



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета зоотехнии и биологии

Ю.А. Юлдашбаев

2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Б1.О.08 – Аналитическая химия»**

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Направление: 36.05.01 – Ветеринария

Направленность: Репродукция домашних животных, болезни мелких домашних животных (кошек и собак)

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

Разработчик: Жевнеров А.В., к.х.н.



« 24 » 01 2020 г.

Рецензент: Торшин С.П., д.б.н., профессор

  
(подпись)

« 24 » 01 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.05.01 – Ветеринария.

Программа обсуждена на заседании кафедры химии протокол № 6 от « 23 » 01 2020 г.

И.о. Зав. кафедрой Белопухов С.Л., д.с.-х.н., профессор

  
(подпись)

« 23 » 01 2020 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии факультета зоотехнии и биологии

Османиян А.К., д.с.-х.н., профессор

  
(подпись)

« 27 » 01 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой морфологии и ветеринарии Дюльгер Г.П., д.в.н., профессор

  
(подпись)

« 17 » 01 2020 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных средств получены:**

Методический отдел УМУ

«    »    20 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>13</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
6.1. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, КОЛЛОКВИУМ, ЭКЗАМЕН.....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	17
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	18
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	22
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>23</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**«Б1.О.08 Аналитическая**  
**химия» для подготовки специалиста по направлениям**  
**(профилям)**  
**«Репродукция домашних животных», «Болезни мелких**  
**домашних животных (кошек и собак)»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических основ химии, свойств биогенных и токсичных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ, приобретение умений и навыков работы с простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой, измерительными приборами и реактивами, выполнения расчётов на основе полученных знаний для успешного освоения последующих дисциплин и использования в будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в цикл Б1, базовая часть, дисциплина осваивается во 2 семестре по направлению подготовки 36.05.01 - Ветеринария.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.2, ОПК-1.1

**Краткое содержание дисциплины:** Основные понятия и законы аналитической химии. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование, комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72/2 (часов/зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** зачет

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия» является освоение студентами теоретических основ аналитической химии, количественного анализа, приобретение умений и навыков работы с лабораторным оборудованием, химической посудой, измерительными приборами и реактивами, выполнения расчётов на основе полученных знаний для успешного освоения последующих дисциплин и использования в будущей профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Аналитическая химия» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Аналитическая химия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.05.01 – Ветеринария.

Дисциплина «Аналитическая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Органическая и физколлоидная химия», «Биологическая химия», «Цитология, гистология и эмбриология», «Физиология животных, патологическая физиология», «Ветеринарная

микробиология и микология», «Вирусология и биотехнология», «Ветеринарная радиобиология», «Ветеринарная фармакология», «Токсикология» и др.

Особенностью дисциплины является применение серьезной теоретической подготовки при формировании навыков работы в химической лаборатории.

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-1.1. Знать строение и функционирование живых объектов на всех уровнях организации, от клеточного до организменного; физиолого-биохимические процессы, происходящие в клетках, тканях, органах и организме в целом в процессе жизнедеятельности, а также в сырье животного происхождения. Знать технические возможности современного профессионального оборудования для определения морфо-физиологических и биохимических характеристик биологических объектов; реакцию тканей и органов на токсины природного и химического происхождения	базовые положения фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ профессиональной деятельности		практическими навыками выбора оптимальных методов химического анализа и методов обработки результатов эксперимента

2	УК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	УК1,2 Владеть методами решения задач в профессиональной деятельности, навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении морфо-физиологических, биохимических и токсикологических исследований и разработке новых технологий; методами математической статистики при обработке результатов деятельности в профессиональной сфере		использовать современные методы химических исследований в профессиональной деятельности	
---	------	---	--	--	---	--

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по 2 семестру
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>Практические работы (ПР)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,75</b>	<b>55,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	46,75	46,75
<i>Подготовка к зачету(контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
<b>Раздел 1 «Количественный анализ»</b>	<b>72</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>46,75</b>
Тема 1 «Гравиметрический анализ»	10		2	-	6
Тема 2 «Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование»	28		6	-	14
Тема 3 «Титриметрический анализ. Комплексонометрическое титрование»	16		4	-	10
Тема 4 «Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование»	18		4	-	8
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	<b>0,3</b>		-	0,25	-
Подготовка к зачету (контроль)	<b>9</b>		-	-	9
<b>Всего за 2 семестр</b>	72		16	0,25	55,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>		<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>55,75</b>



## **Раздел 1 «Количественный анализ»**

### **Тема 1 «Гравиметрический анализ»**

Техника проведения гравиметрического анализа; осадки: кристаллические осадки, аморфные осадки; осадитель; выбор осадителя; количество осадителя; осаждение; осаждаемая форма; гравиметрическая (весовая) форма; требования к осаждаемой и весовой формам; фактор пересчета; произведение растворимости; растворимость; условия образования и выпадения осадка; центр кристаллизации; маскирующие агенты; разделение ионов; соосаждение; адсорбция; окклюзия; изоморфизм; одноименные ионы; солевой эффект; температура; природа растворителя; реакция среды; старение осадка; техника взвешивания на аналитических весах; точность взвешивания; постоянная масса; декантация; фильтрование; промывание осадка; озоление; прокаливание; вычисление результатов в гравиметрическом анализе; ошибки в гравиметрическом анализе.

### **Тема 2 «Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование»**

Закон эквивалентов; техника титрования; способы титрования; стандартные вещества; требования к стандартным веществам; стандартные растворы; первичные стандартные растворы; вторичные стандартные растворы; рабочие растворы; стандартизированные растворы; требования к реакциям; применяемым в титриметрическом анализе; основные рабочие растворы в кислотно-основном титровании; основные стандартные вещества в кислотно-основном титровании; вещества, определяемые методом кислотно-основного титрования; построение кривых титрования; фиксирование точки эквивалентности, выбор индикатора; приготовление рабочих растворов хлороводородной кислоты и гидроксида натрия; приготовление стандартного раствора соды (карбоната натрия); стандартизация рабочих растворов; определение содержания хлороводородной и фосфорной кислот в растворах; жёсткость воды; определение жёсткости воды; вычисление результатов; ошибки кислотно-основного титрования.)

### **Тема 3 «Титриметрический анализ. Комплексонометрическое титрование»**

Комплексные соединения; комплексообразователи; комплексоны; комплексон III (ЭДТА); дентатность; лиганды; хелаты; хелатный эффект; комплексонаты; фиксирование точки эквивалентности, металлоиндикаторы; эриохром чёрный Т; мурексид; техника комплексонометрического титрования; вещества, определяемые методом комплексонометрического титрования; основные стандартные и рабочие растворы метода; приготовление стандартного раствора ЭДТА; определение содержания магния в растворе; определение содержания магния и кальция в растворе при совместном присутствии; маскирующие агенты; разделение ионов; вычисление результатов; ошибки комплексонометрического титрования.

### **Тема 4 «Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование»**

Окислительно-восстановительные реакции; окислительно-восстановительные потенциалы; техника окислительно-восстановительного титрования; перманганатометрия; дихроматометрия; иодометрия; основные рабочие растворы методов; основные стандартные растворы; способы

фиксирования точки эквивалентности в окислительно-восстановительном титровании; редокс-индикаторы; безындикаторное титрование; автокатализ; приготовление рабочего раствора перманганата калия; приготовление стандартного раствора оксалата натрия; стандартизация раствора перманганата калия; определение железа перманганатометрическим методом; вычисление результатов; ошибки метода окислительно-восстановительного титрования.

#### 4.3 Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторного практикума	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Количественный анализ</b>				<b>44</b>
	Тема 1. Гравиметрический анализ	Практическая работа № 1. «Определение содержания бария в растворе соли бария»	УК-2 ОПК-1	защита практической работы	2
	Тема 2. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование	Практическая работа № 2. «Приготовление рабочего раствора хлороводородной кислоты».	УК-2 ОПК-1	защита практической работы, индивидуальное задание, контрольная работа	6
		Практическая работа № 3. «Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия».		-	4
		Практическая работа № 4. «Приготовление стандартного раствора карбоната натрия».		защита практической работы, индивидуальное задание, контрольная работа	4
		Практическая работа № 5. «Стандартизация рабочего раствора хлороводородной кислоты».		-	4
		Практическая работа № 6. «Определение жёсткости воды».		защита практической работы, индивидуальное задание, контрольная	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторного практикума	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
				работа	
	Тема 3. Титриметрический анализ. Комплекснометрическое титрование	Практическая работа № 7. «Определение содержания магния».		-	2
		Практическая работа № 8. «Определение содержания магния и кальция при совместном присутствии».		защита практической работы, индивидуальное задание, опрос по темам 1-3	4
	Тема 4. Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование	Практическая работа № 9. «Приготовление рабочего раствора перманганата калия».		-	4
		Практическая работа № 10. «Приготовление стандартного раствора оксалата натрия».		-	2
		Практическая работа № 11. «Стандартизация рабочего раствора перманганата калия».		-	2
		Практическая работа № 12. «Определение железа».		защита практической работы, индивидуальное задание, контрольная работа	4
				-	2
				защита практической работы	2

Таблица 5

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>			
1.	Тема 1. Гравиметрический анализ	Техника проведения гравиметрического анализа; осадки: кристаллические осадки, аморфные осадки; осадитель; выбор осадителя; количество осадителя; осаждение; осаждаемая форма; гравиметрическая (весовая) форма; требования к осаждаемой и весовой формам; фактор пересчета; произведение растворимости; растворимость; условия образования и выпадения осадка; центр кристаллизации; маскирующие агенты; разделение ионов; соосаждение; адсорбция; окклюзия; изоморфизм; одноименные ионы; солевой эффект; температура; природа растворителя; реакция среды; старение осадка; техника взвешивания на аналитических весах; точность взвешивания; постоянная масса; декантация; фильтрование; промывание осадка; озоление; прокаливание; вычисление результатов в гравиметрическом анализе; ошибки в гравиметрическом анализе.	УК-2 ОПК-1
2.	Тема 2. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование	Закон эквивалентов; техника титрования; способы титрования; стандартные вещества; требования к стандартным веществам; стандартные растворы; первичные стандартные растворы; вторичные стандартные растворы; рабочие растворы; стандартизированные растворы; требования к реакциям; применяемым в титриметрическом анализе; основные рабочие растворы в кислотно-основном титровании; основные стандартные вещества в кислотно-основном титровании; вещества, определяемые методом кислотно-основного титрования; построение кривых титрования; фиксирование точки эквивалентности, выбор индикатора; приготовление рабочих растворов хлороводородной кислоты и гидроксида натрия; приготовление стандартного раствора соды (карбоната натрия); стандартизация рабочих растворов; определение содержания хлороводородной и фосфорной кислот в растворах; жёсткость воды; определение жёсткости воды; вычисление результатов; ошибки кислотно-основного титрования.	
3.	Тема 3. Титриметрический анализ. Комплексонометрическое титрование	Комплексные соединения; комплексообразователи; комплексоны; комплексон III (ЭДТА); дентатность; лиганды; хелаты; хелатный эффект; комплексонаты; фиксирование точки эквивалентности,	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		металлоиндикаторы; эриохром чёрный Т; мурексид; техника комплексонометрического титрования; вещества, определяемые методом комплексонометрического титрования; основные стандартные и рабочие растворы метода; приготовление стандартного раствора ЭДТА; определение содержания магния в растворе; определение содержания магния и кальция в растворе при совместном присутствии; маскирующие агенты; разделение ионов; вычисление результатов; ошибки комплексонометрического титрования.	
4.	Тема 4. Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование	Окислительно-восстановительные реакции; окислительно-восстановительные потенциалы; техника поокислительно-восстановительного титрования; перманганатометрия; дихроматометрия; иодометрия; основные рабочие растворы методов; основные стандартные растворы; способы фиксирования точки эквивалентности в окислительно-восстановительном титровании; редокс-индикаторы; безындикаторное титрование; автокатализ; приготовление рабочего раствора перманганата калия; приготовление стандартного раствора оксалата натрия; стандартизация раствора перманганата калия; определение железа перманганатометрическим методом; вычисление результатов; ошибки метода окислительно-восстановительного титрования.	

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Грвиметрический анализ	ПР Работа в малых группах
2.	Кислотно-основное титрование	ПР Работа в малых группах
3.	Комплексонометрическое титрование	ПР Работа в малых группах
4.	Окислительно-восстановительное титрование	ПР Работа в малых группах

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**6.1. Контрольные работы, индивидуальные задания, опрос по темам 1-3, экзамен**

Примеры контрольных работ:



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Кафедра химии

Тестирование по теме «Гравиметрический анализ»

**Вариант 6**

№ п/п	Вопросы	Ответы	Коды ответов
1	Фактором пересчёта называется отношение	Молекулярной массы определяемого вещества к молекулярной массе взвешенного осадка	1
		Молярной массы эквивалента определяемого вещества к молярной массе эквивалента взвешенного осадка	2
		Молекулярной массы взвешенного вещества к молекулярной массе определяемого вещества	3
		Молярной массы эквивалента взвешенного вещества к молярной массе эквивалента определяемого вещества	4
2	Аморфные осадки осаждают следующим образом:	Из горячего раствора в присутствии электролита-коагулянта	1
		Из разбавленного раствора разбавленным раствором осадителя	2
		Прибавляя осадитель очень медленно	3
		Прибавляя осадитель достаточно быстро	4
3	В каких числах нуль является незначащей цифрой?	1,2540	1
		0,2753	2

		1,4050	3
		0,3144	4
4	Учитывая растворимость соединений, какое из них удобнее использовать в качестве осаждаемой формы при определении серебра?	$\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ПР = $1,1 \cdot 10^{-11}$	1
		$\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ПР = $9 \cdot 10^{-12}$	2
		$\text{AgCl}$ $1,6 \cdot 10^{-10}$	3
		-	4
5	Вычислить фактор пересчёта, если определяемая форма Al, а весовая – $\text{Al}_2\text{O}_3$	0,5291	1
		0,2646	2
		0,1975	3
		0,5017	4



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Кафедра химии

Тестирование по теме

«Кислотно-основное титрование»

**Вариант 5**

№ п/п	Вопросы	Ответы	Коды ответов
1	Титруют 10 мл 0,1н. раствора $\text{HCl}$ 0,1 н. КОН. Вычислите $[\text{H}^+]$ в начале скачка титрования с учётом разбавления	$5 \cdot 10^{-5}$	1
		$8 \cdot 10^{-7}$	2
		$9 \cdot 10^{-6}$	3
		$9 \cdot 10^{-8}$	4
2	При титровании 100 мл 0,1 н. раствора $\text{NH}_4\text{OH}$ 0,1 н. $\text{HCl}$ при определении момента эквивалентности не может быть использован индикатор:	Фенолфталеин, интервал перехода 8,0-10,0	1
		Бромфеноловый синий, интервал перехода 4,0-6,8	2
		Метилловый фиолетовый, интервал перехода 2,0-2,5	3
		Тимоловый синий, интервал перехода 1,2-2,8	4
3	Какой индикатор следует	Крезоловый красный,	1

	использовать при определении карбонатной жесткости воды?	интервал перехода 7,2-8,8	
		Фенолфталеин, интервал перехода 8,0-10,0	2
		Нейтральный красный, интервал перехода 6,8-8,0	3
		Метилловый оранжевый, интервал перехода 3,1-4,4	4
4	Сколько грамм КОН эквивалентны 15 мл 0,1 н. HCl?	0,042 г	1
		0,084 г	2
		0,062 г	3
		0,126 г	4
5	Во сколько раз концентрация [H <sup>+</sup> ] в 1 н. растворе HCl превышает концентрацию [H <sup>+</sup> ] в 1 н. растворе КОН?	10 <sup>11</sup>	1
		10 <sup>10</sup>	2
		10 <sup>14</sup>	3
		10 <sup>12</sup>	4

### Примеры индивидуальных заданий (СРС):

#### Задание по теме «Комплексометрическое титрование»

##### **Вариант 1**

1. Сколько граммов ЭДТА нужно взять для приготовления 1 л 0,05000 М раствора? При расчете принимать во внимание, что эта соль образует кристаллогидрат, в котором на 1 моль соли приходится 2 моль воды.
2. Напишите химическую формулу иминодиацетатного фрагмента полиаминполиуксусных кислот.
3. Рассчитайте массу магния, содержавшегося в мерной колбе вместимостью 100,0 мл, если на титрование 10,00 мл раствора соли магния, отобранного из этой колбы пошло 10,25 мл 0,04882 М раствора ЭДТА.
4. Рассчитайте массу алюминия, содержавшегося в мерной колбе вместимостью 100,0 мл, если к 10,00 мл раствора соли алюминия, отобранного из этой колбы сначала прибавили 25,00 мл 0,05108 М раствора комплексона III и 10 мл ацетатного буферного раствора, полученный раствор нагрели до 80°C, а после завершения реакции образования комплексоната алюминия оттитровали избыток комплексона III, причем на титрование пошло 8,76 мл 0,05078 М раствора хлорида цинка.
5. При определении содержания в цинковом полимикродобрении ПМУ-7 действующего вещества в водорастворимой форме получены следующие



результаты (в %): 24,98; 25,56; 26,01; 24,96; 25,23. Используя Q-критерий, определите, имеются ли в результатах анализа грубые ошибки.

### Задание по теме «Гравиметрический анализ»

#### Вариант 16

1. Каково в гравиметрическом анализе общее название взвешиваемых веществ?
2. Какой минимальной концентрации должен быть раствор оксалата натрия, чтобы при добавлении 100 мл этого раствора к 100 мл 0,002 М раствора сульфата марганца начал выпадать осадок?
3. Используя числовое значение произведения растворимости, вычислите растворимость (моль/л) гидроксида олова (II) в воде.
4. Вычислите фактор пересчёта при определении оксида железа (II), если гравиметрическая форма – оксид железа (III).
5. При гравиметрическом определении массовой доли сырой клетчатки в пшенице были получены следующие числовые значения, %: 2,96; 2,98; 2,91; 2,92; 2,99. Найдите доверительный интервал среднего значения со степенью вероятности 95%.

#### 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний. Студент, набравший в течение семестра при освоении дисциплины необходимое для аттестации количество баллов, получает экзаменационную оценку по балльно-рейтинговой системе. При несогласии с оценкой по балльно-рейтинговой системе студент имеет право на сдачу экзамена по традиционной системе.

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен
114-190	Зачтено
113 и ниже	Не зачтено

Балльно-рейтинговая структура оценки:

Посещение практических занятий – 25 баллов (17 занятий × 1,5 балла)

Активная работа на практических занятиях – 10 баллов

Защита практических работ – 120 баллов (6 контрольных практических работ × 20 баллов)

Выполнение индивидуальных домашних заданий – 40 баллов (4 задания × 10 баллов)

Задолженности по индивидуальным домашним заданиям, тестированию и защите лабораторных работ должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане практических работ, во время, определяемое преподавателем. Каждая следующая неделя опоздания наказывается вычитанием 1 балла из оценки за домашнее задание. Отработки лабораторных работ осуществляются только при наличии конспекта лабораторной работы и в присутствии лаборанта во время, отведённое для отработок.

Виды текущего контроля: индивидуальные задания.

Промежуточный контроль: зачёт.

Текущие задолженности по индивидуальным домашним заданиям, контрольным работам и защите практических работ должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане лабораторных работ, во время определяемое преподавателем. Каждая следующая неделя опоздания наказывается вычитанием 1 балла из оценки за домашнее задание. Отработки лабораторных работ осуществляются только в присутствии и под руководством лаборанта, который назначает время отработки.

Виды текущего контроля: индивидуальные задания, контрольные работы, опрос по темам 1-3, защита практических работ.

Виды промежуточного контроля по дисциплине: зачет.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Васильев В.П. Аналитическая химия: Кн. 1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа. - 6-е изд.. - М.: Дрофа, 2007.- 366 с.
2. Смарыгин С.Н., Дайдакова И.В. Аналитическая химия: Уч. пособие. - М. РГАУ-МСХА К. А. Тимирязева, 2006. - 179 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии. В 2 кн. Под ред. Ю.А. Золотова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2002. - 351 с.
2. Петрухин О. М. Аналитическая химия: химические методы анализа / Ред. О. М. Петрухин. - М. : Химия, 1993. – 396 с.

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

1. www. webelements.com(открытый доступ)
2. www. ximuk.ru (открытый доступ)

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

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Лекционная аудитория (учебный корпус № 6, Большая химичка)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Мультимедийная установка в комплексе с компьютером 1 шт. (Инв.№410124000602969)</li> <li>2. Трибуна 1 шт (Инв.№591742)</li> <li>3. Доска меловая – 3 шт.</li> <li>4.Стол письменный – 1 шт</li> </ol>
Лекционная аудитория (учебный корпус № 6, ауд. № 333)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Стенд «Периодическая табл. Д.И. Менделеева» 1шт. (Инв.№101237/1)</li> <li>2.Мультимедийная установка в комплексе с компьютером (Инв.№591717/1, Инв.№558882/3, Инв.№ 591711/1)</li> <li>3. Трибуна 1 шт (Инв.№591742/1)</li> <li>4. Столы письменные – 2 шт.</li> <li>5. Доска меловая – 1 шт.</li> <li>6.Парты – 18 шт.</li> <li>7.Стул табурет – 36 шт.</li> </ol>
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 232)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Вытяжной шкаф 2 шт. (Инв.№558387/1, Инв.№558387/2)</li> <li>2.Шкаф для реактивов 2 шт (Инв.№558386/2, Инв.№558386/3)</li> <li>3.Шкаф для посуды 1 шт. (Инв.№558385/2)</li> <li>4.Стенд «Перид сист. Д.И. Менделеева 1 шт.(Инв.№560006)</li> <li>5.Мока лабораторная 7 шт (Инв.№558384/19, Инв.№558384/20, Инв.№558384/6, Инв.№558384/7, Инв.№558384/9, Инв.№558384/8, Инв.№558384/5)</li> <li>6. Стол лабораторный – 16 шт.</li> <li>7.Стул табурет – 30 шт.</li> <li>8. Доска меловая – 1 шт.</li> <li>9.РН-метр – 1 шт. (Инв.№ 557189)</li> <li>10.Мойка лабораторная 6 шт. (Инв. № 558384/1, Инв. № 558384/2, Инв. № 558384/3, Инв. № 558384/4 Инв. № 558384/5, Инв. № 558384/6)</li> <li>10.Весы аналитические – 1 шт. (Инв.№558408/2)</li> </ol>

	<p>11. Весы электронные – 1 шт.(Инв.№ 558409/4)  12. Электродуховка – 1 шт. (Инв.№ 558410/1)  13. Электрошкаф сушильный – 1шт. (Инв.№ 558411/2)  14.Письменный стол – 1 шт.</p>
<p>Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 235)</p>	<p>1.Вытяжной шкаф 2 шт. (Инв.№558387, Инв.№558387/3)  2.Шкаф для реактивов 2 шт (Инв.№558386, Инв.№558386/1)  3.Шкаф для посуды 2 шт. (Инв.№558385/1, Инв.№558385)  4.Стенд «Период сист. Д.И. Менделеева 1 шт.(Инв.№560005)  5.Мока лабораторная 7 шт (Инв.№558384/19, Инв.№558384/20, Инв.№558384/6, Инв.№558384/7, Инв.№558384/9, Инв.№558384/8, Инв.№558384/5)  6. Стол лабораторный – 27 шт.  7.Стул табурет – 30 шт.  8. Доска меловая – 1 шт.  9.РН-метр – 1 шт. (Инв.№ 558419/2)  10.Мойка лабораторная 7шт. (Инв. № 558384/7, Инв. № 558384/8, Инв. № 558384/9, Инв. № 558384/10 Инв. № 558384/11, Инв. № 558384/12, Инв. № 558384/13)  10.Весы аналитические – 1 шт. (Инв.№558408/3)  11. Весы электронные – 1 шт.(Инв.№ 558409/5)  12. Электродуховка – 1 шт. (Инв.№ 558410)  13.Электрошкаф сушильный – 1шт. (Инв.№ 558411)  14.Письменный стол – 1 шт.</p>
<p>Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 236)</p>	<p>1.Вытяжной шкаф 2 шт. (Инв.№558387/4, Инв.№558387/5)  2.Шкаф для реактивов 2 шт (Инв.№558386/4, Инв.№558386/5)  3.Шкаф для посуды 2 шт. (Инв.№558385/3, Инв.№558385/4)  4.Стенд «Период сист. Д.И. Менделеева 1 шт.(Инв.№560005/1)  5.Мока лабораторная 6 шт (Инв.№558384/15, Инв.№558384/16, Инв.№558384/17, Инв.№558384/18, Инв.№558384/19, Инв.№558384/8, Инв.№558384)  6. Стол лабораторный – 27 шт.  7.Стул табурет – 30 шт.  8. Доска меловая – 1 шт.  9.РН-метр – 1 шт. (Инв.№ 558419/5)  10.Мойка лабораторная 6шт. (Инв. № 558384/15, Инв. № 558384/16, Инв. № 558384/17, Инв. № 558384/18 Инв. № 558384/19, Инв. № 558384/20)  10.Весы аналитические – 1 шт. (Инв.№558408/9)  11. Весы электронные – 1 шт.(Инв.№ 558409/12)  12. Электродуховка – 1 шт. (Инв.№ 558410/2,</p>

	Инв.№ 556072) 13.Электрошкаф сушильный – 1шт. (Инв.№ 558411/3) 14.Письменный стол – 1 шт.
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 332)	1.Центрифуга 1шт. (Инв.№ 558412) 2.Микроскоп 1 шт. (Инв.№160308) 3.Печь муфельная (Инв. № 34751) 4.Стенд «Периодическая табл. Д.И. Менделеева» 1шт. (Инв.№101237) 5.Весы электрон. SC2020 1 шт. (Инв.№35077/3) 6.Шкаф для посуды 1 шт (Инв. № 558385) 7.Шкаф для реактивов 1 шт. (Инв. №558386) 8.Шкаф вытяжной 2 шт. (Инв № 558387/6, 558387/7) 9.Доска меловая – 1 шт. 10. Лабораторные столы – 15 шт. 11.Стул табурет – 30 шт. 12. Письменный стол – 1 шт.
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова), Комнаты самоподготовки (общежития)	Для самостоятельной работы студентов

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Аналитическая химия» студентам необходимо иметь рекомендуемые учебники и учебные. При освоении каждой из тем дисциплины студент должен внимательно изучить и законспектировать материал по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить её. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для самоконтроля студентов предназначены индивидуальные задания, контрольные вопросы и упражнения и вопросы для подготовки к коллоквиуму. Контроль освоения тем студентом осуществляется в виде контрольных работ и индивидуальных заданий.

Для конспектирования материалов занятий рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждого занятия следует начинать с названия темы и указания даты его проведения. Все заголовки разделов материала следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время занятия следует внимательно следить за ходом мысли преподавателя и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует преподаватель. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя. Работать с конспектом нужно еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования лабораторных работ следует завести отдельную тетрадь из 48 листов (лабораторный журнал). При подготовке к лабораторной работе следует составить краткий (1-1,5 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная лабораторная работа.

Для подготовки конспекта используют главы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект, записанный на занятии. Также при домашней самостоятельной подготовке к лабораторной работе нужно начертить таблицы, приведённые в практикуме, и произвести необходимые для проведения работы расчёты. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

В ходе занятия нужно активно работать, отвечая на вопросы преподавателя, участвуя в дискуссии и задавая собственные вопросы для уяснения сложного для понимания материала.

На первом занятии все студенты знакомятся с правилами техники безопасности и обязаны строго выполнять их при проведении всех лабораторных работ.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные лабораторные работы, невыполненные индивидуальные домашние задания, контрольные работы, коллоквиум) должны быть ликвидированы. Текущие задолженности по индивидуальным домашним заданиям, контрольным работам и защите лабораторных работ должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане лабораторных работ, во время определяемое преподавателем. Каждая следующая неделя опоздания наказывается вычитанием 1 балла из оценки за домашнее задание. Отработки лабораторных работ осуществляются только в присутствии и под руководством лаборанта, который назначает время отработки.

Самостоятельная работа студентов над курсом неорганической химии заключается в систематической работе с учебником и лекциями, подготовке к лабораторным работам, контрольным работам и коллоквиумам. Особое место в самостоятельной работе занимает выполнение индивидуальных домашних заданий, которые позволяют осуществлять самоконтроль усвоения учебного материала, прививают навыки поиска необходимой химической информации и необходимых в будущей практической деятельности бакалавров химических расчетов.

При решении задач необходимо разобрать все типовые задачи, приведённые ко всем темам, что поможет в выполнении индивидуального домашнего задания и контрольной работы, которая завершает каждую тему курса.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Пропущенные занятия студент отрабатывает самостоятельно, изучая учебник и дополнительную литературу по соответствующим темам.

Студент, пропустивший лабораторные занятия, обязан подготовить конспект пропущенной лабораторной работы и в присутствии лаборанта кафедры отработать её в свободное от занятий время. Студент без конспекта лабораторной работы не допускается до отработки. После выполнения лабораторной работы лаборант в конспекте ставит дату отработки и подпись.

Текущие задолженности по индивидуальным домашним заданиям, контрольной работе и защите лабораторных работ должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане лабораторных работ, во время, определяемое преподавателем.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Специфика дисциплины «Аналитическая химия» заключается в неразрывной связи теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях и при самостоятельной подготовке, подтверждаются и усваиваются на лабораторных занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания химии в объёме школьной программы и математики. Повышение уровня знаний по химии у студентов неразрывно связано с поиском и внедрением новых путей совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, природных минералов, демонстрация опытов;
- решение химических расчётных и экспериментальных задач как метод обучения химии;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- организация индивидуальной работы студентов с учётом уровня подготовки;
- систематический контроль знаний в процессе обучения (проверка индивидуальных заданий, проведение контрольных работ, приём практических работ).

### **Программу разработал:**

Жевнеров А.В., к.х.н.

\_\_\_\_\_ (подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия»  
ОПОП ВО по направлению 36.05.01 – «Ветеринария», направленности (профили)  
«Репродукция домашних животных», Болезни мелких домашних животных (кошек и собак) (квалификация выпускника – специалист)

Торшиным С.П., заведующим кафедрой агрономической, биологической химии и радиологии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия» ОПОП ВО по направлению 36.05.01 – «Ветеринария», направленности (профили) «Репродукция домашних животных» (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре химии (разработчик – Жевнеров А.В., доцент кафедры химии, кандидат химических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 36.05.01 – «Ветеринария». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 06.03.01 – «Ветеринария».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Б1.О.08 Аналитическая химия» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «Б1.О.08 Аналитическая химия» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Б1.О.08 Аналитическая химия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.05.01 – «Ветеринария» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.05.01 – «Ветеринария».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (индивидуальные задания, контрольные работы, защита лабораторных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария».



12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник и пособие для самостоятельной работы), дополнительной литературой – 3 наименования, методическими указаниями – 1 источник, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Б1.О.08 Аналитическая химия».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия» ОПОП ВО по направлению 36.05.01 – «Ветеринария», направленности (профили) «Репродукция домашних животных», **Болезни мелких домашних животных (кошек и собак)** (квалификация выпускника – специалист), разработанная Жевнеровым А.В., доцентом кафедры химии, кандидатом химических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Торшин С.П., заведующий кафедрой агрономической, биологической химии и радиологии, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор биологических наук \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.

