

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович
Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 15.11.2023 10:44:53
Уникальный программный идентификатор:
5fc0f48fbb34735b4d931397e0697480be515e6



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)

Институт агробиотехнологии
Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института зоотехнии и биологии

Ю.А. Юлдашбаев

Ю.А. Юлдашбаев

28 " 08 2023 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 (собак, кошек), болезни сельскохозяйственных животных

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

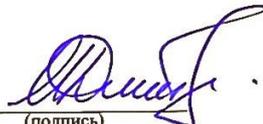
Москва, 2023

Разработчики: Елисеева Ольга Владимировна, к.б.н., доцент
«28» 08 2023г.

Рецензент: Борисов Б.А., д.б.н., профессор 
«28» 08 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.05.01 – «Ветеринария».

Программа обсуждена на заседании кафедры химии
протокол № 1 от «28» 08 2023 г

И.о. зав. кафедрой Дмитриевская И.И., д.с.-х.н., доцент 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)
«28» 08 2023г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института зоотехнии и биологии

Маннапов А.Г., д.б.н., профессор 
(подпись)

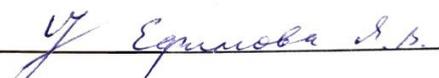
Протокол №13 от «28» 08 2023г.

Заведующий выпускающей кафедрой
ветеринарной медицины
Дюльгер Г.П., д.в.н., доцент



«28» 08 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, ОПРОС.....	13
ПРИМЕРЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ (СРС):ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ» ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.. ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины модуль «Б1.О.08 Аналитическая химия» для подготовки специалиста по направлению 36.05.01 – Ветеринария по направлениям (профилям) «Репродукция домашних животных», «Болезни мелких домашних животных (собак, кошек)», «Болезни сельскохозяйственных животных»

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических основ аналитической химии, количественного анализа сложного биологического материала, 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.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в цикл Б1, обязательная 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: Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование. Титриметрический анализ. Комплексонометрическое титрование». Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование».

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

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Аналитическая химия» является освоение студентами теоретических основ аналитической химии, количественного анализа сложного биологического материала, 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. Знания, полученные, в том числе, с применением цифровых технологий (например, образовательные онлайн-платформы Stepik, Webinar и Zoom, Google-формы для организации обратной связи), позволят не только успешно осваивать последующие дисциплины, но и использовать их в будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Аналитическая химия» включена в обязательный перечень ФГОС дисциплин 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», «Физиология животных», «Ветеринарная генетика», «Иммунология», «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Ветеринарная радиобиология», «Лабораторная диагностика», «Химико-токсикологический анализ в ветеринарии».

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 по семестрам

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

Таблица 1

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.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. 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	основы аналитической химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности, методы анализа экспериментальных данных, методы математической обработки результатов анализа	воспринимать химическую информацию, производить расчёты, анализировать полученные данные, применять современные методы исследований в профессиональной деятельности	навыками обобщать и интерпретировать химическую информацию, необходимую для постановки цели и выбора путей решения задач, возникающих в практической деятельности
2.	ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ОПК-1.1. Знать технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса; морфофункциональный статус, а также процессы, протекающие в клетках и тканях живого организма в норме и при патологии, патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; химические основы жизнедеятельности организма и законы биофизики; экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении биологического статуса животных	основные требования техники безопасности при работе в химической лаборатории	проводить химические исследования с соблюдением техники безопасности, производить расчёты, необходимые для проведения экспериментов, анализировать, воспринимать химическую информацию, планировать эксперимент, делать выводы на основании полученных экспериментальных данных	базовыми знаниями в области неорганической химии, современной химической терминологией, основными приёмами работы в химической лаборатории, навыками обращения с лабораторным оборудованием, приборами, посудой и химическими реактивами

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ за семестр

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по 1 семестру
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	16,25	16,25
Аудиторная работа	16,25	16,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	-	-
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,75	55,75
<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>	55,75	55,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	-	-
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Количественный анализ»	71,75	-	16	-	55,75
Тема 1 «Гравиметрический анализ»	13,75	-	-	-	13,75
Тема 2 «Гитриметрический анализ. Кислотно-основное титрование»	22	-	10	-	12
Тема 3 «Гитриметрический анализ. Комплексонометрическое титрование»	18	-	3	-	15
Тема 4 «Гитриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование»	18	-	3	-	15
Консультации	-	-	-	-	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету (контроль)	-	-	-	-	-
Всего за 2 семестр	72	-	16	0,25	55,75
Итого по дисциплине	72	-	16	0,25	55,75

Раздел 1 «Теоретические основы химии»

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. Комплексометрическое титрование»

Комплексные соединения; комплексообразователи; комплексоны; комплексон III (ЭДТА); дентатность; лиганды; хелаты; хелатный эффект; комплексонаты; фиксирование точки эквивалентности, металлоиндикаторы; эриохром чёрный Т; мурексид; техника комплексометрического титрования; вещества, определяемые методом комплексометрического 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 комплексометрического титрования.

Тема 4 «Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование»

Окислительно-восстановительные реакции; окислительно - восстановительные потенциалы; техника поокислительно-восстановительного титрова-

ния; 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 Практические занятия

Таблица 4

Содержание лабораторного практикума и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторного практикума	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
1.	Раздел 1. Количественный анализ				16	
	Тема 2. «Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование»	Лабораторная работа № 2. «Приготовление рабочего раствора хлороводородной кислоты».	УК-1.2 ОПК-1.1	защита, индивидуальное задание	1	
		Лабораторная работа № 3. «Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия».			1	
		Лабораторная работа № 4. «Приготовление стандартного раствора карбоната натрия».			2	
		Лабораторная работа № 5. «Стандартизация рабочего раствора хлороводородной кислоты».			2	
		Лабораторная работа № 6. «Определение жёсткости воды».			2	
		Лабораторная работа № 7. «Стандартизация рабочего раствора гидроксида натрия».			тестирование	1
		Лабораторная работа № 8. «Определение фосфорной кислоты».			защита, коллоквиум	1
		Лабораторная работа № 9. «Приготовление стандартного раствора ЭДТА».			индивидуальное задание	1
	Тема 3. «Титриметрический анализ. Комплексометрическое титрование»	Лабораторная работа № 10. «Определение содержания магния».		защита, тестирование	1	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторного практикума	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4. «Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование»	Лабораторная работа № 11. «Определение содержания магния и кальция при совместном присутствии».		защита, коллоквиум	1
		Лабораторная работа № 12. «Приготовление рабочего раствора перманганата калия».		индивидуальное задание	1
		Лабораторная работа № 13. «Приготовление стандартного раствора оксалата натрия». Лабораторная работа № 14. «Стандартизация рабочего раствора перманганата калия».		тестирование	1
		Лабораторная работа № 15. «Определение железа».		защита, коллоквиум	1

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1			
1.	Тема 1	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; реак-	УК-1.2; ОПК-1.1

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		ция 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.	
2.	Тема 2	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.	УК-1.2; ОПК-1.1
3.	Тема 3	Комплексные соединения; комплексообразователи; комплексоны; комплексон III (ЭДТА); денатность; лиганды; хелаты; хелатный эффект; комплексоны; фиксирование точки эквивалентности, металлоиндикаторы; эриохром чёрный Т; мурексид; техника комплексонометрического титрования; вещества, определяемые методом комплексонометрического титрования;	УК-1.2; ОПК-1.1

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		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	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.	УК-1.2; ОПК-1.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Приготовление рабочего раствора хлороводородной кислоты	ПЗ	Работа в малых группах	2
2.	Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия	ПЗ	Работа в малых группах	2
Всего:				4

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

6.1. Контрольные работы, индивидуальные задания, опрос

Примеры контрольных работ:

Контрольная работа «Кислотно-основное титрование»

ВАРИАНТ 1

1. Титруют 20 мл 0,2 н. раствора NaOH 0,2 н. раствором HCl. Определите $[H^+]$ в начале скачка титрования с учетом разбавления.
2. Какой из перечисленных индикаторов может быть использован для определения точки эквивалентности при титровании 100 мл 0,001 н. раствора NaOH 0,001 н. раствором HCl: метиловый фиолетовый (2,0-2,5), тимоловый синий (1,2-2,8), бромтимоловый синий (6,0-7,6), α -динитрофенол (2,0-4,7)?
3. Какой из приведенных в задаче 2 индикаторов может быть использован для определения содержания H_3PO_4 в растворе, если молярная масса эквивалента H_3PO_4 равна 98?
4. Скольким граммам Na_2CO_3 эквивалентны 10 мл 0,1 н. раствора HCl, если титрование проводили с индикатором фенолфталеином?
5. При каком значении pH индикатор фенолфталеин находится в молекулярной форме?

Контрольная работа «Комплексометрическое титрование»

ВАРИАНТ 1

1. Какое из соединений ($MgInd^-$, MgY^{2-} , $MgCl_2$, $MgOHCl$) является комплексономатом?
2. Какое из представленных соединений более прочное: AlY^- (pK = 16,13), FeY^- (pK = 25,10), FeY^{2-} (pK = 14,33), BiY^- (pK = 27,94)?
3. Рассчитать навеску комплексона для приготовления 250 мл 0,1 М раствора. М.м. = 372.
4. Какие ионы образуют более прочные комплексономаты: Me^{2+} , Me^{3+} , Me^{4+} ?
5. Какая форма индикатора эриохрома черного Т (H_3Ind , H_2Ind^- , $HInd^{2-}$, Ind^{3-}) устойчива при pH 6-11?

Контрольная работа «Окислительно-восстановительное титрование»

ВАРИАНТ 1

1. Закончите уравнение реакции в молекулярной форме и подсчитайте сумму стехиометрических коэффициентов:



2. Условия определения Fe^{2+} методом перманганатометрии. Напишите уравнение реакции.
3. Вычислите массу навески оксалата натрия, необходимой для приготовления 100 мл 0,01 н. раствора.
4. Какие индикаторы используются в методе окислительно-восстановительного титрования?
5. Сколько электронов принимает один перманганат-ион, когда он восстанавливается в кислой среде?

Примеры индивидуальных заданий (СР):

Задание по теме «Кислотно-основное титрование»

Вариант 1

1. Вычислите массу хлороводородной кислоты, содержащейся в растворе, если на его титрование было израсходовано 8,96 мл 0,1238 н. раствора гидроксида натрия.
2. Определите рН начала и конца скачка титрования без учёта разбавления раствора при титровании 10,00 мл 0,2000 н. раствора муравьиной кислоты 0,2000 н. раствором гидроксида натрия.
3. Вычислите равновесную концентрацию катионов водорода в точке эквивалентности с учётом разбавления раствора при титровании 15,00 мл 0,2000 н. раствора аммиака (гидроксида аммония) 0,2000 н. раствором хлороводородной кислоты.
4. Укажите, какой из названных ниже индикаторов пригоден для проведения титрования в задаче № 2: тимоловый синий, хлорфеноловый красный, нильский синий, тропеолин 0.
5. При определении содержания гидроксида натрия в растворе методом кислотно-основного титрования были получены следующие результаты, г: 0,0936; 0,0938; 0,0931; 0,0932. Найдите стандартное отклонение.

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 за-

вершения 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 «Окислительно-восстановительное титрование»

Вариант 1

1. Закончите уравнение реакции в молекулярной форме и подсчитайте сумму стехиометрических коэффициентов:



2. Закончите уравнение реакции в молекулярной форме и вычислите молярную массу эквивалента восстановителя:



3. Вычислите массу навески кристаллического оксалата аммония, необходимой для приготовления 100 мл 0,01 н. раствора.

4. Рассчитайте массу меди, содержащейся в мерной колбе вместимостью 100,0 мл, если к 10,00 мл раствора соли меди, отобранного из этой колбы, прибавили 2 мл 2 н. раствора серной кислоты и 30 мл 10%-го раствора иодида калия, а затем оттитровали выделившийся иод 8,35 мл 0,05000 н. раствора тиосульфата натрия.

5. Напишите химическую формулу того из перечисленных ниже веществ, которое используют для приготовления рабочих растворов в перманганатометрии (оксалат аммония, перманганат калия, оксалат натрия, тиосульфат натрия).

Примерные задания коллоквиумов:

Задание по теме «Кислотно-основное титрование»

Вариант 1

Построить кривую титрования 20 мл 0,2 н. раствора фтороводородной кислоты 0,2 н. раствором гидроксида калия с учётом разбавления.

Задание по теме «Комплексометрическое титрование»

Вариант 1

1. Рассчитайте массу меди, содержащейся в мерной колбе вместимостью 100,0 мл, если на титрование 10,00 мл раствора соли меди, отобранного из этой колбы, пошло 10,25 мл 0,04882 М раствора ЭДТА.

2. 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.

3. Металлохромные индикаторы. Приведите не менее трех примеров metallo-

хромных индикаторов и на примере комплексонометрического определения кальция покажите принцип действия (уравнения реакций, цветовые переходы).

4. На основании приведенных величин показателей констант нестойкости хелатов, $pK_{\text{нест.}} = -\lg K_{\text{нест.}}$, определите, при каком значении рН комплексонат более устойчив:

рН	рК комплексоната марганца
7,0	6,90
8,5	14,0

Задание по теме «Окислительно-восстановительное титрование»

Вариант 1

1. Вычислите массу навески кристаллического оксалата натрия, необходимой для приготовления 100 мл 0,05000 н. раствора. Может ли использоваться этот раствор в качестве первичного стандарта в перманганатометрии? Почему?

2. На основании расчета константы равновесия окислительно-восстановительной реакции покажите, возможно ли действием дихромата калия в кислой среде определять содержание сульфита натрия?

$$E^{\circ}_{Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}} = 1,33 \text{ В}, \quad E^{\circ}_{SO_4^{2-}/SO_3^{2-}} = 0,17 \text{ В}.$$

3. Рассчитайте массу железа, содержавшегося в мерной колбе вместимостью 100,0 мл, если на титрование 10,00 мл раствора соли Мора пошло 11,26 мл 0,05310 н. раствора перманганата калия.

4. Первичные стандарты в иодометрии и реакции стандартизации тиосульфата натрия.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Химия аналитическая»

Предмет и задачи аналитической химии. Физический, химический и физико-химический анализы. Качественный и количественный анализ. Задачи количественного анализа. Титриметрический и гравиметрический анализы. Сравнение гравиметрического и титриметрического методов анализа. Их преимущества и недостатки.

Сущность метода кислотно-основного титрования. Приготовление стандартных и рабочих растворов. Понятие о первичных и вторичных стандартах. Классификация методов кислотно-основного титрования. Способы фиксации точки эквивалентности в методе кислотно-основного титрования.

Комплексонометрическое титрование. Понятие о комплексонах. ЭДТА как полидентатный лиганд. Комплексон III (ЭДТА) как титрант в комплексонометрии: строение молекулы, дентатность, его состояние в растворе в зависимости от рН среды. Внутрикомплексные соли. Хелатный эффект. Примеры использования ЭДТА в аналитической химии. Фиксирование точки эквивалентности в комплексонометрии. Металл-индикаторы.

Окислительно-восстановительные реакции, окислительно-восстановительные потенциалы. Сущность и достоинства методов окислитель-

но-восстановительного титрования. Титранты в редоксиметрии. Перманганатометрия. Преимущества и недостатки метода. Вещества, определяемые методом перманганатометрии. Техника окислительно-восстановительного титрования; дихроматометрия, основные рабочие и стандартные растворы; способы фиксирования точки эквивалентности в окислительно-восстановительном титровании.

Сущность гравиметрического анализа. Выбор осадителя. Виды осадков. Условия осаждения и фильтрования кристаллических и аморфных осадков. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Вычисление массы определяемого компонента в методе гравиметрического анализа. Фактор пересчета. Преимущества и недостатки гравиметрического метода анализа. Практическое применение гравиметрии.

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 зачет с оценкой по балльно-рейтинговой системе.

Критерии итоговой оценки:

«зачтено» 80-162 баллов

«незачтено» 79 и менее баллов

Балльно-рейтинговая структура оценки:

Посещение лабораторных занятий – 12 баллов (8 занятий × 1,5 балла)

Активная работа на лабораторных занятиях – 10 баллов

Защита лабораторных работ – 60 баллов (3 контрольных лабораторных работы × 20 баллов)

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

Контрольные работы – 20 баллов (2 контрольных работы × 10 баллов)

Коллоквиумы – 20 баллов (1 коллоквиум × 20 баллов)

Максимальная сумма баллов: $S_{\max} = 12 + 10 + 60 + 40 + 20 + 20 = 162$

Задолженности по индивидуальным домашним заданиям, тестированию 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 при наличии конспекта лабораторной работы и в присутствии лаборанта во время, отведенное для отработок.

Виды текущего контроля: индивидуальные задания, контрольные работы, коллоквиумы.

Промежуточный контроль: зачёт.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. *Громов Н.В.* Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие / Н.В. Громов, О.П. Таран. Новосибирск: НГТУ, 2018, 112 с. ISBN 978-5-7782-3580-9. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/118497>
2. *Смарыгин С.Н., Дайдакова И.В.* Аналитическая химия. Уч. пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2013. 194 с.

7.2 Дополнительная литература

1. *Васильев В.П.* Аналитическая химия: В 2 кн.: Кн. 1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа. М.: Дрофа, 2007. 368 с.
2. Основы аналитической химии : в 2-х кн. Учебник для студ. хим. напр. и спец. вузов / М-во образ. РФ; Т. А. Большова, Г. Д. Брыкина, А. В. Гармаш и др.; Под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2002 - . - ISBN 5-06-003560-3. - Текст : непосредственный.
Кн. 1 : Общие вопросы. Методы разделения. - 2-е изд., перераб. и доп. - 351 с.
3. *Рабинович В.А., Хавин З.Я.* Краткий химический справочник. М.: Химия, 1994.

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

1. www.anchem.ru

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)	1. Мультимедийная установка в комплексе с компьютером 1 шт. (Инв. № 410124000602969) 2. Трибуна 1 шт (Инв. № 591742) 3. Доска меловая – 3 шт.

	4.Стол письменный – 1 шт
Лекционная аудитория (учебный корпус № 6, ауд. № 333)	<p>1.Стенд «Периодическая табл. Д.И. Менделеева» 1шт. (Инв.№101237/1)</p> <p>2.Мультимедийная установка в комплексе с компьютером (Инв.№ 591717/1, Инв.№558882/3, Инв.№ 591711/1)</p> <p>3. Трибуна 1 шт (Инв.№591742/1)</p> <p>4. Столы письменные – 2 шт.</p> <p>5. Доска меловая – 1 шт.</p> <p>6.Парты – 18 шт.</p> <p>7.Стул табурет – 36 шт.</p>
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 232)	<p>1.Вытяжной шкаф 2 шт. (Инв.№558387/1, Инв.№558387/2)</p> <p>2.Шкаф для реактивов 2 шт (Инв.№558386/2, Инв.№558386/3)</p> <p>3.Шкаф для посуды 1 шт. (Инв.№558385/2)</p> <p>4.Стенд «Перид сист. Д.И. Менделеева 1 шт.(Инв.№560006)</p> <p>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)</p> <p>6. Стол лабораторный – 16 шт.</p> <p>7.Стул табурет – 30 шт.</p> <p>8. Доска меловая – 1 шт.</p> <p>9. РН-метр – 1 шт. (Инв.№ 557189)</p> <p>10. Мойка лабораторная 6 шт. (Инв. № 558384/1, Инв. № 558384/2, Инв. № 558384/3, Инв. № 558384/4 Инв. № 558384/5, Инв. № 558384/6)</p> <p>10. Весы аналитические – 1 шт. (Инв.№ 558408/2)</p> <p>11. Весы электронные – 1 шт.(Инв.№ 558409/4)</p> <p>12. Электропечь – 1 шт. (Инв.№ 558410/1)</p> <p>13.Электрошкаф сушильный – 1шт. (Инв.№ 558411/2)</p> <p>14.Письменный стол – 1 шт.</p>
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 235)	<p>1.Вытяжной шкаф 2 шт. (Инв.№558387, Инв.№558387/3)</p> <p>2.Шкаф для реактивов 2 шт (Инв.№558386, Инв.№558386/1)</p> <p>3.Шкаф для посуды 2 шт. (Инв.№558385/1, Инв.№558385)</p> <p>4.Стенд «Перид сист. Д.И. Менделеева 1 шт.(Инв.№560005)</p> <p>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)</p> <p>6. Стол лабораторный – 27 шт.</p> <p>7.Стул табурет – 30 шт.</p> <p>8. Доска меловая – 1 шт.</p> <p>9. РН-метр – 1 шт. (Инв.№ 558419/2)</p> <p>10. Мойка лабораторная 7шт. (Инв. № 558384/7, Инв. № 558384/8, Инв. № 558384/9, Инв. №</p>

	<p>558384/10 Инв. № 558384/11, Инв. № 558384/12, Инв. № 558384/13)</p> <p>10. Весы аналитические – 1 шт. (Инв.№ 558408/3)</p> <p>11. Весы электронные – 1 шт.(Инв.№ 558409/5)</p> <p>12. Электропечь – 1 шт. (Инв.№ 558410)</p> <p>13. Электрошкаф сушильный – 1шт. (Инв.№ 558411)</p> <p>14.Письменный стол – 1 шт.</p>
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 236)	<p>1.Вытяжной шкаф 2 шт. (Инв.№558387/4, Инв.№558387/5)</p> <p>2.Шкаф для реактивов 2 шт (Инв.№558386/4, Инв.№558386/5)</p> <p>3.Шкаф для посуды 2 шт. (Инв.№558385/3, Инв.№558385/4)</p> <p>4.Стенд «Перид сист. Д.И. Менделеева 1 шт.(Инв.№560005/1)</p> <p>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)</p> <p>6. Стол лабораторный – 27 шт.</p> <p>7.Стул табурет – 30 шт.</p> <p>8. Доска меловая – 1 шт.</p> <p>9. РН-метр – 1 шт. (Инв.№ 558419/5)</p> <p>10. Мойка лабораторная 6шт. (Инв. № 558384/15, Инв. № 558384/16, Инв. № 558384/17, Инв. № 558384/18 Инв. № 558384/19, Инв. № 558384/20)</p> <p>10. Весы аналитические – 1 шт. (Инв.№ 558408/9)</p> <p>11. Весы электронные – 1 шт.(Инв.№ 558409/12)</p> <p>12. Электропечь – 1 шт. (.Инв.№ 558410/2, Инв.№ 556072)</p> <p>13.Электрошкаф сушильный – 1шт. (Инв.№ 558411/3)</p> <p>14.Письменный стол – 1 шт.</p>
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 332)	<p>1.Центрифуга 1шт. (Инв.№ 558412)</p> <p>2.Микроскоп 1 шт. (Инв.№160308)</p> <p>3.Печь муфельная (Инв. № 34751)</p> <p>4.Стенд «Периодическая табл. Д.И. Менделеева» 1шт. (Инв.№101237)</p> <p>5. Весы электрон. SC2020 1 шт. (Инв.№ 35077/3)</p> <p>6. Шкаф для посуды 1 шт (Инв. № 558385)</p> <p>7. Шкаф для реактивов 1 шт. (Инв. №558386)</p> <p>8. Шкаф вытяжной 2 шт. (Инв № 558387/6, 558387/7)</p> <p>9.Доска меловая – 1 шт.</p> <p>10. Лабораторные столы – 15 шт.</p> <p>11.Стул табурет – 30 шт.</p> <p>12. Письменный стол – 1 шт.</p>
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова), Комнаты самоподготовки (общежития)	Для самостоятельной работы студентов

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Аналитическая химия» студентам необходимо иметь рекомендуемые учебники и учебные пособия. 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 тесты и контрольные вопросы. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде теста и коллоквиума.

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 домашние задания и тестирования, коллоквиумы) должны быть ликвидированы.

Самостоятельная работа студентов над курсом аналитической химии заключается в систематической работе с учебником, 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 домашнего задания и тестирования, которые, наряду с коллоквиумом, завершают каждую тему курса.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

Текущие задолженности по индивидуальным домашним заданиям, тестированию 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.

11. Методические рекомендации преподавателями по организации обучения по дисциплине

Специфика дисциплины «Аналитическая химия» заключается в неразрывной связи теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают при самостоятельной подготовке, подтверждаются и усваиваются на лабораторных занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания химии в объёме школьной программы, математики и элементарной статистики. 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, коллоквиумов, приём лабораторных работ).

Программу разработала:

Елисеева О.В., к.б.н., доцент


(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины модуль «Б1.О.08 Аналитическая химия» по направлению 36.05.01 – Ветеринария по направленностям (профилям) «Репродукция домашних животных», «Болезни мелких домашних животных (собак, кошек)», «Болезни сельскохозяйственных животных» (квалификация выпускника – специалист)

Борисовым Б.А., профессором кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук, профессором (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия» ОПОП ВО по направлению 36.05.01 – Ветеринария, направленностям (профилям) «Репродукция домашних животных», «Болезни мелких домашних животных (собак, кошек)», «Болезни сельскохозяйственных животных» (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре химии (разработчик – Елисеева О.В., доцент кафедры химии, кандидат биологических наук, доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришёл 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 36.05.01 – «Ветеринария».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Б1.О.08 Аналитическая химия» закреплены 2 компетенции. Дисциплина «Б1.О.08 Аналитическая химия» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Б1.О.08 Аналитическая химия» составляет 3 зачётных единицы (72 часа).

6. 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.

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

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

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

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

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

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовые учебники и пособия для самостоятельной работы), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсами – 1 источник и соответствует требованиям ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария».

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

14. 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 (собак, кошек)», «Болезни сельскохозяйственных животных» (квалификация выпускника – специалист), разработанная Елисеевой О.В., доцентом кафедры химии, кандидатом биологических наук, доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Борисов Б.А., профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор биологических наук, профессор 

« 28 » 08 2023 г.