимодействие, водородная связь.	ОК-1 ОПК-3	1	2	4	8
4	<b>Комплексные соединения.</b> 1. Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. 2. Строение координаци онной сферы: комплексообразователь, координационное число, лиганды, донорные атомы лигандов, дентантность. 3. Геометрия координационной сферы, внешнесферные ионы. 4. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы	ОК-1 ОПК-3	1	2	4	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	устойчивости, константы нестойкости. 5. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах. Хелаты, внутрикомплексные соединения.					
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, 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	ОК-1 ОПК-3	1	2	4	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	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. 3. Активность, коэффициент активности; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов.	ОК-1 ОПК-3	1	2	4	8
7	<b>Ионное произведение воды.</b> 1. Вода как слабый электролит, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя. 2. Буферные растворы; гидролиз солей.	ОК-1 ОПК-3	1	2	4	8



№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	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.	ОК-1 ОПК-3	1	2	4	8
9	<b>Количественный анализ.</b> 1. Предмет и методы количественного анализа. 2. Современная классификация методов количественного анализа. 3. Химические методы анализа. 4. Точность аналитических	ОК-1 ОПК-3	1	4	16	9

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	<p>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> <p>7. Объемные (титриметрические методы анализа). Принцип титриметрических методов анализа и область их применения. Способы приготовления стандартных растворов. Вычисление в титриметрии. Измерительная посуда, применяемая в объемных методах анализа.</p> <p>8. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования. Кривые титрования. Выбор индикатора. Примеры использования кислотно-основной титриметрии для определения различных веществ.</p> <p>9. Окислительно-восстановительное</p>					

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	титрование (редоксиметрия). 10.Комплексометрическо е титрование. Сущность метода, особенности используемых титрантов. Хелатообразующие индикаторы. 11. Значение инструментальных методов анализа, их преимущество. Классификация физико- химических и физических методов анализа.					
Итого				20	48	73

### 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	Лабораторные занятия	Самостояте льная 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,	ОК-1 ОПК-3	2	-	-	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	молярная масса эквивалента. 3. Основные законы химии: сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентных отношений. 4. Атомно-молекулярное учение. 5. Классификация неорганических соединений.					
2	<b>Строение атома.</b> 1. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории. 2. Квантовые числа, энергетические уровни и подуровни атома, атомные орбитали. 3. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип минимальной энергии, принцип Паули. Правила Клечковского, правило Гунда. 4. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы. 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	ОК-1 ОПК-3	2	2	2	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	сродства к электрону, электроотрицательности). Понятия о валентности и степени окисления.					
3	<b>Химическая связь.</b> 1. Природа химической связи. 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.	ОК-1 ОПК-3	2	-	-	10
4	<b>Комплексные соединения.</b> 1. Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. 2. Строение координационной сферы: комплексообразователь, координационное число, лиганды, донорные атомы лигандов, дентантность. 3. Геометрия координационной сферы, внешнесферные ионы. 4. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы	ОК-1 ОПК-3	2	-	2	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	устойчивости, константы нестойкости. 5. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах. Хелаты, внутрикомплексные соединения.					
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, 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	ОК-1 ОПК-3	2	-	-	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	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. 3. Активность, коэффициент активности; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов.	ОК-1 ОПК-3	2	2	2	10
7	<b>Ионное произведение воды.</b> 1. Вода как слабый электролит, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя. 2. Буферные растворы; гидролиз солей.	ОК-1 ОПК-3	2	2	2	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	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.	ОК-1 ОПК-3	2	-	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	ОК-1 ОПК-3	2	-	-	25



№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	<p>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> <p>7. Объемные (титриметрические методы анализа). Принцип титриметрических методов анализа и область их применения. Способы приготовления стандартных растворов. Вычисление в титриметрии. Измерительная посуда, применяемая в объемных методах анализа.</p> <p>8. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования. Кривые титрования. Выбор индикатора. Примеры использования кислотно-основной титриметрии для определения различных веществ.</p> <p>9. Окислительно-восстановительное</p>					

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостояте льная работа
	титрование (редоксиметрия). 10.Комплексометрическое титрование. Сущность метода, особенности используемых титрантов. Хелатообразующие индикаторы. 11. Значение инструментальных методов анализа, их преимущество. Классификация физико-химических и физических методов анализа.					
Итого				6	10	125

## 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\\_zadaniya\\_dlja\\_samostojatelnoi\\_raboty\\_studentov\\_po\\_khimii\\_Aleksandrova\\_EH.A.\\_Timofeeva\\_IJU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadaniya_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii_Aleksandrova_EH.A._Timofeeva_IJU.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\\_neorganicheskoi\\_khimii\\_Kosjanok\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoi_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\\_zadaniya\\_po\\_analitich](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/10_Testovye_zadaniya_po_analitich)

## 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\\_drukie\\_dispersnye\\_sistemy\\_Pestunova\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/04_Rastvory_i_drukie_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
ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
1	Неорганическая и аналитическая химия
2	Биологическая физика
2	Органическая химия
2	Ветеринарная генетика
3	Биологическая химия
3	Социология и культурология
5	Зоопсихология
10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-3 – способность и готовность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	
1	Биология с основами экологии
1,2,3,4,5,6	Элективные курсы по физической культуре и спорту
1	Неорганическая и аналитическая химия
1,2,3	Анатомия животных
2	Биологическая физика
2	Ветеринарная генетика
2	Органическая химия
2,3	Цитология, гистология и эмбриология

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Биологическая химия
3,4	Физиология и этология животных
3,4	Разведение сельскохозяйственных животных
4	Кормление животных с основами кормопроизводства
4	Гигиена животных
4	Иммунология
4,5	Патологическая физиология
4,5	Ветеринарная микробиология и микология
5	Вирусология и биотехнология
5,6	Клиническая диагностика
5,6,7	Ветеринарная фармакология. Токсикология
6,7	Оперативная хирургия с топографической анатомией
7	Ветеринарная радиобиология
7	Клиническая фармакология
7,8	Внутренние незаразные болезни
7,8	Акушерство и гинекология
7,8	Паразитология и инвазионные болезни
8,9	Общая и частная хирургия
8,9,10	Эпизоотология и инфекционные болезни
9	Инструментальные методы диагностики
9	Инвазионные болезни мелких домашних животных
10	Биотехника репродукции мелких домашних животных
10	Незаразные болезни мелких домашних животных
10	Инфекционные болезни мелких домашних животных
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)	

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу					
<b>Знать:</b> - методы сбора и анализа данных для диагностики заболевания.	Не знает методы сбора и анализа данных для диагностики заболевания.	Имеет поверхностные знания сбора и анализа данных для диагностики заболевания.	Знает методы сбора и анализа данных для диагностики заболевания.	Знает на высоком уровне методы сбора и анализа данных для диагностики заболевания.	Тест, доклад
<b>Уметь:</b> - проводить сбор данных для	Не умеет проводить сбор	Умеет на низком уровне	Умеет на достаточном уровне	Умеет на высоком уровне	Контрольные задания, коллоквиумы

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвори- тельно (минимальный)	Удовлетвори- тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
диагностики заболевания и их анализиро- вать.	данных для диагностики заболевания и их анализиро- вать.	проводить сбор данных для диагностики заболевания и их анализиро- вать.	проводить сбор данных для диагностики заболевания и их анализиро- вать.	проводить сбор данных для диагностики заболевания и их анализиро- вать.	
<b>Владеть:</b> - методами сбора и анализа данных для диагностики заболевания.	Не владеет методами сбора и анализа данных для диагностики заболевания.	Частично владеет методами сбора и анализа данных для диагностики.	Владеет методами сбора и анализа данных для диагностики.	Владеет на высоком уровне методами сбора и анализа данных для диагностики.	Кейс-задания
ОПК-3 – способность и готовность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач					
<b>Знать:</b> – принципы морфологи- ческой и функцио- нальной оценки патологическ их процессов	Не знает принципов морфологи- ческой и функцио- нальной оценки патологическ их процессов	Имеет поверхност- ные знания принципов морфологи- ческой и функцио- нальной оценки патологическ их процессов	Знает принципы морфологи- ческой и функцио- нальной оценки патологическ их процессов	Знает на высоком уровне принципы морфологи- ческой и функцио- нальной оценки патологическ их процессов	Тест, доклад
<b>Уметь:</b> – дать морфологи- ческую и функцио- нальную оценку патологическ им процессам	Не умеет дать морфологи- ческую и функцио- нальную оценку патологическ им процессам	Умеет на низком уровне дать морфологи- ческую и функцио- нальную оценку патологическ им процессам	Умеет на достаточном уровне дать морфологи- ческую и функцио- нальную оценку патологическ им процессам	Умеет на высоком уровне дать морфологи- ческую и функцио- нальную оценку патологическ им процессам	Контрольные задания (коллоквиумы)
<b>Владеть:</b> – знаниями морфофунк- циональных, физиологи- ческих состояний и патологи- ческих процессов для	Не владеет знаниями морфофунк- циональных, физиологи- ческих состояний и патологи- ческих	Частично владеет знаниями морфофунк- циональных, физиологи- ческих состояний и патологи-	Владеет на достаточном уровне знаниями морфофунк- циональных, физиологи- ческих состояний и	Владеет на высоком уровне знаниями морфофунк- циональных, физиологи- ческих состояний и	Кейс-задания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвори- тельно (минимальный)	Удовлетвори- тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
решения профессио- нальных задач	процессов для решения профессио- нальных задач	ческих процессов для решения профессио- нальных задач	патологи- ческих процессов для решения профессио- нальных задач	патологи- ческих процессов для решения профессио- нальных задач	

### **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) K      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)  $B_2O_3$       2)  $Al_2O_3$       3)  $N_2O_5$       4)  $P_2O_5$
8. Три частицы  $Ne^\circ$ ,  $Na^+$ ,  $F^-$  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 pH 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) фиксаальным;                      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 pH
- 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.

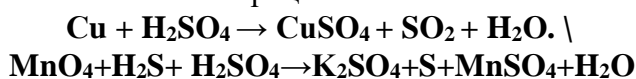
##### Вариант 1.

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, B, F, As, I**. Ответ мотивируйте.

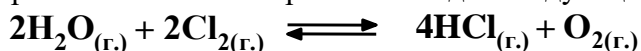
3. Определите типы связей в соединениях: **KCl, BCl<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>**. Составьте электронные схемы образования молекул с ковалентной связью. Определите валентность и степень окисления элементов.

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 сместится равновесие при увеличении давления?

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

Тема: Растворы. Теория электролитической диссоциации.

##### Вариант 1.

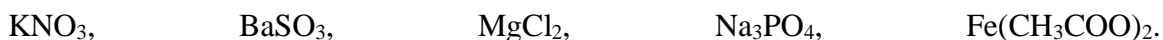
1. Вычислите молярную и молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью 1,178 г/см<sup>3</sup>.

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.

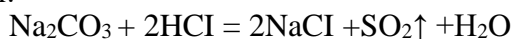
1. Дать определение аналитического эффекта.
2. Написать уравнение качественной реакции на фосфат-анион с указанием аналитического эффекта. Назвать реактив и продукты реакции.
3. Основные объекты количественного анализа.
4. Что такое первичные стандартные растворы? Каковы требования, предъявляемые к первичным 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>С (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, насыщенность. 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 KCN, KCl, 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:  
 $\text{AlCl}_3$ , CsCl,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ , 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 рН 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 сместиться равновесие реакции:  

$$\text{a) } 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons{\text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3 + \text{Q}$$
 1) при повышении давления;  
 2) при понижении температуры;  

$$\text{б) } \text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons{\text{Fe}} 2\text{NH}_3 + \text{Q}$$
 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:  

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$$
67. Окислительно-восстановительные свойства йода на примере реакций:  

$$\text{Ca} + \text{J}_2 \xrightarrow{h\nu} \rightarrow$$
  

$$\text{J}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$$
  

$$\text{J}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$$
68. Расставьте коэффициенты в уравнениях с использованием метода электронного баланса:  

$$\text{KJ} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{J}_2 + \text{KOH}$$
  

$$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$$
69. Окислительно-восстановительные свойства брома на примере реакций:  

$$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \rightarrow \text{одно вещество}$$
  

$$\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{два вещества}$$
  

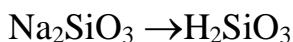
$$\text{Br}_2 + \text{KOH (гор.)} \rightarrow \text{три вещества}$$
70. Составьте схемы электролиза водных растворов нитрата алюминия и хлорида меди с инертными электродами.
71. Напишите уравнения, уравняйте с использованием метода электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.  

$$\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$$
  

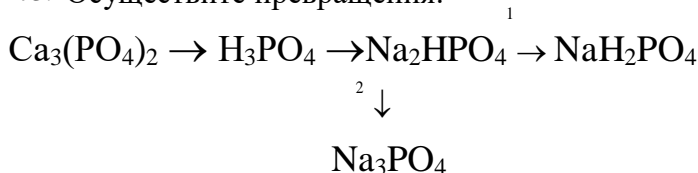
$$\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$$
72. Осуществите превращения:  

$$\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{карбид кремния}$$
  

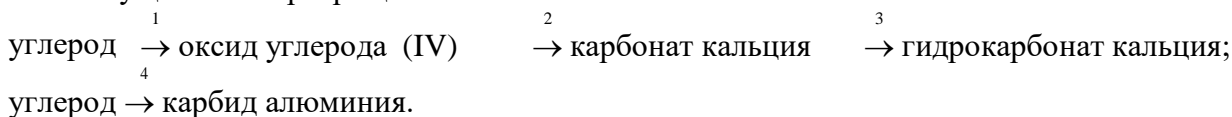
$$\downarrow$$



73. Осуществите превращения:

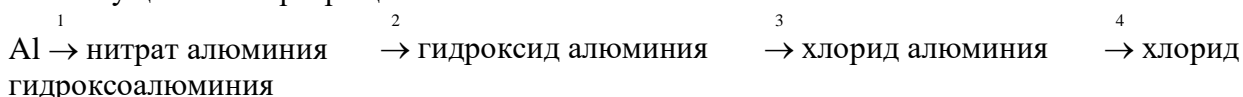


74. Осуществите превращения:



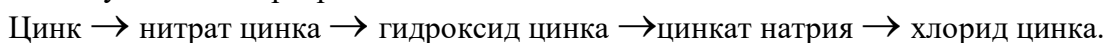
Для реакций (1) и (4) напишите схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления

75. Осуществите превращения:



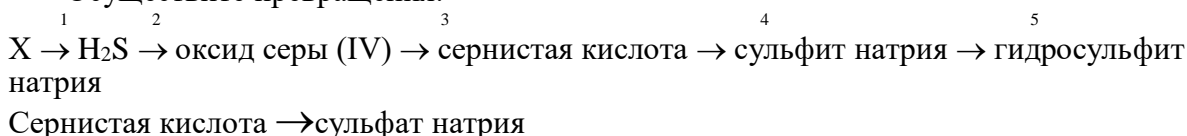
Для уравнения (1) приведите схему электронного баланса, определите окислитель и восстановитель. Для уравнений 2, 3, 4, запишите в молекулярном и сокращенном ионно-молекулярном виде

76. Осуществите превращения:

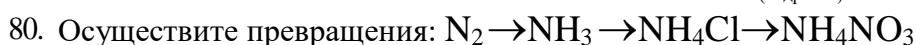
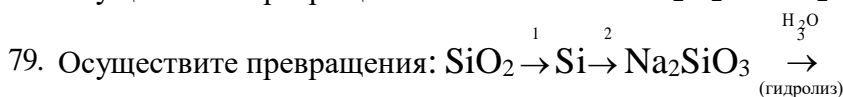
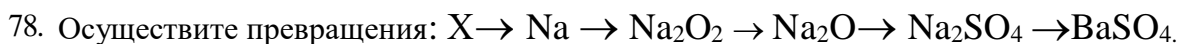


Какую среду будет иметь раствор нитрата цинка в воде. Ответ поясните.

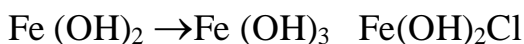
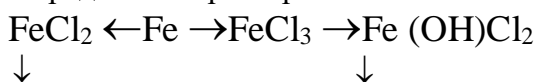
77. Осуществите превращения:



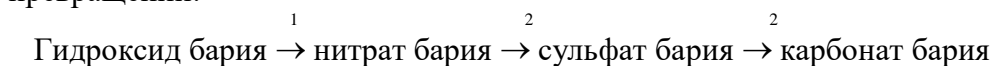
Для уравнения 6 приведите электронный баланс, для превращений (4), (5) напишите сокращенные ионно-молекулярные уравнения.



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

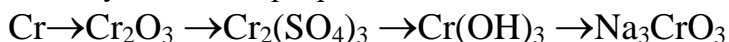


82. Составьте молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения для превращений:



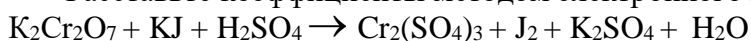
К кому типу относятся написанные реакции – обратимые или необратимые? Почему?

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:





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

#### 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 pH в ходе анализа. Вычисление pH и pOH в водных растворах кислот и оснований.
17. Буферные системы в химическом анализе. Определение pH и pOH 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 и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Доклад**

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован и включать введение, основную часть, заключение.

Таблица - Лист оценки доклада-презентации

Критерий	Минимальный ответ «2»	Изложенный, раскрытый ответ «3»	Законченный, полный ответ «4»	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ «5»	Оцен ка
----------	--------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	---	------------

Критерий	Минимальный ответ «2»	Изложенный, раскрытый ответ «3»	Законченный, полный ответ «4»	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ «5»	Оцен ка
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта, отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без дополнительно й литературы. Не все выводы сделаны или не все обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительно й литературы. Выводы обоснованы	
Представле ние	Представляема я информация логически не связана. Не использованы профессиональ ные термины	Представлен ная информация не систематизи рована или непоследова тельна. Использованы 1-2 профессиональ ных термина	Представлен ная информация систематизиро вана и последова тельна. Использовано более 2 профессиональ ных терминов	Представлен ная информация систематизиро вана, последователь на и логически связана. Использовано более 5 профессиональ ных терминов	
Оформле ние	Не использованы информацион ные технологии. Более 4 ошибок в представляе мой информации	Использованы информацион ные технологии частично. 3-4 ошибки в представляе мой информации	Использованы информацион ные технологии. Не более 2 ошибок в представлен ной информации	Широко использованы информацион ные технологии. Отсутствуют ошибки в представляе мой информации	
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и пояснений	
Итоговая оценка					

### Тестовые задания

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки знаний обучающегося при написании контрольного задания (коллоквиума)**

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

**Оценка «хорошо»** – выставляется обучающемуся, 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 обучающемуся, 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 контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

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

### **Кейс-задания**

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность 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).

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.

### **Критерии оценки знаний при проведении экзамена**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся 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 обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, 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 обучающемуся, 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 обучающемуся, 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 обучающемуся, который не может продолжить обучение или

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

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

### **Основная учебная литература**

1. Князев Д.А. Неорганическая химия. Учебник для бакалавров / Д.А. Князев., С.Н. Смартыгин – М. :Дрофа, 2004. - 592 с.
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. Лабораторный и практикум по неорганической химии, учебное пособие / Э.А. Александрова. - Краснодар : КубГАУ, 2012. – 526 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/03\\_Laboratornyi\\_praktikum\\_po\\_neorganicheskoi\\_khimii.Aleksandrova\\_EHA.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/03_Laboratornyi_praktikum_po_neorganicheskoi_khimii.Aleksandrova_EHA.pdf)

### **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 электронно-библиотечных систем**

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Интернет доступ
2	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ

### **Перечень рекомендуемых интернет-сайтов:**

– Центральная научная сельскохозяйственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cnshb.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\\_samojatojatelnoi\\_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_samojatojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii_Aleksandrova_Eh.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.

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

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point)	Пакет офисных приложений

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

## 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4



1.	Неорганическая и аналитическая химия	<p>Помещение №412 ЗОО, посадочных мест — 144; площадь — 131,7 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №132 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 64,6м²; Учебная специализированная лаборатория общей химии (кафедры химии) .</p> <p>лабораторное оборудование (микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 3 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №133 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,7м²; Учебная специализированная лаборатория электрохимических методов исследования (кафедры химии) .</p> <p>лабораторное оборудование (кондуктометр — 2 шт.; иономер — 2 шт.; встряхиватель — 1 шт.; стенд лабораторный — 3 шт.; рН-метр — 3 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
----	--------------------------------------	--	--

№ п/п	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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
		<p>Помещение №136 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 41,1м²; Учебная специализированная лаборатория спектральных методов исследования (кафедры химии) .</p> <p>лабораторное оборудование (встряхиватель — 1 шт.; стенд лабораторный — 5 шт.; калориметр — 4 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	