

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)**

Основы аналитической химии
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **цикловая комиссия ветеринарии и кинологии**

Учебный план 35.02.05_2025_A25.plx
35.02.05 АГРОНОМИЯ

Квалификация **Агроном**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **0 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 50

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 0

часов на контроль 2

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	15			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	50	50	50	50

Программу составил(и):

Преподаватель, Давыдкина Оксана Александровна

Рабочая программа дисциплины

Основы аналитической химии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 35.02.05 АГРОНОМИЯ (приказ Минобрнауки России от 13.07.2021 г. № 444)

составлена на основании учебного плана:

35.02.05 АГРОНОМИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 27.02.2025 протокол № 3.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

цикловая комиссия ветеринарии и кинологии

Протокол от 06.05.2025 протокол № 10

Зав. кафедрой Алексеева Наталья Геннадьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
цикловая комиссия ветеринарии и кинологии

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Алексеева Наталья Геннадьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
цикловая комиссия ветеринарии и кинологии

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Алексеева Наталья Геннадьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
цикловая комиссия ветеринарии и кинологии

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Алексеева Наталья Геннадьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
цикловая комиссия ветеринарии и кинологии

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Алексеева Наталья Геннадьевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> усвоение основных законов химии, овладение теоретическим и практическим материалом по синтезу и идентификации некоторых простых и сложных соединений.
1.2	<i>Задачи:</i> 1.Расширение и углубление теоретической общехимической подготовки студентов, развитие научного химического мышления. 2.Овладение теоретическими основами аналитических методов. 3.Овладение приемами и навыками аналитических экспериментов, обеспечивающих достоверность конечных результатов анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ЕН
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Агрохимическое обслуживание сельскохозяйственного производства
2.2.2	Защита растений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
- область профессиональной деятельности - объекты профессиональной деятельности	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
:	
ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
:	
- поисковые информационные системы - алгоритм поиска информации	

[illegible]

:
ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
:
ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
:
ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
:
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
- основные понятия и признаки коллектива и команды - деловое общение - процессы межличностного взаимодействия в коллективе и команде - этапы командной работы
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
- работать в коллективе и команде - эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
:
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
:
- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
:
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
:
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

:
- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); - понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы; - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
:
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
:
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
:
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
:
ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
:
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
- об условиях ответственности за сохранение окружающей среды, ресурсосбережения - действия в чрезвычайных ситуациях - порядок и правила оказания первой помощи
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
- организовывать и проводить мероприятия по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению - действовать в чрезвычайных ситуациях - оказывать первую медицинскую помощь
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
:
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
:
- информационные технологии
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
:
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
:
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
:
- использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
:
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
:
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

:
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
:
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Качественный анализ						
1.1	Введение. Предмет, задачи и методы качественного анализа /Лек/	1	2	ОК 05.	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Методы качественного анализа /Лек/	1	2	ОК 05.	Л1.1Л2.1	0	
1.3	Лабораторная работа 2. Реакция и ход анализа катионов I и II аналитических групп Лабораторная работа № 3. Разделение и распределение катионов второй аналитической группы способом бумажной осадочной хроматографии.	1	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	
1.4	Химическое равновесие в гетерогенных системах /Лек/	1	2	ОК 05.	Л1.1Л2.1	0	
1.5	Лабораторная работа 4. Качественные реакции на анионы. Лабораторная работа 5. Анализ смеси анионов первой группы /Пр/	1	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	
1.6	Лабораторная работа 6. Анализ органических соединений /Пр/	1	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Количественный анализ						
2.1	Предмет и методы количественного анализа. Гравиметрический анализ /Лек/	1	2	ОК 05.	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Гравиметрическое определение железа. /Пр/	1	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	
2.3	Титриметрический анализ /Лек/	1	2	ОК 05.	Л1.1Л2.1	0	
2.4	Лабораторная работа 8. Определение гидроксида натрия и карбоната натрия при совместном их присутствии. Лабораторная работа 9. Определение жесткости воды /Пр/	1	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	

2.5	Методы кислотно-основного титрования /Лек/	1	2	ОК 05.	Л1.1Л2.1	0	
2.6	Лабораторная работа 10. Определение кислотности почвы. Лабораторная работа 11. Стандартизация рабочего раствора гидроксида натрия по раствору серной кислоты с известной концентрацией /Пр/	1	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	
2.7	Методы редоксиметрии (окисления-восстановления) /Лек/	1	2	ОК 05.	Л1.1Л2.1	0	
2.8	Лабораторная работа 12. Определение содержания железа II в соли Мора. Определение меди в растворе медного купороса. Лабораторная работа 13. Определение массы уксусной кислоты Лабораторная работа 14 . Определение массы меди День химика /Пр/	1	6	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	Круглый стол ко Дню химика "Вклад русских химиков-аналитиков в развитие современной науки"
2.9	Методы осаждения. Метод комплексометрии. Физико-химические методы количественного анализа /Лек/	1	2	ОК 05.	Л1.1Л2.1	0	
2.10	Лабораторная работа 15. Определение массовой доли бромид калия способом Мора. Определение массовой доли калия иодид способом Фаянса /Пр/	1	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	
2.11	Подведение итогов /Пр/	1	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09.	Л1.1Л2.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

Фонд оценочных средств формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в Горно-Алтайском государственном университете

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Основы аналитической химии».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме лабораторных работ, тестовых заданий, проверочных работ, сообщений.
Контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации (дифференцированного зачёта и экзамена) в форме итогового тестирования представлены в системе Moodle на сайте gasu.ru в электронном виде.
3. Структура и содержание заданий разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Основы аналитической химии».

Оценка выставляется в 4-х балльной шкале:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Тест на тему «Предмет и методы количественного анализа»

1. Укажите какая среда должна быть при аргентометрическом титровании галогенидов по методу Фольгарда:
А. нейтральная или слабощелочная
Б. азотнокислая
В. уксуснокислая
Г. Щелочная
2. Укажите какой индикатор используется в методе йодометрии:
А. фенолфталеин
Б. крахмал
В. калия хромат
Г. эозинат натрия

3. В методе комплексонометрии использую индикатор:
А – метиловый-оранжеский
Б – фенолфталеин
В – хромовый темно-синий
Г – метиловый оранжевый + метиленовая синь
4. Дополнить:
а) из фиксаналов готовят растворы с К ...
б) титр показывает содержание массы вещества в ... раствора
5. При титровании протаргола по методу Фольгарда используют индикатор:
А – бромфеноловый синий
Б – тимолфталеин
В – железоммонийные квасцы
Г – хромат калия
Д – эозинат натрия
6. Укажите какой индикатор используется в методе нейтрализации:
А. метиловый оранжевый
Б. бромфеноловый синий
В. мурексид
Г. железо-аммониевые квасцы
7. Какой реактив надо прибавить к исследуемому раствору для создания необходимой среды при количественном определении по методу комплексонометрии:
А. кислота хлористоводородная
Б. кислота азотная
В. кислота серная разбавленная
Г. натрия гидроксид
Д. аммиачно-буферный раствор
8. Индикатор аргентометрического титрования по методу Мора:
А. эозинат натрия
Б. дифенилкарбазон
В. хромат калия
9. При нитритометрическом титровании используют индикатор:
А. фенолфталеин
Б. кристаллический фиолетовый
В. тропеолин 00
Г. тимолфталеин
10. Установите соответствие:
- | | |
|--|---------------------------------|
| 1) исходные вещества метода алкалиметрии | А $H_2Cr_2O_4$, $H_2C_4H_4O_4$ |
| 2) рабочие растворы метода алкалиметрии | Б HCl , H_2SO_4 |
| 3) исходные вещества ацидиметрии | В KOH , $NaOH$ |
| 4) рабочие растворы метода ацидиметрии | Г $Na_2B_4O_7$, Na_2CO_3 |
11. Внешний индикатор нитритометрического метода:
а) тропеолин 00
б) нейтральный красный
в) тропеолин 00 и метиленовый синий
г) йодкрахмальная бумага
12. К физическим методам количественного определения относится:
А – перманганатометрия
Б – иодометрия
В – рефрактометрия
Г – броматометрия
13. Комплексонометрическим методом можно определить содержание всех лекарственных средств, кроме:
а) сульфата цинка
б) сульфата магния
в) хлорида кальция
г) хлорида калия
14. К кислотно-основным индикатором относятся все, кроме:
а) фенолфталеина
б) метилового оранжевого
в) метилового красного
г) хромового темно-синего
15. Индикатор комплексонометрического метода:
а) тропеолин 00
б) нейтральный красный
в) бромфеноловый синий
г) хромовый темно-синий
16. Укажите какая среда должна быть при аргентометрическом титровании галогенидов по методу Фаянса:
А. нейтральная или слабощелочная

- Б. азотнокислая
- В. уксуснокислая
- Г. щелочная

17. Какой реактив надо прибавить к исследуемому раствору для создания необходимой среды при количественном определении по методу перманганатометрии:

- А. кислота хлороводородная
- Б. кислота азотная
- В. кислота серная разбавленная
- Г. натрия гидроксид
- Д. аммиачно-буферный раствор

Тест «Титриметрический анализ»

1. Какой реактив надо прибавить к исследуемому раствору для создания необходимой среды при количественном определении по методу нитритометрии:

- А. кислота хлористоводородная
- Б. кислота азотная
- В. кислота серная разбавленная
- Г. натрия гидроксид
- Д. аммиачно-буферный раствор

2. Методом алкалиметрии можно количественно определить:

- а) KCl
- б) NaHCO_3
- в) HCl
- г) ZnSO_4

3. Укажите какой индикатор используется в методе аргентометрии по Фольгарду:

- А. метиловый оранжевый
- Б. бромфеноловый синий
- В. мурексид
- Г. железо-аммониевые квасцы

4. Окраска раствора в точке эквивалентности при комплексонометрическом титровании обусловлена образованием

- а) комплекса металла с Трилоном Б
- б) комплекса металла с индикатором
- в) свободного индикатора
- г) комплекса металла с буферным раствором

5. Метиловый оранжевый в щелочной среде:

- а) розовый
- б) бесцветный
- в) оранжевый
- г) желтый

6. Установите соответствие:

- | | |
|--|--|
| 1) исходные вещества метода перманганатометрии | А $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) рабочие вещества метода перманганатометрии | Б KMnO_4 |
| | В $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ |
| | Г $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ |

7. Методом нейтрализации можно определить содержание всех лекарственных средств, кроме:

- а) кислоты хлороводородной
- б) натрия гидрокарбоната
- в) натрия салицилата
- г) натрия бромида

8. Фенолфталеин в щелочной среде изменяет свой цвет на:

- а) желтый
- б) оранжевый
- в) синий
- г) малиновый (розовый)

9. Метод перманганатометрии проводят при pH:

- а) $\text{pH} = 7$
- б) $\text{pH} > 7$
- в) $\text{pH} < 7$

10. Для определения точки эквивалентности применяют:

- а) раствор исследуемого вещества
- б) раствор титранта
- в) индикатор
- г) все перечисленное верно

11. При титровании иода раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ окраска в точке эквивалентности:

- а) соломенно-желтая
- б) синяя

- в) бесцветная
 г) все перечисленное верно
12. Нитритометрический метод проводят в присутствии кислоты:
 а) серной
 б) хлороводородной
 в) азотной
 г) уксусной
13. Окислительно-восстановительным методом является:
 а) метод Мора
 б) меркуриметрия
 в) йодометрия
 г) трилонометрия
14. Метиловый оранжевый в кислой среде:
 а) бесцветный
 б) розовый
 в) желтый
 г) оранжевый
15. К условиям нитритометрического титрования относятся, кроме:
 А. Кислотность среды
 Б. Добавление органического растворителя
 В. Температурный режим
 Г. Скорость титрования
 Д. Использование катализатора
16. Методом перманганатометрии можно определить:
 а) HNO_3
 б) NaNO_2
 в) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 г) H_2O_2
17. Индикатор, применяемый в нитритометрии:
 а) эозинат натрия
 б) хромовый темно-синий
 в) тропеолин ОО
 г) фенолфталеин
18. Комплексонометрическое титрование проводят в среде:
 а) нейтральной
 б) уксусной
 в) азотной
 г) аммиачного буфера
19. Индикатор метода Фольгарда:
 а) хромат калия
 б) железо-аммонийные квасцы
 в) эозинат натрия
 г) дифенилкарбазон
20. К методам осаждения относится:
 а) трилонометрия
 б) алкалиметрия
 в) аргентометрия
 г) нитрометрия
21. Титрант – это раствор:
 а) исследуемого вещества
 б) реагента с точной концентрацией
 в) раствор стандартного вещества
 г) все перечисленное верно

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы сообщений:

Тема 2.2. Гравиметрический анализ. Ошибки в количественном анализе (абсолютная, относительная, грубая, случайная, систематическая).

Тема 2.3. Титриметрический анализ. Характеристика титриметрических методов анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексонометрическое.

Тема 2.5. Методы редоксиметрии. Метод нитритометрии, броматометрии.

Тема 2.6. Методы осаждения. Биография и научные труды про одного из ученых по выбору (Гей-Люсак, Мор, Фаянс, Фольгард).

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Контрольные тесты и задания

Название вопроса: 1 (ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09)

Формулировка вопроса: Какой процесс позволяет разделить смесь веществ, обладающих разной температурой кипения?

Варианты ответов: 1 Выпаривание, 2 Возгонка, 3 Хроматография, 4 Перегонка.

Ключ: 4 Перегонка.

Название вопроса: 2 (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09)

Формулировка вопроса: Агроном проводит визуальную оценку состояния посевов пшеницы на поле. Он замечает, что растения имеют бледно-зеленый цвет, особенно нижние листья. Предполагается, что это может быть связано с недостатком питательного элемента. Какой из перечисленных элементов питания, скорее всего, находится в дефиците, учитывая характерные признаки дефицита (бледно-зеленые нижние листья)?

Варианты ответов: 1 Калий (K): Дефицит проявляется в побурении краев листьев и их отмирании (краевой ожог), 2 Азот (N): Дефицит проявляется в общем побледнении растений, начиная с нижних листьев, 3 Фосфор (P): Дефицит проявляется в замедлении роста, появлении фиолетовых оттенков на листьях, 4 Железо (Fe): Дефицит проявляется в хлорозе (пожелтении) верхних листьев между жилками.

Ключ: 2 Азот (N): Дефицит проявляется в общем побледнении растений, начиная с нижних листьев.

Название вопроса: 3 (ОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09)

Формулировка вопроса: При проведении анализа почвы на содержание нитратов методом ионметрии, агроному достаточно использовать любую поисковую систему, чтобы найти первую попавшуюся методику, скопировать ее в протокол, и полученные результаты автоматически будут соответствовать ГОСТу и требованиям безопасности для внесения удобрений.

Ключ: Неверно.

Название вопроса: 4 (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09)

Формулировка вопроса: Открытие небольшой лаборатории для анализа почвы в фермерском хозяйстве может быть прибыльным делом, если правильно выбрать простые и надежные методы анализа, узнать, какие анализы сейчас больше всего нужны местным фермерам, и посчитать, сколько денег потребуется на оборудование и материалы, а также узнать, какие налоги нужно будет платить.

Ключ: Верно.

Название вопроса: 5 (ОК 01, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09)

Формулировка вопроса: При проведении анализа содержания нитратов в почве вы использовали реактив, содержащий небольшое количество токсичного вещества. После завершения анализа остался избыток этого реактива. Можно ли вылить его в канализацию?

Ключ: Нет.

Название вопроса: 6 (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09)

Формулировка вопроса: В теплице, в которой подкормка растений осуществляется отходящими газами котельной, в цилиндрический сосуд с площадью дна 0,2 дм² и высотой 1,4 дм была отобрана проба воздуха. Химический анализ показал, что в данном объеме воздуха содержится 0,014 мкг аммиака. Определите концентрацию аммиака в теплице.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Кукина О.Б., Слепцова О.В., Хорохордина Е.А., Рудаков О.Б.	Аналитическая химия: учебное пособие для СПО	Саратов: Профобразование, 2019	https://www.iprbookshop.ru/87269.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Лидер Е.В., Воробьева С.Н., Бушуев [и др.] М.Б.	Аналитическая химия: практикум для СПО	Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020	https://www.iprbookshop.ru/96010.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Moodle
6.3.1.2	SMART Notebook
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.5	LibreOffice
6.3.1.6	РЕД ОС

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.4	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	кейс-метод	
	метод проектов	
	проблемная лекция	
	презентация	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
507 В1	Кабинет биологии и химии. Лаборатория ботаники и физиологии растений. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся); ученическая доска, интерактивная доска; ноутбук; набор химических реактивов, набор химической посуды, лабораторные стенды, плакаты по химии; гербарий: «Модификационная изменчивость», «Гомологичные и аналогичные органы»; динамические пособия: «Деление клетки», «закон Менделя», «Кроссинговер», «Синтез белка», «Строение клетки», гипсовые бюсты «Эволюция человека»; доска сушильная, ископаемые формы животных и растений, лупы, модель ДНК, модель зерновых, муляжи кукурузы, набор сит, рельефные таблицы: «Сходство зародышей человека и других позвоночных», сенажная башня, стерилизатор, строение семян подсолнечника, теплица «Флора», термоскоп, устройство для тестов, ящик для рассады, разновес, энциклопедия «Жизнь растений», электронные весы. Набор тематических плакатов по биологии. Лабораторное оборудование: ванночка с воском; весы разновес; чашки Петри; пробирки; держатель для пробирок; штатив для пробирок; спиртовка; колбы 10 мл., 50 мл., 100 мл; набор гирь для разновесных весов; набор сит; микроскоп электрический Микромед 1 вар.2- 20; готовые микропрепараты; готовальня; стенды, комплект тематических плакатов

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ Самостоятельная работа студентов необходима для того, чтобы закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, способствовать развитию творческих навыков, инициативы, умению организовывать свое время. При выполнении самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях. Выполнить задания и упражнения по основному учебнику. Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на лабораторных занятиях. Все недостаточно понятые вопросы прорабатываются на консультациях. В случае пропуска лекций и практических занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала. Для закрепления материала достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал. Подготовка к зачету и экзамену осуществляется на основе лекционного материала, материала лабораторных и практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЙ Сообщение – публичный доклад, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы. Этапы подготовки сообщения: 1. Определение цели. 2. Подбор необходимого материала, определяющего содержание. 3. Составление плана, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. 4. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного. 5. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.

6. Композиционное оформление.

7. Заучивание, запоминание текста сообщения, подготовки тезисов выступления.

8. Выступление с сообщением.

9. Обсуждение.

10. Оценивание.

Композиционное оформление сообщения – это его реальная речевая внешняя структура, в ней отражается соотношение частей выступления по их цели, стилистическим особенностям, по объёму, сочетанию рациональных и эмоциональных моментов, как правило, элементами композиции сообщения являются: вступление, определение предмета выступления, изложение (опровержение), заключение. Выступление состоит из следующих частей: Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: - название; - сообщение основной идеи; - современную оценку предмета изложения; - краткое перечисление рассматриваемых вопросов; - интересную для слушателей форму изложения; - акцентирование оригинальности подхода. Основная часть, в которой выступающий должен раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. Заключение - это чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.