

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И BIOTEХНОЛОГИИ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

УТВЕРЖДЕНА
проректором по учебной и
воспитательной работе

М.С. Манновой
17 ноября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Химия биогенных элементов»

Специальность	36.05.01 Ветеринария	
Направленность (профиль)	Ветеринарно– санитарная экспертиза	
Уровень образовательной программы	Специалитет	
Форма обучения	Очная	
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3	
Трудоемкость дисциплины, час.	108	
Распределение часов дисциплины по видам работы:	Виды контроля:	
Контактная работа – всего	36	Зачет
в т.ч. лекции		
Лабораторные	36	
Практические		1
Самостоятельная работа	72	
Разработчики:		
Старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин	Т.А. Шаповалова	
СОГЛАСОВАНО:		
Заведующая кафедрой естественнонаучных дисциплин	И.К. Наумова	
	(подпись)	
Председатель методической комиссии факультета	С.В. Егоров	
	(подпись)	
Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета	Протокол № 03 от 15 ноября 2021 года	

Иваново 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является: дать студентам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач: профилактики и лечения болезней животных, повышения производства доброкачественных продуктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к	базовой части образовательной программы Б1.В.ДВ.3.1
Статус дисциплины	по выбору
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины	Неорганическая и аналитическая химия.
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины	«Биологическая химия», «Физиология и этология животных», «Цитология, гистология и эмбриология», «Гигиена животных», «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Безопасность жизнедеятельности», «Оперативная хирургия с топографической анатомией», «Общая и частная хирургия», «Клиническая диагностика», «Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза», «Внутренние незаразные болезни», «Кормление животных с основами кормопроизводства», «Клиническая биохимия», «Лабораторная диагностика» и др.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Дескрипторы компетенции		Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) дескриптора(ов) компетенции
СК-1 Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в	Знает:	З-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	1 – 4
		З-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач.	1 – 4

профессиональной деятельности ветеринарного врача.	Умеет:	У-1. Объясняет сущность понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	1 – 4
		У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач.	1 – 4
	Владеет:	В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач.	1 – 4
ПК-2 (Умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом.)	Знает:	З-1. современные теоретические и экспериментальные методы исследования, методы качественного и количественного анализа; способы проб отбора и подготовки проб к анализу, правила работы в химической лаборатории, условия хранения и обращения с реактивами, правила измерения мерной посудой.	1 – 4
		З-2. понятие аналитический сигнал, его виды в качественном анализе (обнаружении ионов в растворе); классификации аналитических реакций и способы управления ими; основные классификации катионов и анионов.	1 – 4
	Умеет:	У-1. выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами .	1 – 4
		У-2. обращаться с аналитическим оборудованием, мерной посудой, склянками с реактивами, индикаторами и др. и выполнять операции в химических методах анализа в соответствии с требованиями техники безопасности.	1 – 4
	Владеет:	В-1. Приемами объемного и инструментальных методов анализа; В-2 Техникой приготовления растворов, отбора и разбавления проб, выполнения операций в соответствии с правилами техники лабораторных работ и требованиями техники безопасности; оформлением отчетов по проделанным экспериментам с представлением требуемых расчетов.	1 – 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Введение. Предмет и задачи аналитической химии.							
1.1.	Предмет и задачи аналитической химии.				2	УО	

	Роль и значение её в сельском хозяйстве. Современные требования к сельскохозяйственному анализу.						
2. Химия биогенных элементов. <u>Химия-S-элементов</u>							
2.1.	Первая аналитическая группа катионов Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{+2} их обнаружение качественные реакции.			3	2	УО	
2.2.	Проведение анализа неизвестного раствора, содержащего смесь катионов первой группы.			3	8	УО, ВЛР	
2.3.	Вторая аналитическая группа катионов Ba^{+2} Ca^{+2} их обнаружение качественные реакции. Ионы Ba^{+2} Ca^{+2} как комплексообразователи.			6	8	ВЛР, УО	
2.4.	Проведение анализа неизвестного раствора, содержащего смесь катионов второй группы.				8	УО, Т,	
3. Химия-P-элементов							
3.1.	3 аналитическая группа анионов. Реакции нитрат – иона NO_3^- . Нитрит –иона NO_2^- . Их окис.восст. свойства. Обнаружение фосфат иона PO_4^{-3}				4	УО,	
3.2.	Проведение анализа неизвестного раствора, содержащего смесь анионов первой группы.			6	8	УО, ВЛР	
3.3.	Анионы 1 и 2 аналит. Группы. Восстановительные свойства сульфитов, реакция обнаружения сульфат-иона SO_4^{-2} , осаждение сульфидов металлов.				6		
3.4.	Реакции обнаружения Cl^- Br^- , I^- - ионов			6	6	УО, ВЛР	
4. Химия-d-элементов							
4.1.	Реакции кат. Cu^{+2} получение гидроксида меди и его свойства. комплексные соединения меди. Получение гидроксида цинка и его свойства, доказательство амфотерности. Гидролиз солей цинка.			6	10	УО, ВЛР	
4.2.	Соединения марганца(II), железа(II),(III) и их свойства.			6	10	УО, ВЛР	

* Указывается форма контроля. Например: УО, – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – Реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

4.2.1. Очная форма обучения

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		ИТОГО
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Практические	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого контактной работы	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Самостоятельная работа	-	72	-	-	-	-	-	-	-	-	72

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Организация самостоятельной работы студентов основана на ПВД-12 «О самостоятельной работе обучающихся».

В течение семестра студентам рекомендуется выбрать из предлагаемого списка темы эссе и рефератов наиболее интересные для них. В соответствии с календарно - тематическим планом освоения дисциплины по выбранной теме подготовить краткое сообщение для одногруппников с презентацией. В процессе подготовки к выступлению и занятию преподаватель выполняет роль менеджера, направляет студента, помогает более красочно и интересно раскрыть тему.

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

– *Темы индивидуальных заданий:*

- Классификация методов аналитической химии: методы разделения, методы обнаружения и методы определения (химические и инструментальные), цели и задачи методов.
- Выбор метода анализа. Отбор пробы и пробоподготовка.
- Влияние физико-химических характеристик растворителя на химико-аналитические свойства ионов. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов.
- Равновесие в водных растворах кислот. Расчёт pH.
- Равновесие в водных растворах оснований. Расчёт pH.
- Равновесие в водных растворах амфолитов. Расчёт pH.
- Буферные растворы, их состав и свойства. Расчёт pH.
- Теории кислотно-основных взаимодействий (Аррениуса, Бренстеда-Лоури).
- Применение реакций кислотно-основного взаимодействия в аналитической химии. Значение буферных систем в химическом анализе.
- Окислительно-восстановительное равновесие. Сопряжённая окислительно-восстановительная пара.
- Окислительно-восстановительный потенциал и факторы, влияющие на его значение.
- Константа равновесия ОВР, направление и скорость.
- Автокаталитические и индуцированные реакции, их роль в химическом анализе.
- Применение реакций окисления-восстановления в аналитической химии.
- Строение и свойства комплексных соединений.

- Полидентантные лиганды, хелатные комплексы, хелатный эффект.
- Равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости комплексных ионов.
- Использование реакций комплексообразования в аналитической химии.
- Гетерогенное химическое равновесие в растворах малорастворимых электролитов.
- Правило произведения растворимости и его использование в аналитической химии.
- Факторы, влияющие на растворимость малорастворимых соединений: солевой эффект, влияние одноимённых ионов и конкурирующих реакций.
- Органические аналитические реагенты, их особенности: высокая чувствительность и избирательность действия. Применение органических аналитических реагентов в анализе.
- Цели и задачи качественного анализа. Классификация методов качественного анализа в зависимости от величины пробы.
- Техника эксперимента: качественные пробирочные, капельные и микрокристаллоскопические реакции.
- Аналитический эффект. Аналитические химические реакции и условия их проведения. Общие, групповые и характерные (селективные и специфические) реакции.
- Аналитические классификации катионов и анионов.
- Систематический и дробный качественный анализ.
- Общая характеристика I аналитической группы катионов.
- Общая характеристика II аналитической группы катионов.
- Общая характеристика III аналитической группы катионов.
- Систематический ход анализа смеси катионов III группы и смеси катионов I–III групп.
- Общая характеристика I аналитической группы анионов.
- Общая характеристика II аналитической группы анионов.
- Общая характеристика III аналитической группы анионов.
- Анализ смеси анионов I–III групп.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Классификация методов анализа. Количественный анализ. Химические и инструментальные методы анализа. Инструментализация как главный путь развития аналитической химии. Выбор метода анализа.
- Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.
- Систематические погрешности и способы их учета. Статистическая погрешность и доверительный интервал. Зависимость статистической погрешности от числа измерений. Обработка результатов анализа на ПК.
- Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фикса-налы. Вторичные (стандартизированные) растворы. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Аудиторная СРС включает использование специализированных дисплейных классов для выполнения отдельных видов СРС, тестирование и др. (читальный зал и ауд. 213) Внеаудиторная СРС включает, в частности, следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, электронных учебных ресурсов);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов и выступления с докладами на практических занятиях.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется в соответствии с действующей в академии бально – рейтинговой системой следующим образом:

- Тестовые опросы (промежуточные)
- устные опросы
- Выступление и защита реферата.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, указанные в п.6.1. – 6.6.

Для выполнения студентами самостоятельной работы не предусмотрено методических рекомендаций и указаний. На лабораторно – практических занятиях студенты получают индивидуальные задания и выполняют их к следующему занятию.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Курс аналитической химии: учебник для студ.вузов / И.К. Цитович. – 10-е изд.стер. – СПб.: Лань, 2009 – 496 с. (193)
2. Аналитическая химия. Методы качественного и количественного анализа : учеб.-метод. пособие для студ. вуза / сост. И.К. Наумова,Т.А. Шутова, Л.Н.Дельцова, Т.А.Шаповалова. - Иваново : ИГСХА, 2008. - 60с (201)
3. И.К. Наумова, Т.А. Шаповалова. Лабораторно – практические работы по аналитической химии. Количественный анализ: учебно-метод. пособие /сост. – Иваново: ИГСХА. 2017 -52с.(200)

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Кусакина, Н.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. [Электронный ресурс] / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 118 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4555> — Загл. с экрана.
2. Хомченко, Г.П. Неорганическая химия [учебник для с-х вузов] СПб., Квадро - 2013. 464с.(49)

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Образовательные сайты по неорганической химии с флеш - анимацией:
https://infourok.ru/flesh-animacii_po_neorganicheskoy_himii-463729.htm
2. http://lotoskay.ucoz.ru/load/flesh_animacii/neorganicheskaja_khimija/184
- 3.Библиотека ИвГСХА http://www.ivgsha.ru/about_the_university/library/
- 4.Электронные ресурсы библиотеки ИвГСХА
http://ivgsha.uberweb.ru/about_the_university/library/elektronnye-biblioteki.php?clear_cache=Y
- 5.Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- 1) Наумова И.К., Шутова Т.А., Шаповалова Т.А. Ионное производство воды. Водородный показатель. Иваново: Ивановская ГСХА. 2005 Методическое пособие
- 2) Т.А. Шутова, Т.А. Шаповалова. Концентрация растворов. Ив.: ИГСХА, 2002 -24 с.
- 3) И.К. Наумова, Т.А. Шаповалова. Лабораторно – практические работы по аналитической химии. Количественный анализ: учебно-метод. пособие /сост. – Иваново: ИГСХА. 2017 -52с.

6.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

- 1) Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>
- 2) Информационно-правовой портал «Консультант» <http://www.consultant.ru>

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

LMS Moodle

6.7. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины

1. Операционная система типа Windows.
2. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office.
3. Интернет браузеры.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине Химия биогенных элементов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Химия биогенных элементов»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3		4	5
СК-1	Знает:	З-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.
		З-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач.	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.
	Умеет:	У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.
		У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач.	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.
Владеет:	В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач.	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.	
ПК-2	Знает:	З-1. методы качественного и количественного анализа; правила работы в химической лаборатории.	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.
		З-2. понятие аналитический сигнал, его виды в качественном анализе (обнаружении ионов в растворе);	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса,

		классификации аналитических реакций и способы управления ими; основные классификации катионов и анионов.		тестовые задания, тест на зачет.
	Умеет:	У-1. Проводит химические исследования веществ на различные токсические вещества, основываясь на знании вопросов аналитической химии используя комплекс современных физико-химических методов анализа.	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.
		У-2. Анализирует полученные экспериментальные данные, интерпретирует полученные экспериментальные результаты.	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.
	Владеет:	В-1. Приемами объемного и инструментальных методов анализа; В-2. Организовать и самостоятельно провести лабораторные исследования, связанные с анализом биопроб..	УО, Т, З, 2-й сем.	Вопросы для устного опроса, тестовые задания, тест на зачет.

* Форма контроля: З – зачет. УО – устный опрос, Т-тест..

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Критерии оценивания	
			«не зачтено»	«зачтено»
СК-1	Знает:	3-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Не перечисляет, не цитирует, основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Перечисляет, цитирует, основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.
		3-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач.	Не перечисляет, не выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач	Перечисляет, выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач
	Умеет:	У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	Не объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. Не поясняет эффективность тех или иных методов решения в практической деятельности.	Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. Поясняет эффективность тех или иных методов решения в практической деятельности.

		У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач.	Не выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач.	Выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач. Демонстрирует углубленные знания, основанные на взаимосвязи теории с учебно-практической деятельностью.
	Владеет:	В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач.	Не демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественнонаучных дисциплин.	Демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественнонаучных дисциплин. Выбирает наиболее эффективные методы решения учебно-практических задач
ПК-2	Знает:	З-1. Перечисляет методы качественного и количественного анализа; правила работы в химической лаборатории.	Не может перечислить методы качественного и количественного анализа; правила работы в химической лаборатории.	Перечисляет методы качественного и количественного анализа; правила работы в химической лаборатории.
		З-2. Выбирает способы отбора проб и подготовки их к анализу, с соблюдением правил работы в химической лаборатории,	Не может выбрать способы отбора проб и подготовки их к анализу, с соблюдением правил работы в химической лаборатории,	Выбирает способы отбора проб и подготовки их к анализу, с соблюдением правил работы в химической лаборатории,
	Умеет:	У-1. Проводит химические исследования веществ, основываясь на знании вопросов аналитической химии используя комплекс современных физико-химических методов анализа.	Не может проводит химические исследования веществ основываясь на знании вопросов аналитической химии используя комплекс современных физико-химических методов анализа.	Может проводит химические исследования веществ основываясь на знании вопросов аналитической химии используя комплекс современных физико-химических методов анализа.

		У-2. Анализирует полученные экспериментальные данные, интерпретирует полученные экспериментальные результаты.	Не может анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретирует полученные экспериментальные результаты.	Может анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретирует полученные экспериментальные результаты.
	Владеет:	В-1. Выполняет эксперименты по заданной методике.	Не выполняет эксперименты по заданной методике.	Выполняет эксперименты по заданной методике.
		В-2. Выбирает наиболее эффективные методы решения учебно-практических задач	Не выбирает наиболее эффективные методы решения учебно-практических задач	Выбирает наиболее эффективные методы решения учебно-практических задач

3.Оценочные средства

По нижеприведенной схеме приводятся типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций на данном этапе (см. таблицу 1).

3.1. Устный опрос

3.1.1. Перечень вопросов для устного опроса

По теме 2,3 «Химия S-, P- элементов»

- 1.Цели и задачи качественного анализа. Классификация методов качественного анализа в зависимости от величины пробы.
- 2.Техника эксперимента: качественные пробирочные, капельные и микрокристаллоскопические реакции.
- 3.Аналитический эффект. Аналитические химические реакции и условия их проведения. Общие, групповые и характерные (селективные и специфические) реакции.
- 4.Аналитические классификации катионов и анионов.
- 5.Систематический и дробный качественный анализ.
- 6.Общая характеристика I аналитической группы катионов.
- 7.Общая характеристика II аналитической группы катионов.
- 8.Общая характеристика III аналитической группы катионов.
- 9.Систематический ход анализа смеси катионов III группы и смеси катионов I–III групп.

Перечень вопросов для устного опроса

По теме «Химия D- элементов»

- 1.Общая характеристика I аналитической группы анионов.
- 2.Общая характеристика II аналитической группы анионов.

3.Общая характеристика III аналитической группы анионов.

4.Анализ смеси анионов I–III групп.

3.1.2. Методические материалы

Критерии оценки устного опроса

«отлично» выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие фактические доводы и примеры.

«хорошо» выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные небольшие неточности погрешности при ответе.

«удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях фактического и основного учебно-программного материала изучаемой дисциплины.

«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных теоретических положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

3.2.1. Тестовые задания для получения зачета по дисциплине «Методы количественного анализа»

Вопросы закрытого типа 1 из 3-х.

1. К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа
 - а) катионов
 - б) анионов
 - в) растворение осадка
2. К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:
 - а) осаждения
 - б) окрашивания пламени
 - в) изменения окраски индикатора
3. В качественном анализе преимущественно проводят реакции
 - а) с растворами электролитов
 - б) с неэлектролитами
 - в) аппаратным методом
4. В макрометодом для проведения анализа используют сухое вещество в количестве
 - а) 5 – 10 мг.
 - б) 10 – 50 мг.
 - в) 100 мг.
5. Выпаривание растворов проводят с целью
 - а) повышения концентрации раствора
 - б) понижения концентрации раствора
 - в) отделения катионов от анионов
6. Операцию центрифугирования проводят с целью
 - а) отделения осадка от раствора
 - б) отделения катионов от анионов
 - в) разделения катионов на аналитические группы
7. Если осадок растворяется медленно, то необходимо
 - а) добавить избыток растворителя
 - б) нагреть осадок на водяной бане

- в) прокалить осадок в муфельной печи**
8. Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию
- а) творожистых**
 - б) студенистых**
 - в) молочных**
9. К катионам I аналитической группы относятся катионы
- а) Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Ag^+**
 - б) K^+ ; Na^+ ; NH_4^+**
 - в) Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; As^{3+}**
10. К катионам II аналитической группы относятся катионы
- а) Hg_2^{2+} ; Ag^+ ; Pb^{2+}**
 - б) Cu^{2+} ; K^+ ; Pb^{2+}**
 - в) Sn^{4+} ; Fe^{2+} ; Na^+**
11. К катионам III аналитической группы относятся катионы
- а) Ni^{2+} ; K^+ ; Fe^{2+}**
 - б) Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Zn^{2+}**
 - в) Cd^{2+} ; Sb^{5+} ; NH_4^+**
12. К катионам IV аналитической группы относятся катионы
- а) Ca^{2+} ; Ba^{2+} ; Sr^{2+}**
 - б) Bi^{3+} ; Fe^{2+} ; Sr^{2+}**
 - в) Cr^{2+} ; Ca^{2+} ; Mg^{2+}**
13. К катионам V аналитической группы относятся катионы
- а) Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Cu^{2+}**
 - б) Bi^{3+} ; Fe^{3+} ; As^{3+}**
 - в) Bi^{3+} ; Cd^{2+} ; Co^{2+}**
14. К катионам VI аналитической группы относятся катионы
- а) Cu^{2+} ; Fe^{2+} ; Mn^{2+}**
 - б) Mg^{2+} ; Sr^{2+} ; Sb^{3+}**
 - в) As^{5+} ; Sb^{5+} ; Sn^{4+}**
15. Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор
- а) серной кислоты**
 - б) соляной кислоты**
 - в) гидроксида натрия**
16. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является раствор
- а) гидроксида натрия**
 - б) соляной кислоты**
 - в) серной кислоты**
17. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является избыток раствора
- а) гидроксида аммония**
 - б) гидроксида натрия**
 - в) соляной кислоты**
18. Групповым реактивом на катионы V аналитической группы является избыток
- а) H^+ раствора гидроксида натрия**
 - б) концентрированный раствор гидроксида аммония**
 - в) растворы гидроксида аммония и гидроксида натрия**
19. Групповым реактивом на катионы VI аналитической группы является раствор

- а) гидроксида натрия
 - б) серной кислоты
 - в) концентрированный раствор гидроксида аммония
20. К анионам I аналитической группы относятся
- а) Cl^- ; SO_4^{2-} ; NO_3^-
 - б) SO_4^{2-} ; CO_3^{2-} ; PO_4^{3-}
 - в) NO_3^- ; Cl^- ; CO_3^{2-}
21. К анионам II аналитической группы относятся анионы
- а) SO_4^{2-} ; S^{2-} ; NO_3^-
 - б) SO_4^{2-} ; NO_3^- ; S^-
 - в) S^{2-} ; Cl^- ; I^-
22. Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является раствор
- а) нитрата серебра
 - б) нитрата бария
 - в) хлорида бария
23. Групповым реактивом на анионы II аналитической группы является раствор
- а) нитрата серебра
 - б) хлорида бария
 - в) нитрата бария
24. Анализ сухой соли необходимо начинать с:
- а) растворения соли
 - б) подбора растворителя
 - в) нагревания
25. Оценка качества природных вод включает пробы на присутствие ионов:
- а) натрия
 - б) калия
 - в) аммония
26. Содержание гидрокарбоната кальция в природных водах обуславливает жесткость:
- а) временную
 - б) постоянную
 - в) общую
27. Продукты детского и диетического питания подвергают обязательному исследованию на содержание солей:
- а) кальция
 - б) натрия
 - в) аммония
28. Гидроксиды железа (II) и марганца обладают свойствами:
- а) слабоосновными
 - б) кислотными
 - в) амфотерными
29. Гидроксиды катионов (III) аналитической группы
- а) хорошо растворимы в воде
 - б) не растворимы в воде
 - в) не растворимы в растворах кислот и щелочей
30. Сульфиды катионов III аналитической группы
- а) растворимы в воде
 - б) не растворимы в воде

- в) Хлоридом бария, натрия гидрофосфатом.
- г) Натрия гидрофосфатом, оксалатом аммония.

51. Кальция хлорид дает положительные реакции с:

- а) Хлоридом железа III, серебра нитратом.
- б) Оксалатом аммония, серебра нитратом.
- в) Хлоридом бария, калия йодидом.
- г) Серебра нитратом, азотной кислотой.

52. Цинка сульфат дает положительные реакции с:

- а) Гексациано-II-ферратом калия, натрия сульфидом.
- б) Гексациано-II-ферратом калия, бария хлоридом.
- в) Серебра нитратом, натрия сульфидом.
- г) Гексациано-III-ферратом калия, бария хлоридом.

53. Групповой реактив на хлориды, бромиды, йодиды:

- а) Бария хлорид.
- б) Калия перманганат.
- в) Серебра нитрат.
- г) Дифениламин.

54. Бром окрашивает хлороформный слой в:

- а) Синий цвет.
- б) Жёлто-бурый цвет.
- в) Фиолетовый цвет.
- г) Розовый цвет.

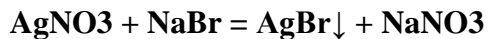
55. Раствор цинкуранилацетата используют для определения подлинности:

- а) Серебра нитрата.
- б) Натрия йодида.
- в) Йода.
- г) Калия хлорида.

56. Раствор хлорамина используют при определении подлинности:

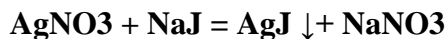
- а) Натрия тиосульфата.
- б) Калия бромида.
- в) Магния сульфата.
- г) Калия хлорида.

57. Цвет осадка в следующей реакции:



- а) Розовато-жёлтый.
- б) Желтый.
- в) Светло-жёлтый.
- г) Чёрный.

58. Цвет осадка в следующей реакции:



- а) Кирпично-красный.
- б) Белый.
- в) Чёрный.
- г) Жёлтый.

59. Раствор серебра нитрата используется для определения подлинности:

- а) Калия хлорида.
- б) Натрия бромида.
- в) Магния сульфата.
- г) Натрия йодида.

60. Катион натрия окрашивает пламя в:

- а) Зелёный цвет.
- б) Фиолетовый цвет.
- в) Жёлтый цвет.
- г) Кирпично-красный цвет.

61. Раствор гексанитрокобальтата (III) натрия используют для определения подлинности:

- а) Натрия хлорида.
- б) Натрия бромида.
- в) Калия йодида.
- г) Кальция хлорида.

62. Натрия тиосульфат, натрия гидрокарбонат можно идентифицировать одним реагентом:

- а) Раствором йода.
- б) Раствором калия перманганата.
- в) Раствором нитрата серебра.
- г) Кислотой хлороводородной.

63. Цвет окраски йода в хлороформе при выполнении реакции на йодид-ион:

- а) Зеленый.
- б) Красно-фиолетовый.
- в) Желтый.
- г) Кирпично-красный.

64. Реакцию с цинкуранилацетатом в уксуснокислой среде выполняют при определении подлинности:

- а) Калия хлорида.
- б) Магния сульфата.
- в) Кальция хлорида.
- г) Натрия тетрабората.

65. Реактив на карбонат-ион:

- а) Оксалат аммония.
- б) Нитрат серебра.
- в) Хлорид железа (III).
- г) Хлороводородная кислота.

66. Отличить раствор натрия гидрокарбоната от раствора натрия карбоната можно по:

- а) Индикатору фенолфталеину.
- б) Реакции с серной кислотой.
- в) Реакции с уксусной кислотой.
- г) Индикатору метиловому красному.

67. Раствором натрия гидрофосфата определяют подлинность:

- а) Калия йодида.
- б) Натрия бромида.
- в) Магния сульфата.
- г) Калия хлорида.

68. По реакции с пикриновой кислотой (микрористаллоскопическая реакция) определяют подлинность:

- а) Калия хлорида.
- б) Кальция хлорида.
- в) Цинка сульфата.
- г) Натрия бромида.

69. Эффект реакции подлинности – белый студенистый осадок – соответствует веществу:

- а) Магния сульфат.
- б) Калия хлорид.
- в) Цинка сульфат.
- г) Натрия бромид.

70. Результат взаимодействия магния сульфата с раствором хлорида бария:

- а) Чёрный осадок.
- б) Синее окрашивание.
- в) Серый осадок.
- г) Белый осадок.

71. Вещество, которое дает с раствором нитрата серебра белый творожистый осадок:

- а) Натрия йодид.
- б) Магния сульфат.
- в) Кальция хлорид.
- г) Калия йодид.

72. При определении подлинности серебра нитрата используют:

- а) Винную кислоту в присутствии ацетата натрия.
- б) Оксалат аммония.
- в) Реактив Несслера.
- г) Раствор формальдегида.

73. Эффект реакции взаимодействия серебра нитрата с дифениламином:

- а) Желтый осадок.
- б) Синее окрашивание.
- в) Белый осадок.
- г) Малиновое окрашивание.

74. Реакция взаимодействия калия бромиды с винной кислотой протекает в присутствии:

- а) Раствора хлороводородной кислоты.
- б) Азотной кислоты.
- в) Раствора хлорида бария.
- г) Ацетата натрия и этанола.

75. При взаимодействии кальция глюконата с хлоридом железа III, образуется окрашивание:

- а) Оранжевое.
- б) Светло-зеленое.
- в) Красное.
- г) Фиолетовое.

76. С раствором оксалата аммония образует белый осадок лекарственное вещество:

- а) Прокаина гидрохлорид.
- б) Аскорбиновая кислота.
- в) Кальция глюконат.
- г) Салициловая кислота.

77. В результате взаимодействия **бензоата натрия с хлоридом железа III** образуется:

- а) Синее окрашивание.
- б) Белый осадок.
- в) Розовато-желтый осадок.
- г) Серый осадок.

78. Выберите катионы веществ относящихся к пятой группе по кислотно-щелочной классификации катионов:

- а) Ag^+ , Pb^+
- б) Ba^{2+} , Ca^{2+}
- в) Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}
- г) Al^{3+} , Zn^{2+}

79) Метод проведения качественного анализа:

- а) дробный анализ
- б) гравиметрический метод
- в) титрования
- г) биохимический

80. Качественный состав раствора неорганических веществ

- а) протоны
- б) электроны
- в) ионы
- г) нейтроны

81. При анализе раствора ионы NH_4^+ мешают обнаружению

- а) $\text{Ag}^+ / 4\text{NH}_4^+$
- б) K^+ / Na^+
- в) $\text{Mg}^{2+} / \text{Pb}^{2+}$
- г) Hg_2^{2+}

82. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой приводит к изменению pH среды:

- а) $\text{pH} > 7$
- б) $\text{pH} / [7]$
- в) $\text{pH} < 7$.
- г) $\text{pH}=7$

83. Обнаружению NO_3^- мешают анионы

- а) 4NH^+
 б) NO_2^-
 в) O_2^-
 г) Γ

84. В присутствии какого двухзарядного катиона элемента можно ожидать ошибки при определении железа в пробе

- а) Zn^+
 б) NH_4^+
 в) V^+
 г) H^+

85. $\text{Mg}^{2+} + \text{HPO}_4^{2-} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{MgPO}_4\downarrow$, данная аналитическая реакция характерна для обнаружения катиона

- а) калия
 б) марганца
 в) натрия
 г) марганца

86. По сульфидной классификации катионов групповой реагент Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}

- а) HCl
 б) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
 в) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
 г) H_2S

3.2.2. Методические материалы

Зачетное тестирование студентов проводится в форме бумажного теста. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов 1 типа.

Общее время, отведенное на тест 40 минут

Тест проверяется в ручном режиме и оценка сообщается студенту не позднее занятия следующего за тем, на котором проводился тест.

Тест считается пройденным при получении студентом оценки 3 (удовлетворительно – не менее 60% правильных ответов) в соответствии с ПВД-07.

Градация рейтинга:

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка (при 4-хбальной шкале)	Зачет	Оценка (ECTS)	Градация
0-59	неудовлетворительно	Не зачтено	F	неудовлетворительно
60-64	удовлетворительно	Зачтено	E	посредственно
65-69			D	удовлетворительно
70-74			C	хорошо
75-84			B	очень хорошо
85-89	A		отлично	
90-100	отлично			