

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института ветеринарии и  
биотехнологий  
Скрипкин Валентин Сергеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.16 Неорганическая и аналитическая химия**

**36.05.01 Ветеринария**

**Болезни мелких и экзотических животных**

**Ветеринарный врач**

**очная**

## 1. Цель дисциплины

формирование у студентов специалитета компетенций, направленных на формирование основ научного мировоззрения, получения системных знаний в области теоретических основ неорганической и аналитической химии, способствующих усвоению профилирующих дисциплин, а в практическом плане обеспечивающих понимание химических аспектов мероприятий при проведении профессиональной деятельности.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке технологий использовать современную методологию проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	ОПК-4.2 Использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<b>знает</b> имеет базовые знания в области неорганической и аналитической химии <b>умеет</b> применяет базовые знания по неорганической и аналитической химии при решения практических задач и проведении сравнительного анализа с соблюдением пра-вил техники безопасности и с использованием специализированного оборудования при проведении экспериментальных исследований и интерпретации их результатов <b>владеет навыками</b> владеет базовыми знаниями основных разделов неорганической и аналитической химии, навыками расчета метрологических характеристик анализа при проведении экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Для освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения школьного курса «Химия»

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

Цифровые технологии в профессиональной деятельности

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Технологическая практика

Преддипломная практика

Органическая, физическая и коллоидная химия

Ветеринарная микробиология и микология

Вирусология

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	108/3	28		28	16	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		6					

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	108/3						0.25

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Неорганическая химия									
1.1.	Тема 1. Введе	1	12	4		8	2			
1.2.	Тема 2. Реакционная способность веществ.	1	6	4		2	2	КТ 2	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	
1.3.	Тема 3. Химическая термодинамика и кинетика	1	4	2		2	2	КТ 2	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	
1.4.	Тема 4. Химические системы	1	10	4		6	2	КТ 2	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	

1.5.	Тема 5. Химия элементов. Общая характеристика металлов	1	2	2		2	КТ 2	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	
2.	2 раздел. Аналитическая химия								
2.1.	Тема 6. Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ	1	6	2		4	2	КТ 3	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
2.2.	Тема 7. Основные понятия количественного анализа. Метрология в аналитической химии	1	2	2				КТ 3	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
2.3.	Тема 8. Химические методы количественного анализа	1	6	4		2	2	КТ 3	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
2.4.	Тема 9. Физико - химические методы анализа.	1	6	2		4	2	КТ 3	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
2.5.	Тема 10. Биологические методы анализа. Анализ конкретных объектов	1	2	2					
3.	3 раздел. Промежуточная аттестация								
3.1.	Промежуточная аттестация	1						КТ 3	Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
	Промежуточная аттестация	Эк							
	Итого		108	28		28	16		
	Итого		108	28		28	16		

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Тема 1. Введе	Основные понятия и законы химии. Физические величины	2/-
Тема 1. Введе	Классы неорганических соединений	2/-

Тема 2. Реакционная способность веществ.	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	2/-
Тема 2. Реакционная способность веществ.	Окислительно-восстановительные реакции	2/-
Тема 3. Химическая термодинамика и кинетика	Энергетика химических превращений. Скорость химических реакций и химическое равновесие	2/-
Тема 4. Химические системы	Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов	2/2
Тема 4. Химические системы	Электролитическая диссоциация. Среда раствора. Гидролиз солей	2/-
Тема 5. Химия элементов. Общая характеристика металлов	Общая характеристика металлов	2/-
Тема 6. Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ	Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ	2/-
Тема 7. Основные понятия количественного анализа. Метрология в аналитической химии	Основные понятия количественного анализа. Метрология в аналитической химии	2/-
Тема 8. Химические методы количественного анализа	Гравиметрический анализ	2/-
Тема 8. Химические методы количественного анализа	Титриметрический анализ	2/2
Тема 9. Физико - химические методы анализа.	Фотоколориметрический и потенциометрический методы анализа	2/-
Тема 10. Биологические методы анализа. Анализ конкретных объектов	Конференция студенческая "Химия в моей специальности"	2/2
Итого		28

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Тема 1. Введе	Оборудование, химические реактивы. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности.	лаб.	2
Тема 1. Введе	Основные понятия и законы химии. Решение задач	лаб.	2
Тема 1. Введе	Классы неорганических соединений	лаб.	2
Тема 1. Введе	Контрольная точка №1 Классы	лаб.	2

	неорганических соединений		
Тема 2. Реакционная способность веществ.	Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Окислительно–восстановительные реакции УИРС: 1. Восстановление ионов меди металлическим железом. 2. Окислительные свойства перманганат-иона в различных средах	лаб.	2
Тема 3. Химическая термодинамика и кинетика	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. УИРС: Смещение химического равновесия при изменении концентраций участвующих в реакции веществ.	лаб.	2
Тема 4. Химические системы	Растворы. Решение задач. УИРС: Техника приготовления растворов заданной концентрации	лаб.	2
Тема 4. Химические системы	Теория электролитической диссоциации. Среда раствора. Гидролиз солей. УИРС: Определение с помощью индикаторов pH исследуемых растворов	лаб.	2
Тема 4. Химические системы	Контрольная точка № 2 по разделам неорганической химии	лаб.	2
Тема 6. Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ	УИРС: Первая аналитическая группа катионов. УИРС: Вторая аналитическая группа катионов	лаб.	2
Тема 6. Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ	УИРС: Третья аналитическая группа катионов. УИРС: Четвертая аналитическая группа катионов	лаб.	2
Тема 8. Химические методы количественного анализа	Химические методы количественного анализа УИРС: Определение карбонатной жесткости воды методом кислотно-основного титрования	лаб.	2
Тема 9. Физико - химические методы анализа.	УИРС: Определение концентрации NaOH в анализируемом растворе методом потенциометрического титрования	лаб.	2
Тема 9. Физико - химические методы анализа.	Контрольная точка №3 по разделам аналитической химии	лаб.	2

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
--	------



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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Тема 1. Введе. Самостоятельная работа			
2	Тема 2. Реакционная способность веществ.. Самостоятельная работа			
3	Тема 3. Химическая термодинамика и кинетика. Самостоятельная работа			
4	Тема 4. Химические системы. Самостоятельная работа			
5	Тема 5. Химия элементов. Общая характеристика металлов. Самостоятельная работа			
6	Тема 6. Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ. Самостоятельная работа			
7	Тема 8. Химические методы количественного анализа. Самостоятельная работа			
8	Тема 9. Физико - химические методы анализа.. Самостоятельная работа			

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4		5	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-4.2:Использует современную профессиональную методологию для	Ветеринарная микробиология и микология			x	x						
	Вирусология					x	x				



Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4		5	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Органическая, физическая и коллоидная химия		x								
	Преддипломная практика										x
	Технологическая практика				x						
	Цифровые технологии в профессиональной деятельности		x						x	x	

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» проводится в виде Экзамен.

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

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

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

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

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

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
1 семестр		
КТ 2	Устный опрос	2
КТ 2	Тест	5
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3
КТ 3	Устный опрос	2
КТ 3	Тест	5
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>20</b>
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
<b>Итого</b>		<b>90</b>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			
КТ 2	Устный опрос	2	<p>2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.</p>
КТ 2	Тест	5	<p>За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллу. присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.</p>
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	<p>3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.</p>

КТ 3	Устный опрос	2	2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.
КТ 3	Тест	5	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллу.
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

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

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

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7

Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и)	до 6
Итого	20

## Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

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

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

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

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

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

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

Оценивание задачи

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

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

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

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

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

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без

пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

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

Перечень программных вопросов для подготовки к сдаче экзамена по дисциплине "Неорганическая и аналитическая химия"

для студентов 1 курса Института ветеринарии и биотехнологий

специальности 36.05.01 - Ветеринария, профиль подготовки - Болезни мелких и экзотических животных

Раздел неорганической химии

1. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии.
2. Вода. Физические и химические свойства. Биологическая роль. Жесткость воды.
3. Гидролиз солей. Гидролиза солей по катиону, привести пример.
4. Гидролиз солей. Гидролиза солей по аниону, привести пример.
5. Гидролиз солей. Гидролиза солей по катиону и аниону, привести пример.
6. Железо. Оксид железа (II), оксид железа (III), гидроксид железа (II), гидроксид железа (III). Особенности свойств оксида и гидроксида железа (III).
7. Ионное произведение воды. Водородный показатель «рН». Значение рН в разных средах.
8. Какие реакции между растворами электролитов идут практически до конца? Приведите примеры.
9. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы.
10. Кислоты. Общие химические свойства кислот.
11. Марганец. Оксиды и гидроксиды марганца, перманганат калия. Окислительные свойства перманганата калия.
12. Металлы в периодической системе, особенности строения атомов, общие химические свойства металлов. Биологическое значение.
13. Неметаллы в периодической системе, особенности строения атомов, общие химические свойства неметаллов. Биологическое значение.
14. Общая характеристика III A группы элементов. Алюминий, оксид алюминия, гидроксид алюминия, особенности их свойств.
15. Общая характеристика IV A группы элементов. Углерод, биологическая роль, аллотропные формы. Оксид углерода (IV), угольная кислота. Соли угольной кислоты.
16. Общая характеристика VA группы элементов. Получение и химические свойства аммиака. Исползования в животноводстве.
17. Общая характеристика VA группы элементов. Азот, оксид азота (V), оксид азота (III). Азотная кислота, азотистая кислота и их соли.
18. Общая характеристика VI A группы элементов. Сера, оксид серы (VI), оксид серы (IV), серная кислоты, сернистая кислота и их соли.
19. Общая характеристика VIA группы элементов. Кислород. Аллотропные формы кислорода. Биологическая роль кислорода. Окислительные свойства кислорода.
20. Общая характеристика IA группы элементов. Натрий, оксид натрия, гидроксид натрия, особенности их свойств.

21. Общая характеристика IIА группы элементов. Кальций, оксид кальция и гидроксид кальция. Соли кальция основных минеральных кислот.
  22. Общая характеристика VA группы элементов. Фосфор (аллотропные формы), оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота (фосфорная). Соли фосфорной кислоты.
  23. Общая характеристика VI А группы элементов. Сера, сероводород, соли сероводородной кислоты.
  24. Общая характеристика VIA группы элементов. Свойства воды. Тяжелая вода. Биологическая роль воды. Жесткость воды.
  25. Общая характеристика VII А группы элементов. Хлор, хлороводород, соляная кислота. Соли соляной кислоты.
  26. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Биологическая роль.
  27. Оксиды. Типы оксидов, общие химические свойства оксидов.
  28. Основания. Типы оснований: щелочи, труднорастворимые, амфотерные. Химические свойства оснований.
  29. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентов, периодический закон.
  30. Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов. Периодическое изменение свойств элементов.
  31. Периодический закон, периодическая система элементов. Изменение свойств элементов в периодах, группах, (радиус атома, электроотрицательность, металличность, неметалличность, окислительно-восстановительные свойства).
  32. Растворы. Теория растворения веществ. Тепловой эффект растворения. Кристаллогидраты.
  33. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, нормальная концентрация и титр).
  34. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент; катализаторы.
  35. Скорость химической реакции: теория активных молекул; гомогенные и гетерогенные реакции, скорость реакций; факторы, влияющие на скорость реакции (природа реагирующих веществ; концентрация реагирующих веществ, закон действия масс, константа скорости; температуры).
  36. Соли. Типы солей. Общие химические свойства и способы получения.
  37. Строение атома. Приведите пример электронной формулы атома серы. Квантовые числа. Правило Гунда.
  38. Строение атома: ядро (заряд, протон, нейтрон, массовое число, изотопы); электрон (орбиталь, квантовые числа, правила и принцип распределения электронов, составление электронных формул).
  39. Теория химического равновесия. Равновесные концентрации. Принцип Ле-Шателье.
  40. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионные уравнения.
  41. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей.
  42. Энергетика химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции.
- Раздел аналитической химии
43. Предмет, задачи, значение аналитической химии. Классификация методов анализа.
  44. Отбор и подготовка пробы к анализу.
  45. Задача качественного анализа. Аналитические реакции, привести примеры. Сущность качественного анализа.
  46. Аналитические реакции, проводимые «сухим» и «мокрым» путем, привести примеры.
  47. Специфические аналитические реакции, привести примеры.
  48. Селективные аналитические реакции, привести пример.
  49. Общая характеристика катионов I-ой группы, ход анализа, качественные реакции.
  50. Общая характеристика катионов II-ой группы, групповой реагент, ход анализа, качественные реакции.
  51. Общая характеристика катионов III-ей группы, групповой реагент, ход анализа,

качественные реакции.

52. Общая характеристика катионов IV-ой группы, групповой реагент, ход анализа, качественные реакции.

53. Классификация анионов на три аналитические группы, указать групповые реагенты, качественные реакции.

54. Основные понятия и методы количественного анализа.

55. Гравиметрический метод анализа Классификация химических методов анализа. Сущность гравиметрического анализа. Область применения.

56. Операции гравиметрического анализа: отбор средней пробы, перекристаллизация, взятие навески вещества, растворение анализируемого вещества, осаждение, фильтрование, промывание осадка, высушивание и прокаливание осадка, взвешивание, расчеты.

57. Титриметрический анализ: классификация методов, сущность методов, измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа.

58. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, конец титрования, стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.

59. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.

60. Физико-химические методы анализа. Классификация методов.

61. Фотометрический метод анализа. Сущность метода. Области его применения.

62. Потенциометрический метод анализа. Сущность метода. Область его применения.

63. Биологические методы анализа. Аналитические индикаторы в биологических методах анализа.

64. Анализ конкретных объектов.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Неорганическая и аналитическая химия»

\_\_\_36.05.01- "Ветеринария"\_\_\_

направление подготовки

Болезни мелких и экзотических животных  
специализация

\_\_\_\_\_  
Специалист \_\_\_\_\_  
Квалификация (степень) выпускника

\_\_\_\_\_  
Очная, заочная \_\_\_\_\_  
Форма обучения

Ставрополь, 2024

Учебная дисциплина – Неорганическая и аналитическая химия, относится к обязательной части программы специалитета.

Целью освоения дисциплины Б1.О.16 «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование у студентов специалитета компетенций, направленных на формирование основ научного мировоззрения, получения системных знаний в области теоретических основ неорганической и аналитической химии, способствующих усвоению профилирующих дисциплин, а в практическом плане обеспечивающих понимание химических аспектов мероприятий при проведении профессиональной деятельности.

В результате студент знает основные понятия и законы химии, закономерности реакционной способности веществ, закономерности протекания химических реакций и химическое равновесие, свойства растворов, теорию электролитической диссоциации, гидролиза солей; основные теоретические положения, лежащие в основе химических и физико-химических (электрохимических, оптических, хроматографических, спектральных) методов идентификации и определения веществ; уметь применять базовые теоретические знания по неорганической и аналитической химии при решении практических задач и проведении сравнительного анализа с использованием специализированного оборудования при проведении экспериментальных исследований и интерпретации их результатов; владеть базовыми знаниями основных разделов неорганической и аналитической химии и навыками расчета метрологических характеристик анализа при проведении экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

Согласно учебного плана дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» рассчитана на 144 час., из которых на лекции отведено 28 часов, на лабораторные работы 28 часов, самостоятельная работа - 52 часа.

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

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

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по химии.

В лекциях сообщаются основные сведения по курсу «Неорганическая и аналитическая химия», излагаются методические проблемы и способы их решения с опорой на предыдущие знания студентов по школьным разделам алгебры и геометрии. Лекции готовят студентов к критическому анализу литературы, математических программ, учебников на разных ступенях обучения. Студенты знакомятся с общим подходом изложения материала, общей картины мира с точки зрения химии. Особое место отводится логическому построению выводов и доказательств, формул и теорем. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности химии, ее методической структуры и ее применения в различных областях знаний. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах.

Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляются на лабораторных и практических занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач.

По мере проведения курса предусмотрены лабораторные занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры химии и защиты растений, проводятся дополнительные консультации. Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплине и библиотеке университета.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное изученное в виде кратких ответов и докладов. Результативность самостоятельной работы студентов



обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку контрольных, самостоятельных работ.

#### Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях;
- проверка выполнения письменных домашних заданий.
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов;
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);
- промежуточная аттестация.

#### Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом лабораторном занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

Глубина усвоения теоретического материала выявляется на контрольных точках.

Итоговый контроль 1 семестр – экзамен.

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

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

#### Раздел Неорганическая химия

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

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

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

Четвертая тема «Химические системы» включает в себя понятия: Дисперсные системы. Вода,

водные растворы, их биологическая роль. Процесс растворения. Гидраты, кристаллогидраты. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Способы выражения состава растворов (концентрация растворов). Электролиты, неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Особенности растворов сильных электролитов, активная концентрация. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Среда раствора, водородный показатель, биологическая роль. Способы определения среды раствора и водородного показателя. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Биологическая роль гидролиза солей, понятие о буферных растворах. Электрохимические процессы. Законы Фарадея. Понятие об электродном потенциале. Гальванический элемент Даниэля – Якоби. Электрохимический ряд напряжений. Основные понятия и закономерности электролиза. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза. Электрохимические методы обработки металлов. Коррозия и защита металлов и сплавов. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия блуждающими токами. Методы защиты от коррозии.

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

Раздел Аналитическая химия

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

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

В восьмой теме "Химические методы количественного анализа" изучают его задачи, классификация методов, основные этапы его выполнения. Классификация химических методов анализа. Титриметрический метод анализа. Титрование. Титрованные растворы. Методы кислотно-основного титрования. «Гравиметрический метод анализа» следует рассмотреть сущность гравиметрического анализа. Область применения. Методы гравиметрического анализа. Операции гравиметрического анализа. Вычисление в гравиметрическом анализе.

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

Десятая тема «Анализ конкретных объектов и биологические методы анализа» рассматривает задачи и планирование анализа. Качественный и полуколичественный анализ. Объекты окружающей среды. Сущность биологических методов анализа. Микроорганизмы, как аналитические индикаторы. Использование беспозвоночных и позвоночных организмов для определения микроколичеств элементов.

Лекции, лабораторные занятия, написание реферата и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	404/БТ Ф  38/ФВ М	<p>Оснащение: специализированная мебель на 114 посадочных мест, персональный компьютер - 1 шт., видеопроектор - 1 шт., мультимедийный экран - 1 шт., учебная доска - 1 шт.</p> <p>Специализированная мебель на 28 посадочных мест, персональные компьютеры – 5 шт., телевизор - 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		Читальный зал научной библиотеки	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , ктн Пащкова Елена Валентиновна

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , кбн Степаненко Елена Евгеньевна

\_\_\_\_\_ доц. , ксхн Романенко Елена Семеновна

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» рассмотрена на заседании Кафедра защиты растений, экологии и химии протокол № 31 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шутко Анна Петровна

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № 8 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария

Руководитель ОП \_\_\_\_\_