

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Согласовано с председателем методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии 15.05.2019 года. Утверждено деканом факультета ветеринарной медицины и зоотехнии 17.05.2019 года (с изменениями, утвержденными деканом факультета ветеринарной медицины и зоотехнии 08.07.2020 года).

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Методы количественного анализа

Специальность	<u>36.05.01. Ветеринария</u>
Направленность (специализация)/профиль	<u>«Болезни мелких домашних и экзотических животных «Качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов», «Ветеринарная фармация»</u>
Квалификация выпускника	<u>ветеринарный врач</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>5 лет</u>

### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является: овладение теоретическими, методологическими основами аналитической химии; а также приобретение практических навыков проведения исследований в области количественного анализа, необходимых для формирования системного и критического мышления, способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- обучить основам современных методов химического и физико-химического анализа;
- научить технике выполнения аналитических операций при количественном анализе вещества;
- научить работать на оборудовании и современных приборах, предназначенных для физико-химических исследований и анализа;
- научить анализировать и обобщать полученные данные.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

**2.1.** Дисциплина ФТД.03 «Методы количественного анализа» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули) ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений».

**2.2.** Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

– *Химия; физика; биология; математика* в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

**2.3.** Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- *Органическая и физколлоидная химия;*
- *Физиология и этология животных;*
- *Кормление животных с основами кормопроизводства;*
- *Биологическая химия;*
- *Клиническая биохимия.*

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: УК-1.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.

		Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
--	--	--

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН:**

Знать

- общие закономерности протекания химических процессов;
- методы и средства получения информации о количественном составе анализируемых объектов, методы статистической обработки результатов измерений.

Уметь

- выполнять анализ веществ классическими методами; статистически обрабатывать результаты измерений; осуществлять поиск информации и решений на основе эксперимента и опыта.

Владеть

- навыками работы со специализированным оборудованием и средствами измерения при проведении количественного анализа, навыками анализа и обобщения полученных результатов.

**4. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**Форма промежуточной аттестации зачет.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам	
			Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа – всего		8,3	2,3	6
в том числе:				
Лекции (Л)		2	2	–
Практические занятия (Пр)		–	–	–
Семинары (С)		–	–	–
Лабораторные работы (Лаб)		6	–	6
Консультации (К)		0,3	0,3	–
Курсовой проект (работа)	КП	–	–	–
	КР	–	–	–
Самостоятельная работа студента (СР) (всего)		99,7	33,7	66
в том числе:				
Курсовой проект (работа)	КП	–	–	–
	КР	–	–	–
<i>Другие виды СРС:</i>				
Реферативная работа		–	–	–
Подготовка к практическим занятиям		18	–	18
Самостоятельное изучение учебного материала		77,7	33,7	44

Форма промежуточной аттестации	зачет (З)*	4*	–	4*
	экзамен (Э)*	–	–	–
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	108 / 8,3	36/2,3	72/6
	зач. ед.	3 / 0,23	1/0,06	2/0,17

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости
			Л	Пр/С/Лаб	К/КР/КП	СР	всего	
1	1-2	Введение. Предмет и задачи аналитической химии. Предмет и задачи аналитической химии. Роль и значение её в сельском хозяйстве. Современные требования к сельскохозяйственному анализу.	1	–	–	9	10	Сб.
2	1-2	Количественный анализ. Титриметрические методы.	1	–	–	9	10	Сб.
3	1-2	Ацидиметрия, приготовление растворов карбоната натрия и хлороводородной кислоты. Стандартизация раствора соляной кислоты по карбонату натрия. Определение содержания щелочи в растворе.	–	2	–	9	11	Сб., ЗЛР
4	1-2	Алкалиметрия. Приготовление растворов щавелевой кислоты и гидроксида натрия, стандартизация по щавелевой кислоте. Определение массы серной кислоты в растворе.	–	–	–	9	9	Сб., ЗЛР
5	1-2	Кислотно-основное титрование: характеристика методов, проведение анализа. Кривые титрования. Индикаторы.	–	2	–	9	11	Сб., ЗЛР
6	1-2	Методы окисительно – восстановительного титрования. Редоксиметрия.	–	–	–	9	9	Сб., ЗЛР
7	1-2	Метод перманганатометрии. Приготовление растворов щавелевой кислоты и перманганата калия. Стандартизация раствора перманганата по щавелевой кислоте. Определение массы железа (II) в растворе соли Мора.	–	–	–	9	9	Сб., ЗЛР
8	1-2	Комплексометрия. Комплексоны.	–	–	–	9	9	Сб., ЗЛР

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости
			Л	Пр/С/Лаб	К/КР/КП	СР	все-го	
9	1-2	Определение общей жесткости воды.	–		–	9	9	ЗЛР
10	1-2	Методы электрохимического, спектрального, фотометрического анализа. Инструментальные методы анализа. Оптические методы. Методы абсорбционного фотометрического анализа. Колориметрия. Фотометрия. Определение ионов $\text{Cu}^{2+}$ в растворе с помощью фотоэлектроколориметра.	–	2	–	9	11	Сб., ЗЛР
11	1-2	Химия S -,P-, d- элементов Химия S -,P-, d- элементов, биологическое значение, химические свойства.	–	–	–	9,7	9,7	Тсп.
12	1-2	Консультации	–	–	0,3	–	0,3	Консультирование
		ИТОГО:	2	6	0,3	47	108	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов	
1	1-2	Введение. Предмет и задачи аналитической химии.	Предмет и задачи аналитической химии. Роль и значение её в сельском хозяйстве. Современные требования к сельскохозяйственному анализу.	–	
2	1-2	Титриметрические методы. Методы кислотно-основного титрования	Титриметрические методы. Методы кислотно-основного титрования	–	
3	1-2		Ацидиметрия, приготовление растворов карбоната натрия и хлороводородной кислоты. Стандартизация раствора соляной кислоты по карбонату натрия. Определение содержания щелочи в растворе.	2	
4	1-2		Алкалиметрия. Приготовление растворов щавелевой кислоты и гидроксида натрия, стандартизация по щавелевой кислоте. Определение массы серной кислоты в растворе	–	
5	1-2		Кислотно-основное титрование: характеристика методов, проведение анализа. Кривые титрования. Индикаторы.	–	
6	1-2		Методы окислительно-восстановительного титрования.	Методы окислительно-восстановительного титрования. Редоксиметрия.	2
7			Метод перманганатометрии. Приготовление растворов щавелевой кислоты и перманганата калия. Стандартизация раствора перманганата по щавелевой кислоте. Определение массы железа (II) в растворе соли Мора	–	
8	1-2	Комплексонометрическое титрование.	Комплексонометрическое титрование. Комплексометрия. Комплексоны.	–	
			Определение общей жесткости воды	–	

9	1-2	Методы электрохимического, спектрального, фотометрического анализа.	Инструментальные методы анализа. Оптические методы. Методы абсорбционного фотометрического анализа. Колориметрия. Фотометрия. Определение ионов $\text{Cu}^{2+}$ в растворе с помощью фотоэлектроколориметра.	2
10	1-2	Химия s-, p-, d- элементов	Химия s-, p-, d- элементов, биологическое значение, химические свойства.	–
		ИТОГО:		6

### 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Семестр № 2

**Не предусмотрено.**



## 5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1.	1-2	Введение. Предмет и задачи аналитической химии. Предмет и задачи аналитической химии. Роль и значение её в сельском хозяйстве. Современные требования к сельскохозяйственному анализу.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
2.	1-2	Количественный анализ. Титриметрические методы. Методы кислотно-основного титрования.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
3.	1-2	Ацидиметрия, приготовление растворов карбоната натрия и хлороводородной кислоты. Стандартизация раствора соляной кислоты по карбонату натрия. Определение содержания щелочи в растворе.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
4.	1-2	Алкалиметрия. Приготовление растворов щавелевой кислоты и гидроксида натрия, стандартизация по щавелевой кислоте. Определение массы серной кислоты в растворе.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
5.	1-2	Кислотно-основное титрование: характеристика методов, проведение анализа. Кривые титрования. Индикаторы.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
6.	1-2	3. Методы окислительно – восстановительного титрования. Методы окислительно–восстановительного титрования. Редоксиметрия.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
7.	1-2	Метод перманганатометрии. Приготовление растворов ща-	Подготовка к лекциям и к лабораторным	9

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
		велевой кислоты и перманганата калия. Стандартизация раствора перманганата по щавелевой кислоте. Определение массы железа (II) в растворе соли Мора	работам. Самостоятельное изучение учебного материала	
8.	1-2	Комплексометрическое титрование. Комплексометрическое титрование. Комплексометрия. Комплексоны.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
9.	1-2	Определение общей жесткости воды	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
10.	1-2	Методы электрохимического, спектрального, фотометрического анализа. Инструментальные методы анализа. Оптические методы. Методы абсорбционного фотометрического анализа. Колориметрия. Фотометрия. Определение ионов $\text{Cu}^{2+}$ в растворе с помощью фотоэлектроколориметра.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9
11.	1-2	Химия S -,P-, d- элементов Химия S -,P-, d- элементов, биологическое значение, химические свойства.	Подготовка к лекциям и к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала	9,7
ИТОГО часов:				99,7

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 6.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
1	Учебник	<b>Егоров, В.В.</b> Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева. - Электрон. дан. - Спб. : Лань, 2014. - 144 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/reader/book/45926/">http://e.lanbook.com/reader/book/45926/</a> , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1602-8.	Неограниченный доступ
2	Практикум	<b>Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия (количественный анализ)</b> [Электронный ресурс] : практикум для студентов спец. 36.05.01 «Ветеринария» очной и очно-заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. неорганической и биологической химии ; Соболева О.В. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2016. - Режим доступа: <a href="http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb">http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb</a> , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М216.	Неограниченный доступ
3	Учебник	<b>Цитович, И.К.</b> Курс аналитической химии [Текст] / И. К. Цитович. - 6-е изд., исправл. и доп. - М. : Высшая школа, 1994. - 495 с. - ISBN 5-06-002253-6 : 4800-00.	78
4	Учебное пособие	<b>Глинка, Н.Л.</b> Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - М. : КноРус, 2009. - 752 с. - ISBN 978-5-85971-836-8. - вин209 : 475-00.	101
5	Учебник	<b>Хомченко, Г.П.</b> Неорганическая химия [Текст] : учебник для с.-х. вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп., репринт. - СПб. : ИТК ГРАНИТ : КОСТА, 2009. - 464 с. : ил. - ISBN 978-5-91258-082-6. - вин309 : 660-00.	24
6	Учебник	<b>Егоров, В.В.</b> Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Егоров. - 2-е изд., стереотип. - Электрон. дан. - Спб. : Лань, 2017. - 192 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91304">https://e.lanbook.com/book/91304</a> , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 5-8114-0593-0.	Неограниченный доступ
7	Научно-технический журнал	<b>Известия вузов. Пищевая технология</b> [Электронный ресурс] : научно-технический журнал / Кубанский государственный технологический университет. - Краснодар : Кубанский ГТУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2272">http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2272</a> , требуется регистрация. - ISSN 0579-3009.	96

## 6.2. Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор №1553 от 25.09.2019, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», лицензионный договор №44 от 14.02.2020, 1 год

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 407 Лекционная поточная аудитория, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Мультимедийное оборудование: Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105980, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational.
	Аудитория 531 Лекционная поточная аудитория, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Мультимедийное оборудование: Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105980, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория 538 Вытяжной шкаф, лабораторные столы, учебные тематические стенды, бюретки для титрования, спиртовки, плитка электрическая, приборы для электролиза и гальваники, химическая посуда и реактивы, муфельная печь, термометры, секундомеры, ареометры	
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Аудитория 538 Вытяжной шкаф, лабораторные столы, учебные тематические стенды, бюретки для титрования, спиртовки, плитка электрическая, приборы для электролиза и гальваники, химическая посуда и реактивы, муфельная печь, термометры, секундомеры, ареометры	
	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 538 Вытяжной шкаф, лабораторные столы, учебные тематические стенды, бюретки для титрования, спиртовки, плитка электрическая, приборы для электролиза и гальваники, химическая посуда и реактивы, муфельная печь, термометры, секундомеры, ареометры	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G,	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic 48946846, Microsoft

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
оборудования	Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	SQL Server Standard Edition Academic 44794865, Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) «Болезни мелких домашних и экзотических животных», «Ветеринарная фармация», «Качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов»

Составитель (и)

к.х.н., доцент кафедры анатомии

и физиологии животных \_\_\_\_\_ Морогина О.К.

Заведующий кафедрой

анатомии и физиологии животных \_\_\_\_\_ Соловьёва Л.П.

