

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
почвоведения и агрохимии

УТВЕРЖДЕНО
Декан агрономического факультета


подпись
Г.Г. Морковкин
«11» 06.2019г.


подпись
И.А. Косачев
«11» 06.2019г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ**
по учебной дисциплине
(модулю)
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Направленность (профиль)

«Современные технологии производства и защиты растений»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр
Программа подготовки – бакалавриат
Форма обучения – очная (заочная)

Барнаул 2019

Фонд оценочных средств составлен на основе рабочей программы дисциплины «Физико-химические методы анализа»

Рассмотрен на заседании кафедры, протокол № 6 от 27.05. 2019 г.

Зав. кафедрой  Г.Г. Морковкин

Одобен на заседании методической комиссии агрономического факультета, протокол № 7 от 04. 06. 2019г.

Председатель методической комиссии  О.М. Завалишина

Составители:
доцент, д.б.н.



А.Е. Кудрявцев

Оглавление

1. Соответствие этапов освоения компетенции, планируемым результатам обучения и критерии их оценивания.....	4
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	6
3. Виды оценочных средств	7
4. Итоговый тест для оценки сформированности компетенции ПКР-3	26

1. Соответствие этапов освоения компетенции, планируемым результатам обучения и критерии их оценивания

Этап формирования компетенции	Результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		Отлично (высокий уровень)	Хорошо (продвинутый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Не удовлетворительно (ниже порогового уровня)	
		зачтено			Не зачтено	
Содержание компетенции (код компетенции)						
Способен выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями (ПКР-3)						
Начальный этап	Должен знать: теоретические основы и принципы физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания	Фрагментарные знания	Не знает	лабораторная работа; реферат; коллоквиум, тестирование
	Должен уметь: выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения	Фрагментарные умения	Не умеет	
	Должен владеть навыками: метрологической оценки результатов физико-химического анализа	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение	Фрагментарное владение	Не владеет	
Базовый этап	Знает: теоретические основы и принципы физико-химических методов анализа – электрохимических,	Уровень знаний в объеме, соответствующему	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Минимально допустимый уровень знаний,	Уровень знаний ниже минимальных	зачет

	спектральных, хроматографических	ующем программе подготовки, без ошибок	подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	допущено много негрубых ошибок	требований, имели место грубые ошибки	
	Умеет: выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений	Продемонст рированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществен ными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрирован ы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстри рованы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстр ированы основные умения, имели место грубые ошибки	
	Владеет навыками: метрологической оценки результатов физико-химического анализа	Продемонст рированы навыки при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован ы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстр ированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства*	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции
1	Защита лабораторной работы	1. Основные правила и организация работы в лаборатории. Знакомство с лабораторным оборудованием. Техника безопасности в лаборатории 2. Приготовление стандартных и эталонных растворов. 3. Определение pH в почвенных пастах и водных растворах. 4. Определение в почвах, растворах воды, вытяжек растений нитрат ионов. 5. Определение в почвах, растворов воды, вытяжек растений хлорид ионов. 6. Знакомство с спектральными методами анализа. 7. Устройство электрофотокolorиметра. Определение длинны волны. 8. Определить элементы питания в растениях используя электрофотокolorиметр. 9. Спектрометрическое определение хлорофилла или его производных 10. Определения спектра отражения растительной поверхности 11. Определение в почве содержания углерод-органических соединений 12. Методы создания электронных карт полей на основе спектральных снимков 13. Хроматографические методы анализа 14. Бумажная хроматография: качественный анализ аминокислот, определение никеля, определение содержания красителя кислотного фиолетового в чернилах	ПКР-3
2	Тестовый опрос	Электрохимические методы анализа. Потенциометрические методы анализа. Кулонометрические методы анализа. Кондуктометрические методы анализа. Вольтамперометрические методы анализа	ПКР-3
3	Коллоквиум	1. Общетеоретические вопросы физико-химических процессов и явлений 2. Спектроскопические методы анализа. 3. Хроматографические методы анализа.	ПКР-3
4	Реферат	1. Физические методы анализа. Химические методы анализа. Биологические методы анализа. Инструментальные методы анализа. Измерение аналитического сигнала. Эталоны – стандарты. Градуировочные графики. 2. Кондуктометрический анализ: теоретические основы, принцип измерения электрической проводимости, приборы и техника измерений. Примеры определений кондуктометрическим методом. Возможности и ограничения метода. Высокочастотное титрование 3. Закон Бугера Бэра. Спектр поглощения. Светофильтры, монохроматоры, кюветы. Фотоэлектрические методы.	ПКР-3

		Фотометрическое титрование 4. Теоретические основы качественного и количественного эмиссионного спектрального анализа. Методы определения концентрации. Пламенная эмиссионная спектроскопия. Области применения спектральных эмиссионных методов, их аналитические характеристики: чувствительность, точность, селективность. 5. Атомно-абсорбционный анализ. Теоретические основы, особенности аппаратуры. Количественный анализ, достоинства метода. Сравнительная характеристика эмиссионной и абсорбционной атомной спектроскопии. Люминесцентный анализ, его сущность, особенности аппаратуры. Качественный и количественный анализ, применение. Рентгеноспектральные методы. Рентгенофлуоресцентный анализ. Теоретические основы, аппаратура. Основы и методы качественного и количественного анализа; применение метода. 6. Молекулярная адсорбционная хроматография. Газовая хроматография. Распределительная жидкостная хроматография. Особенности методов, аппаратура, применение. Другие виды хроматографических методов: бумажная, тонкослойная, ионообменная, их аналитическое применение.	
5	Контрольная работа для заочного обучения	Контрольная работа выполняется по вопросам, согласно цифрам в зачетной книжке. Вопросы представлены ниже.	ПКР-3
6	Зачет	1. Введение в ФХМА. 2. Классификация ФХМА. 3. Гравиметрический анализ. 4. Электрохимические методы анализа (ЭХМА). 5. Спектроскопические и другие оптические методы анализа. 6. Атомная эмиссионная спектроскопия. 7. Методы разделения и концентрирования. 8. Хроматографические методы анализа, их физическая сущность и классификация	ПКР-3

3. Виды оценочных средств

Оценочные средства для текущей аттестации

Лабораторные работы

Полное описание методик проведения лабораторных работ и заданий для их выполнения приведено в учебно-методическом пособии Кудрявцев А.Е. Общие требования при проведении лабораторных работ по физико-химическим методам анализа в агрономии: учебно-методическое пособие для студентов агрономического факультета, направлений подготовки «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение», «Садоводство»: /А.Е. Кудрявцев. - Барнаул: Изд-во РИО АГАУ, 2016.- 56 с.

Тема 1. Основные правила и организация работы в лаборатории. Знакомство с лабораторным оборудованием. Техника безопасности в лаборатории

Задание: Изучить правила организации работы в лаборатории, ее оснащенность, существующие требования к помещению, лабораторному и вспомогательному оборудованию. Ознакомиться с техникой безопасности при проведении анализов.

Тема 2. Приготовление стандартных и эталонных растворов.

Задание: Ознакомиться с эталонными растворами, применяемыми в электрохимических спектральных методах анализа. Научиться готовить стандартные растворы из сухой соли или более концентрированного раствора NaCl , KCl , Na_2CO_3 , CaCl_2 , CuSO_4 .

Тема 3. Определение pH в почвенных пастах и водных растворах

Задания: Приготовить почвенную суспензию для определения pH. С помощью потенциометра определить pH в почвенной вытяжке или суспензии. Научиться интерпретировать полученные данные.

Тема 4. Определение в почвах, растворах воды, вытяжек растений нитрат ионов

Задания: Подготовить почвенный или растительный образец для определения массовой доли нитратов электрохимическим методом анализа, основанным на определении количества вещества в анализируемом образце по величине электродного потенциала- потенциометрия. Провести анализ полученных результатов.

Тема 5. Определение в почвах, растворах воды, вытяжек растений хлорид ионов

Задания: Подготовить почву, воду для определения наличия хлорид ионов в анализируемых объектах. Приготовить стандартные растворы AgNO_3 и KCl с концентрацией 0,1моль/л, анализируемый раствор KCl с концентрацией ~0,1моль/л. С помощью иономера (хлорид-селективного электрода) произвести измерения и построить градуировочный график. Рассчитать содержание хлоридов в почве (в воде). Сделать выводы по проделанной работе.

Тема 6. Знакомство со спектральными методами анализа

Задания: Ознакомиться с электромагнитными излучениями, таким как – радиоволны, терагерцевое, инфракрасное, видимый свет, ультрафиолетовое, рентгеновское и жесткое гамма-излучение которое лежат в основе существующих спектроскопических методов анализа, позволяющими делать оценку о состоянии почвы как среды обитания, растения, как объекта исследования.

Тема 7. Устройство электрофотокolorиметра. Определение длинны волны

Задания: Изучить устройство электрофотокolorиметра и определить длину волны встроенных светофильтров. Построить градуировочный график.

Тема 8. Определить элементы питания в растениях используя электрофотокolorиметр.

Задание: Изучить методику функциональной диагностики растений. Подготовить растительные образцы для анализа. Используя стандартные растворы определить содержание 14 элементов в растении. Оценить потребность растений в элементах питания.

Тема 9. Спектрометрическое определение хлорофилла или его производных

Задание: Подготовить растительный образец к определению хлорофилла. Получить клеточный сок, провести измерения при двух длинах волн. Используя формулы: $C_a = 13,7D_{665} - 5,76 D_{649}$; $C_b = 25,80D_{649} - 7,60D_{665}$, где C_a , C_b - концентрация хлорофилла "а" и "в", а D_{665} , D_{649} - измеряемые коэффициенты экстинкции в мг/л при соответствующей длине волн, рассчитать концентрацию хлорофилла с пересчетом на сырое или сухое вещество. Провести анализ полученных измерений.

Тема 10. Определения спектра отражения растительной поверхности

Задания: Ознакомиться с методикой определения индекса NDVI и индекса вегетации, получаемого на основе спектральных космоснимков. Научиться пользоваться космоснимками и принимать решение о проведении тех или иных операций.

Тема 11. Определение в почве содержания углерод- органических соединений

Задания: Подготовить почвенные образцы для съемки спектров отражения, измерить спектральные коэффициенты яркости, установить формы спектральной кривой,

определяющей точки перегиба в области длин волн 560-600 нм. Построить градуировочный график и определить содержание гумуса.

Тема 12. Методы создания электронных карт полей на основе спектральных снимков.

Задания: Ознакомиться с методами создания электронных карт полей на основе спектральных снимков.

Тема 13. Хроматографические методы анализа.

Задания: Ознакомиться с понятием хроматографии. Изучить существующую классификацию и приборную базу для хроматографических методов анализа.

Тема 14. Бумажная хроматография: качественный анализ аминокислот, определение содержания красителя кислотного фиолетового в чернилах

Задания: Освоить метод бумажной хроматографии и оценить его эффективность. Проанализировать полученные результаты.

Оценивание лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Компетенция
Зачтено	-полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию, владеет методиками проведения исследования - знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии и методологии проведения работы	ПКР-3
Не зачтено	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не владеет или не может применить классические методики проведения работы, нет ответа на поставленные вопросы.	

Тесты

Тест 1: Общие понятия ЭМА

1. Какой из электрохимических методов анализа (ЭМА) не пригоден для дифференцированного анализа сложной многокомпонентной системы?

- а) прямая кулонометрия;
- б) прямая кондуктометрия;
- г) ионометрия;
- д) вольтамперометрия.

2. В каком ЭМА строение двойного электрического слоя в околоэлектродном пространстве не учитывается?

- а) кулонометрия;
- б) кондуктометрия;
- в) потенциометрия;
- г) вольтамперометрия.

3. Какой из перечисленных ЭМА является самым точным?

- а) прямая кондуктометрия;
- б) полярография;
- в) кулонометрическое титрование;
- г) ионометрия.

4. С помощью какого ЭМА может быть определен качественный состав химической системы?

- а) кондуктометрия;
- б) ионометрия;
- в) вольтамперометрия;
- г) высокочастотное титрование.

5. Какой из ЭМА обладает самой высокой чувствительностью?
- а) кондуктометрия;
 - б) потенциометрия;
 - в) косвенная кулонометрия;
 - г) инверсионная вольтамперометрия.
6. В каком ЭМА электроды применяются в качестве сенсоров?
- а) кулонометрия;
 - б) потенциометрическое титрование;
 - в) ионометрия;
 - г) кондуктометрия.
7. Назовите прямой ЭМА, в котором не используются эталонные растворы?
- а) кондуктометрия;
 - б) потенциостатическая кулонометрия;
 - в) полярография;
 - г) потенциометрия.
8. Какой электрохимический метод целесообразно использовать для анализа агрессивных и высокотоксичных растворов?
- а) потенциометрическое титрование;
 - б) прямая кондуктометрия;
 - в) высокочастотное титрование;
 - г) кулонометрическое титрование.
9. Какой метод анализа эффективен при работе с неводными растворами?
- а) электрогравиметрия;
 - б) прямая кондуктометрия;
 - в) прямая потенциометрия;
 - г) высокочастотное титрование.
10. Какой ЭМА пригоден для анализа эмульсий, суспензий и масел?
- а) полярография;
 - б) прямая кондуктометрия;
 - в) высокочастотное титрование;
 - г) прямая кулонометрия.
11. Какой ЭМА целесообразно использовать для определения концентрации растворов неэлектроактивных соединений?
- а) прямая кулонометрия;
 - б) прямая кондуктометрия;
 - в) прямая потенциометрия;
 - г) инверсионная вольтамперометрия;
12. Укажите ЭМА, результаты которого могут быть использованы для расчета константы диссоциации слабого электролита?
- а) потенциометрическое титрование;
 - б) кондуктометрическое титрование;
 - в) прямая потенциометрия;
 - г) прямая кулонометрия.
13. Какой косвенный метод анализа не требует предварительного приготовления титранта?
- а) потенциометрическое титрование;
 - б) амперометрическое титрование;
 - в) кулонометрическое титрование;
 - г) кондуктометрическое титрование.
14. Назовите ЭМА, по результатам которого может быть определена растворимость малорастворимого соединения.
- а) амперометрическое титрование;

- б) прямая кулонометрия;
- г) прямая кондуктометрия;
- д) кондуктометрическое титрование.

15. Какое описание последовательности основных этапов электрохимических измерений соответствует методике косвенного анализа?

- а) для кулонометрического определения концентрации анализируемого вещества была установлена зависимость силы тока от времени электролиза;
- б) для потенциометрического определения концентрации фторид – ионов была зарегистрирована зависимость ЭДС гальванического элемента, составленного из фторидселективного электрода и электрода сравнения, от концентрации стандартных растворов фторид - ионов, добавленных к анализируемому веществу;
- в) концентрация анализируемого раствора была рассчитана по эквивалентному объему рабочего раствора, определенному по графической зависимости удельной электропроводности исследуемой системы от объема добавленного титранта.

Тест 2: Потенциометрические методы анализа

1. В чем преимущество метода потенциометрии по сравнению с классическим химическим анализом?

- а) метод потенциометрии обладает большей точностью;
- б) потенциометрический метод может быть использован для анализа окрашенных растворов;
- в) метод потенциометрии высокоэффективен при работе с разбавленными растворами;
- г) при потенциометрических измерениях не используются стандартные растворы.

2. Какие металлы непригодны для изготовления обратимых электродов первого рода?

- а) серебро;
- б) железо;
- в) медь;
- г) платина.

3. Какое утверждение неприменимо к электродам первого рода?

- а) электроды обладают электронной проводимостью;
- б) на межфазной поверхности электрода протекает реакция ионного обмена;
- в) электроды обратимы по отношению к катионам металлов;
- г) на и межфазной границе электрода протекает полуреакция окисления или восстановления.

4. Какие электроды используются в электрохимической ячейке потенциометрической установки?

- а) два неполяризуемых электрода – индикаторный и электрод сравнения;
- б) два идентичных электрода;
- в) три электрода – поляризуемый индикаторный, электрод сравнения и вспомогательный электрод;
- г) один индикаторный электрод.

5. Какая характеристика не соответствует функциям индикаторного электрода?

- а) электрод должен быть химически устойчив;
- б) электрод может легко поляризоваться;
- в) электрод должен обратимо реагировать на изменение концентрации определяемого иона;
- г) электрод характеризуется небольшим «временем отклика».

6. Какая характеристика справедлива для электрода сравнения?

- а) потенциал электрода зависит от концентрации анализируемого раствора;
- б) потенциал электрода сохраняет постоянное значение;
- в) потенциал электрода зависит от концентрации посторонних веществ;

г) электрод химически неустойчив.

7. Где происходит образование потенциала окислительно-восстановительного электрода?

а) на границе раздела фаз металл - раствор, содержащий катион этого металла;

б) на поверхности катионообменной мембраны, соприкасающейся с раствором, содержащим проницаемый для этой мембраны катион;

в) на границе раздела фаз платина – водный раствор, содержащий окисленную и восстановленную формы одного вещества.

8. Какое утверждение не применимо к хлорсеребряному электроду?

а) электрод не может выполнять функцию индикаторного при определении концентрации хлорид-ионов ;

б) электрод может быть использован как электрод сравнения в кислотно-основном титровании ;

в) потенциал хлорсеребряного электрода чувствителен к действию окислителей;

г) хлорсеребряный электрод относится к электронообменным электродам.

9. К какой группе электродов относится стеклянный электрод?

а) инертные;

б) ионообменные;

в) окислительно-восстановительные;

г) электронообменные.

10. Как зависит потенциал стеклянного электрода от величины рН анализируемого раствора?

а) с ростом рН потенциал электрода линейно возрастает;

б) с ростом рН потенциал электрода линейно убывает;

в) с ростом рН потенциал электрода убывает по экспоненциальной зависимости;

г) при $\text{pH} = 7$ на кривой зависимости $E = f(\text{pH})$ наблюдается резкий скачок потенциала.

11. Для какого иона крутизна электродной функции ионселективного электрода имеет наибольшее значение?

а) однозарядный ион;

б) двухзарядный катион;

в) двухзарядный анион;

г) трехзарядный катион.

12. В каких реакциях потенциометрического титрования серебряный электрод может использоваться в качестве индикаторного?

а) реакции осаждения;

б) реакции нейтрализации;

в) реакции комплексообразования;

г) ОВР.

13. Как можно снизить влияние потенциала асимметрии стеклянного электрода на результаты измерения рН?

а) промывкой электрода дистиллированной водой;

б) вымачиванием электрода в 0,1 н растворе соляной кислоты;

в) калибровкой электрода по буферным растворам.

14. Найдите характеристику, которая не применима к методу прямой потенциометрии?

а) метод позволяет проводить анализ в стационарных и полевых условиях;

б) погрешность метода меньше, чем в потенциометрическом титровании;

в) метод дает возможность проводить анализ в широком диапазоне концентраций

г) этим методом можно определять свободные ионы.

15. К какой группе электродов относится индикаторный электрод для определения жесткости воды?

- а) электроды первого рода;
- б) стеклянные ионоселективные электроды;
- в) ионоселективные электроды с твердой мембраной;
- г) ионоселективные электроды с жидкой мембраной

Тест 3: Кулонометрические методы анализа

1. Какой знак имеет ЭДС электролитической ячейки в кулонометрии?

- а) $\text{ЭДС} < 0$;
- б) $\text{ЭДС} = 0$;
- в) $\text{ЭДС} > 0$;
- г) $\text{ЭДС} \geq 0$.

2. Как рассчитывается количество вещества в методах кулонометрического титрования?

- а) по электрохимическому потенциалу определяемого вещества;
- б) по объему титранта, израсходованного на титрование;
- в) по количеству электричества, затраченного на электрогенерацию титранта.

3. Как выбирается потенциал рабочего электрода в потенциостатической прямой кулонометрии?

- а) потенциал рабочего электрода должен быть равен потенциалу полувольны определяемого вещества;
- б) потенциал рабочего электрода должен соответствовать потенциалу разложения определяемого вещества;
- в) значение потенциала рабочего электрода должно лежать в области предельного диффузионного тока и при катодном восстановлении должно быть на 0,05–0,2 В отрицательнее $E_{1/2}$, а при анодном восстановлении на такую же величину положительнее $E_{1/2}$.

4. С какой целью при электрохимическом разделении металлов методом электрогравиметрии добавляются комплексообразователи?

- а) для более эффективного разделения металлов;
- б) для ускорения процесса электрохимического выделения металла;
- в) для предотвращения образования водорода и губчатых осадков;
- г) для выделения металлов, которые не восстанавливаются при обычных условиях.

5. Какое из утверждений не применимо к методу кулонометрического титрования?

- а) титрование проводится без индикации точки эквивалентности;
- б) метод применяется для анализа мутных и окрашенных растворов;
- в) при кулонометрическом титровании не используется стандартный раствор;
- г) метод характеризуется высокой точностью.

6. Из раствора сульфата меди необходимо электролизом выделить 10,0 г меди. Какое количество электричества и сколько времени для этого потребуется, если электролиз проводился при силе тока 10,0 А?

- а) $3,04 \cdot 10^4$ Кл, 0,84 ч;
- б) $3,04 \cdot 10^4$ Кл, 164 с;
- г) $2,26 \cdot 10^4$ Кл, 507 с.
- в) $3,04 \cdot 10^2$ Кл, 0,84 ч;

7. Какой способ определения количества электричества нельзя использовать в методе прямой потенциостатической кулонометрии?

- а) расчет количества электричества на основе графической зависимости $I_{\text{г}} I$ от t ;
- б) определение количества электричества с помощью кулонометра;
- в) расчет количества электричества по формуле $Q = I \cdot t$;

- г) определение количества электричества планометрическим методом.
8. Из чего электрогенерируется титрант при кулонометрическом титровании гидроксида натрия?
- а) из соли фонового электролита;
 - б) из воды;
 - в) из вспомогательного вещества, обладающего кислотными свойствами;
 - г) из материала рабочего электрода.
9. Какие электроды можно использовать в кулонометрии в качестве рабочих?
- а) металлические электроды первого рода;
 - б) мембранные электроды;
 - в) металлические электроды второго рода;
 - г) инертные электроды.
10. Как достигается 100 %-ный выход по току в методах кулонометрического титрования?
- а) введением фонового электролита;
 - б) поддержанием постоянной силы тока на уровне предельного диффузионного тока определяемого вещества;
 - в) введением 1000-кратного избытка вспомогательного вещества по отношению к определяемому веществу;
 - г) поддержанием постоянного значения потенциала рабочего электрода.
11. Какую функцию выполняет фоновый электролит в электролитической ячейке?
- а) электролит повышает скорость основной электрохимической реакции;
 - б) фоновый электролит участвует в электрохимической реакции на рабочем электроде;
 - в) фоновый электролит повышает электропроводность раствора и силу тока в цепи;
 - г) фоновый электролит устраняет миграционный ток.

Тест 4: Кондуктометрические методы анализа

1. Какой электрический параметр является аналитическим сигналом в методах прямой кондуктометрии?
- а) удельная электропроводность;
 - б) сила тока;
 - в) эквивалентная электропроводность;
 - г) предельная эквивалентная электропроводность.
2. Какие электроды используются в методах низкочастотной кондуктометрии?
- а) два электрода: поляризованный индикаторный и электрод сравнения;
 - б) два идентичных неполяризованных электрода;
 - в) три электрода: поляризованный индикаторный, вспомогательный и электрод сравнения;
 - г) один поляризованный электрод.
3. Какие процессы определяют возникновение аналитического сигнала в кондуктометрии? (Укажите два правильных ответа.)
- а) диссоциация молекул на ионы;
 - б) поляризация электродов;
 - в) миграция ионов под действием внешнего источника тока;
 - г) электрохимическая реакция.
4. Когда эквивалентная электропроводность имеет предельно высокое значение?
- а) в насыщенных растворах;
 - б) в растворах средних концентраций;
 - в) в очень концентрированных растворах;
 - г) в бесконечно разбавленных растворах.
5. Как устраняются явления поляризации и электролиза в кондуктометрических измерениях?
- а) за счет использования переменного тока;

- б) применением компенсационной схемы измерения ЭДС;
в) использованием электродов с большой поверхностью;
г) за счет отсутствия внешнего источника тока.
6. Единицей измерения электропроводности является:
а) ампер;
б) ом;
в) сименс;
г) кулон.
7. Основным недостатком прямой кондуктометрии является:
а) низкая чувствительность;
б) высокая погрешность измерений;
в) длительность анализа;
г) низкая селективность.
8. Какой ион обладает наибольшей подвижностью?
а) Na^+ ;
б) OH^- ;
в) Cl^- ;
г) H^+ .
9. В чем преимущество высокочастотной кондуктометрии по сравнению с низкочастотной? (Укажите два правильных ответа).
а) метод высокочастотной кондуктометрии характеризуется более высокой избирательностью;
б) высокочастотное титрование является бесконтактным методом, что позволяет использовать его для анализа высокотоксичных и агрессивных систем;
в) так как при высокочастотном титровании учитываются активная и реактивная составляющие электропроводности, поэтому этот метод может быть использован для анализа неводных растворов, эмульсий, масел;
г) при токе высокой частоты снижается температурный коэффициент электрической проводимости и колебания температуры не влияют на результаты кондуктометрических измерений.
10. На чем основан метод кондуктометрического титрования?
а) на изменении электропроводности раствора в процессе электролиза;
б) на изменении диэлектрической проницаемости раствора в процессе титрования;
в) на изменении электропроводности раствора в ходе титрования;
11. От чего не зависит вид кривой низкочастотного кондуктометрического титрования?
а) от температуры;
б) от природы реагирующих веществ;
в) от природы растворителя;
г) от частоты переменного тока.
12. Когда реактивная составляющая оказывает наибольшее влияние на ход кондуктометрического титрования?
а) при высокочастотном титровании водных растворов электролитов;
б) при низкочастотном титровании органических соединений;
в) при высокочастотном титровании органических соединений;
г) при низкочастотном титровании водных растворов электролитов.

Тест 5: Вольтамперометрические методы анализа

1. Какая функциональная зависимость лежит в основе метода вольтамперометрии?
а) $I = f(C)$;
б) $I = f(E)$;
в) $E = f(C)$;
г) $I = f(t)$.
2. Какие электрохимические процессы протекают в вольтамперометрической ячейке?

- а) происходит полное электропревращение определяемого вещества;
 - б) электрохимическая реакция на электродах не протекает;
 - в) электролизу подвергается небольшое количество определяемого вещества, находящегося вблизи поверхности рабочего электрода;
 - г) в процессе электролиза участвуют определяемое вещество и фоновый электролит.
3. Как поляризуются электроды вольтамперометрической ячейки?
- а) рабочий электрод и электрод сравнения практически не поляризуются;
 - б) происходит кинетическая и концентрационная поляризация рабочего электрода;
 - в) происходит концентрационная поляризация только рабочего электрода;
 - г) поляризуются оба электрода (рабочий и электрод сравнения).
4. Какие электроды входят в состав полярографической ячейки?
- а) два неполяризуемых электрода ;
 - б) два идентичных поляризуемых электрода;
 - в) три электрода – неполяризуемый индикаторный, электрод сравнения и вспомогательный электрод;
 - г) два электрода – поляризуемый рабочий электрод и неполяризуемый электрод сравнения.
5. Какой фактор не влияет на величину диффузионного тока в полярографических измерениях?
- а) концентрация раствора;
 - б) форма и размер рабочего электрода;
 - в) напряжение на электродах;
 - г) коэффициент диффузии.
6. Как устраняется влияние миграционного переноса ионов на величину тока в методах вольтамперометрии?
- а) за счет использования двух поляризованных электродов;
 - б) перемешиванием раствора;
 - в) плавным изменением потенциала;
 - г) введением индифферентного электролита.
7. Какой параметр используется в качестве аналитического сигнала в методах прямой вольтамперометрии?
- а) потенциал полуволны;
 - б) предельный диффузионный ток;
 - в) потенциал выделения;
 - г) остаточный ток.
8. Какое уравнение описывает функциональную зависимость аналитического сигнала от концентрации определяемого вещества в методах полярографии?
- а) уравнением Ильковича;
 - б) уравнение закона Фарадея;
 - в) уравнением Нернста;
 - г) уравнением Гейровского.
9. Какая характеристика метода не соответствует вольтамперометрии?
- а) метод позволяет проводить качественный и количественный анализ;
 - б) анализ проводится с использованием микро- и ультрамикроэлектродов;
 - в) метод имеет низкую чувствительность;
 - в) объектом анализа могут быть окрашенные и мутные растворы;
10. В каких координатах строятся кривые амперометрического титрования?
- а) $I_d = f(C)$;
 - б) $I_d = f(E)$;
 - в) $I_d = f(V_{\text{титр.}})$;
 - г) $E = f V_{\text{титр.}}$.

ОЦЕНИВАНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМАМ

Шкала оценивания		Критерии оценивания	Компетенция
Зачтено	<i>Отлично</i>	обучающийся правильно отвечает на 8 и более вопросов в тесте.	ПКР-3
	<i>Хорошо</i>	обучающийся правильно отвечает на 6-7 вопросов в тесте	
	<i>Удовлетворительно</i>	обучающий дает правильные ответы на 5 вопросов в тесте	
Не зачтено	<i>Неудовлетворительно</i>	обучающийся отвечает правильно на менее 5 вопросов в тесте, либо допускает существенные не точности в большинстве вопросов	

Коллоквиум

Тема 1. «Общетеоретические вопросы физико-химических процессов и явлений»

1. Объективная необходимость ФХМА в агрономии.
2. Общая характеристика инструментальных методов анализа (чувствительность, точность, достоинства, недостатки).
3. Стадии физико-химического анализа.
4. Обработка результатов анализа.
5. Основные правила и организация работы в лаборатории.
6. Лабораторное оборудование. Техника безопасности в лаборатории
7. Организация рабочего места в лаборатории.
8. Правила поведения при несчастных случаях.
9. Стадии физико-химического анализа.
10. Обработка результатов анализа.
11. Понятие аналитического сигнала.
12. Виды аналитических сигналов, характеристики аналитических сигналов.
13. Классификация методов ФХМА по принципу получения аналитического сигнала.
14. Прямые (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок, метод сравнения со стандартом) и косвенные (титриметрические) способы измерения аналитических сигналов; абсолютные (безэталонные) и относительные методы.
15. Гравиметрический метод анализа.
16. Условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Гомогенное осаждение.
17. Разделение ионов при контролируемой величине pH раствора; разделение ионов с помощью реакции комплексообразования; применение органических осадителей.
18. Расчеты в гравиметрическом анализе.

Тема 2. «Спектроскопические методы анализа»

1. Что следует понимать под электромагнитным излучением, какими свойствами оно обладает?
2. Как можно изобразить корпускулярно-волновые свойства электромагнитного излучения?
3. Что понимаем под частотой и длиной волны.
4. Что понимают под спектром электромагнитного излучения, перечислить его виды.
5. Что понимают под радиоволновым электромагнитным излучением, дать его характеристику.
6. Какое излучение называют микроволновым, где оно используется?
7. Инфракрасное излучение, где встречается и как регистрируется?
8. Охарактеризовать видимый спектр света.
9. Дать понятие ультрафиолетового излучения, каково его значение?
10. Рентгеновское излучение, его практическое значение и область применения.
11. Гамма-излучение и его природа.
12. Лазерное излучение, виды лазеров и их применение.

13. Спектроскопических методов анализа, их преимущества.
14. Что положено в основу спектрометрии и спектроскопии.
15. Охарактеризовать дозиметрические, радиометрические и радиоизотопные методы.
16. Что понимают под рентгеновской спектроскопией, где она используется?
17. Дать понятие сущности ультрафиолетовой спектроскопии.
18. Что понимают под инфракрасной спектроскопией, где она применяется?
19. Охарактеризовать радиоволновую спектроскопию и область её применения.
20. Классифицировать спектроскопические методы анализа по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.
21. Охарактеризовать атомно-абсорбционную спектроскопию.
22. Атомно-эмиссионная спектроскопия – характеристика и область применения.
23. Атомная флуоресценция – общее понятие и значение.
24. Молекулярная спектроскопия – её классификация.
25. Фотоэлектронная спектроскопия – принцип метода и область использования.
26. На чем основан метод ядерного гамма-резонанса, его использование.
27. Масс-спектрометрический метод, область его применения
28. Каковы особенности оптической спектроскопии?
29. Что понимают под рассеиванием света, каковы условия для его возникновения?
30. В чем заключается сущность закона отражения и преломления света?
31. Что означает поляризованная волна и какими свойствами она характеризуется?
32. Что понимают под люминисценцией, какие вещества ей обладают?
33. Какова классификация фотолюминисценции?
34. Каким образом классифицируют оптические методы исследования?
35. На чём основаны турбидиметрический и нефелометрический методы анализа?
36. Сущность и достоинства рефрактометрического метода.
37. На чём основывается метод дифракции, каков его принцип?
38. Сущность интерферометрических методов, диапазон их исследований.
39. Поляриметрические методы, их сущность и использование.
40. Какие методы анализа относят к оптическим, их сущность.
41. Устройство и принцип работы фотоэлектроколориметра ФЭК-56М.
42. Какие явления наблюдаются при прохождении света через раствор?
43. Напишите закон Бугера – Ламберта - Бера.
44. Как зависит поглощение света от концентрации?
45. Что такое оптическая плотность вещества?
46. Что называется прозрачностью растворов?
47. Как определить концентрацию окрашенных растворов на ФЭКе?
48. Для чего предназначен ФЭК?
49. Какие биологические жидкости можно исследовать с помощью ФЭКа?
50. Дать определение стандартному раствору.
51. Чем отличается стандартный раствор от рабочего раствора.
52. С какой целью строится градуировочный график?
53. Как приготовить стандартный раствор для определения нитратов в воде?
54. Каким образом получают в спектрофотометре монохроматический световой поток?
55. Для чего нужны светофильтры?
56. Как правильно выбрать рабочий светофильтр?
57. Кюветы из какого материала можно использовать при работе как в ультрафиолетовой, так и в видимой области спектра? Почему?
58. Перечислите основные правила работы с кюветами.
59. Благодаря какому устройству в спектрофотометре световая энергия преобразовывается в электрическую?
60. Расскажите о последовательности операций при измерении оптической плотности на фотоэлектроколориметре.

61. Расскажите о правилах работы на КФК-2.
62. Диапазон длины волны видимого света (красного, желтого, фиолетового).

Тема 3. «Хроматографические методы анализа»

1. Дайте определение хроматографии. Каковы основные направления использования хроматографии?
2. Что представляют собой подвижная и неподвижная фазы?
3. Какие процессы происходят при хроматографическом разделении? Чем обусловлена эффективность хроматографического метода?
4. Классификация хроматографических методов: по агрегатному состоянию фаз, по механизму взаимодействия, по способу хроматографирования, по технике выполнения.
5. Сущность элюентного способа хроматографирования.
6. Каковы области применения, достоинства и недостатки метода газодсорбционной хроматографии?
7. Каковы области применения, достоинства и недостатки метода газожидкостной хроматографии?
8. Как зависит форма выходных кривых в хроматографическом методе анализа от формы изотерм сорбции?
9. Дайте определение метода газожидкостной хроматографии.
10. Что такое хроматограмма? Основные хроматографические параметры.
11. Дайте определения понятий: высота хроматографического пика, ширина хроматографического пика, удерживаемый объём, приведённый удерживаемый объём.
12. Охарактеризуйте параметры удерживания в газовой хроматографии.
13. Почему предпочитают использовать величину приведённого объёма удерживания, а не удерживаемого объёма?
14. Какую информацию для качественного и количественного анализа можно получить из хроматограммы?
15. Как можно определить площадь пика на хроматограмме? Как зависит площадь пика от концентрации вещества?
16. Как оценивают эффективность хроматографической колонки?
17. Основные узлы газового хроматографа.
18. Какие дозирующие устройства используются для ввода проб?
19. Каков принцип работы детекторов: катарометра, пламенноионизационного?
20. Перечислите условия хроматографирования, которые надо выбирать.
21. Какие требования предъявляются к веществам, которые используются в качестве неподвижной жидкой фазы?
22. Каково назначение твёрдого носителя неподвижной жидкой фазы?
23. Какие вещества используются в качестве подвижной фазы?
24. Как влияет полярность неподвижной фазы на время удерживания полярных и неполярных компонентов смеси?
25. В чём причина гораздо большей эффективности разделения, достигаемого на капиллярной колонке по сравнению с насадочной?
26. Назовите способы идентификации компонентов смеси в газовой хроматографии.
27. Какими хроматографическими параметрами пользуются для качественного анализа веществ?
28. С какими физико-химическими константами коррелируют параметры удерживания?
29. Методы количественного определения компонентов смеси. В чём заключается сущность каждого метода?
30. Укажите возможности и ограничения разных количественных методов хроматографического анализа.
31. В чём состоят преимущества метода внутреннего стандарта перед методом абсолютной калибровки при количественных хроматографических определениях? Какие требования предъявляются к внутреннему стандарту?

32. Как вы относитесь к следующему утверждению: «Газожидкостная хроматография – один из лучших хроматографических методов анализа неорганических веществ»?

ОЦЕНИВАНИЕ УСТНОГО ОТВЕТА (коллоквиум)

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Компетенция
Отлично	обучающийся строит ответ логично в соответствии с планом, обнаруживает максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает аналитический подход в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.	ПКР-3
Хорошо	обучающийся строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, однако наблюдается некоторая непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.	
Удовлетворительно	ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.	
Неудовлетворительно	Обучающийся допускает существенные пробелы в знаниях основных разделов учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи	

Реферат

Примерные темы докладов (рефератов)

1. Физические методы анализа.
2. Химические методы анализа.
3. Биологические методы анализа.
4. Инструментальные методы анализа.
5. Измерение аналитического сигнала. Эталоны – стандарты. Градуировочные графики.
6. Кондуктометрический анализ: теоретические основы, принцип измерения электрической проводимости, приборы и техника измерений.
7. Примеры определений кондуктометрическим методом. Возможности и ограничения метода. Высоочастотное титрование

8. Закон Бугера Бэра.
9. Спектр поглощения. Светофильтры, монохроматоры, кюветы.
10. Фотоэлектрические методы.
11. Фотометрическое титрование
12. Теоретические основы качественного и количественного эмиссионного спектрального анализа.
13. Методы определения концентрации.
14. Пламенная эмиссионная спектроскопия.
15. Области применения спектральных эмиссионных методов, их аналитические характеристики: чувствительность, точность, селективность.
16. Атомно-абсорбционный анализ. Теоретические основы, особенности аппаратуры. Количественный анализ, достоинства метода.
17. Сравнительная характеристика эмиссионной и абсорбционной атомной спектроскопии.
18. Люминесцентный анализ, его сущность, особенности аппаратуры. Качественный и количественный анализ, применение.
19. Рентгеноспектральные методы.
20. Рентгенофлуоресцентный анализ. Теоретические основы, аппаратура. Основы и методы качественного и количественного анализа; применение метода.
21. Молекулярная адсорбционная хроматография.
22. Газовая хроматография.
23. Распределительная жидкостная хроматография. Особенности методов, аппаратура, применение.
24. Виды хроматографических методов: бумажная, тонкослойная, ионообменная, их аналитическое применение.

Оценивание докладов (рефератов)

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Компетенция
Отлично	обучающийся выполнил все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.	ПКР-3
Хорошо	обучающимся выполнены основные требования к реферату, но при этом допущены недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.	
Удовлетворительно	обучающийся допустил существенные отступления от требований к оформлению реферата, тема реферата освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.	
Неудовлетворительно	Обучающимся не раскрыта тема реферата, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.	

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Агрохимические анализы, их производственное и научное значение. Возможность применения физико-химических методов для почвенно-агрохимических анализов.
2. Особенности объектов анализа в сельском хозяйстве и агроэкологии.
3. Преимущества физико-химических методов перед другими аналитическими методами.
4. Подготовка проб к физико-химическому анализу. Отбор аналитической пробы.
5. Приборы, материалы и лабораторное оборудование для физико-химических анализов.
6. Аналитические и вспомогательные лабораторные процессы.
7. Измельчение и смешивание веществ для физико-химического анализа.
8. Растворение и экстракция веществ в физико-химическом анализе.
9. Вредные, ядовитые и огнеопасные вещества. Классификация реактивов.
10. Эталонные вещества в физико-химическом анализе. Стандартные и рабочие растворы.
11. Выбор метода физико-химического анализа.
12. Метрологические характеристики важнейших физико-химических методов.
13. Воспроизводимость и правильность метода анализа и аналитических данных.
14. Точность результатов анализа. Виды, источники и характеристики погрешностей.
15. Математическая обработка аналитических данных.
16. Законодательная база применения физико-химических методов анализа.
17. Понятие об аналитическом сигнале. Особенности аналитических сигналов в различных физико-химических методах.
18. Устройства вывода и регистрации сигналов в физико-химическом анализе.
19. Классификация физико-химических методов анализа. Охарактеризуйте важнейшие из них.
20. Чувствительность физико-химических методов анализа. Требования к чувствительности методов в почвенно-биологических исследованиях.
21. Правила оформления аналитических данных и их графическая обработка.
22. Теоретические основы и назначение спектральных методов анализа.
23. Законы Бугера, Ламберта, Бера. Причины отклонений от закона Бугера-Ламберта-Бера.
24. Классификация оптических методов анализа. Дайте их краткую характеристику.
25. Атомно-эмиссионный спектральный анализ: теоретические основы и назначение.
26. Источники возбуждения спектров и приемники излучения в атомно-эмиссионном спектральном анализе.
27. Аппаратура для пламенной фотометрии и принципиальные схемы приборов.
28. Атомно-абсорбционный спектральный анализ: теоретические основы и назначение.
29. Источники монохроматического излучения и оптические схемы атомно-абсорбционных спектрофотометров.
30. Структура пламени. Виды и характеристики пламен.
31. Процессы, протекающие в пламени. Помехи и способы их устранения.
32. Колориметрический анализ: теоретические основы, назначение, аппаратура.
33. Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа.
34. Спектральный анализ мутных сред. Нефелометрия и турбидиметрия.
35. Люминесцентный анализ: теоретические основы, назначение и аппаратура.
36. Определение подвижных форм микроэлементов в почвах методом атомно-абсорбционной спектроскопии: основные положения анализа.
37. Перспективные спектральные методы и приборы для агрохимических анализов.
38. Методы инфракрасной спектроскопии.
39. Рентгенофлуоресцентный анализ.
40. Электрохимические методы анализа. Теоретические основы и классификация.
41. Процессы, происходящие в электрохимических ячейках и на поверхности электродов. Равновесные и неравновесные электрохимические системы.
42. Виды, принципы действия, устройство и характеристики электродов.
43. Электролитические и полярографические методы.

44. Кулонометрия. Законы Фарадея.
45. Кондуктометрические методы исследований: прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.
46. Потенциометрические методы анализа. Уравнение Нернста.
47. Применение ионоселективных электродов для определения концентрации ионов в водных растворах.
48. Термический анализ в почвенных и агрохимических исследованиях.
49. Методы масс-спектрометрии. Теоретические основы и назначение.
50. Хроматографические методы анализа. Теоретические основы и классификация.
51. Хроматографы: основные узлы, хроматографические колонки и детекторы.
52. Газовая хроматография: теоретические основы и применение в почвенно-агрохимических исследованиях. Хроматограммы.
53. Принципиальная схема газового хроматографа. Колонки, сорбенты, детекторы.
54. Теоретические основы и применение в почвенных и агрохимических исследованиях жидкостной хроматографии.
55. Колоночная и тонкослойная жидкостная хроматография.
56. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
57. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Колонки, сорбенты, детекторы.
58. Качественное и количественное определение веществ при помощи ВЭЖХ.
59. Ионообменная хроматография. Иониты.
60. Тонкослойная хроматография. Пластины и камеры для тонкослойной хроматографии.
61. Современные приборы для фотоколориметрического анализа.
62. Современные приборы для нефелометрического и турбидиметрического анализа.
63. Применение люминесцентного анализа в агрохимии и почвоведении.
64. Современные приборы для люминесцентного анализа.
65. Современные приборы для атомно-эмиссионного спектрального анализа.
66. Современные приборы для атомно-абсорбционного спектрального анализа.
67. Современные приборы для масс-спектропии.
68. Применение методов молекулярной спектрометрии в агрохимии и почвоведении.
69. Современные приборы для инфракрасной спектроскопии.
70. Современные приборы для флуоресцентного анализа.
71. Современные приборы для рентгеновского анализа.
72. Современные приборы для спектрального анализа в ультрафиолетовой области спектра.
73. Современные приборы для рефрактометрического и поляриметрического анализа.
74. Современные портативные приборы для спектрального анализа.
75. Аппаратура современных спектральных приборов: источники излучения и возбуждения, монохроматоры, атомизаторы, детекторы.
76. Назначение и возможности применения ПК в аналитической практике.
77. Современные приборы для ионометрического анализа.
78. Современные ионоселективные электроды: их виды и характеристики.
79. Современные приборы для полярографического анализа.
80. Современные приборы для потенциометрического анализа.

Оценивание ответа на зачете

Бинарная шкала	Критерии оценивания	Компетенция
Зачтено (пороговый уровень)	Обучающимся дан полный, развернутый и логически последовательный ответ на поставленный вопрос. Обучающийся продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, самостоятельно ответил на дополнительные вопросы, привел примеры по проблематике поставленного вопроса.	ПКР-3

Не зачтено (ниже порогового уровня)	Обучающийся допустил серьезные недостатки при ответе: логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения: - при изложении теоретического материала допущены существенные ошибки (касающиеся фактов, понятий персоналий); - в ответе отсутствуют выводы; - не соблюдаются нормы литературной речи; - обучающийся отказывается отвечать на дополнительные вопросы или дает неверные ответы; - при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики, - неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи, повышать свою квалификацию; - не показал навыки владения работой и проведением анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; владения современными достижениями в профессиональной области.	
-------------------------------------	--	--

Вопросы для выполнения контрольной работы студентами заочного обучения

1. Агрохимические анализы, их производственное и научное значение. Возможность применения физико-химических методов для почвенно-агрохимических анализов.
2. Особенности объектов анализа в сельском хозяйстве и агроэкологии.
3. Преимущества физико-химических методов перед другими аналитическими методами.
4. Подготовка проб к физико-химическому анализу. Отбор аналитической пробы.
5. Приборы, материалы и лабораторное оборудование для физико-химических анализов.
6. Аналитические и вспомогательные лабораторные процессы.
7. Измельчение и смешивание веществ для физико-химического анализа.
8. Растворение и экстракция веществ в физико-химическом анализе.
9. Вредные, ядовитые и огнеопасные вещества. Классификация реактивов.
10. Эталонные вещества в физико-химическом анализе. Стандартные и рабочие растворы.
11. Выбор метода физико-химического анализа.
12. Метрологические характеристики важнейших физико-химических методов.
13. Воспроизводимость и правильность метода анализа и аналитических данных.
14. Точность результатов анализа. Виды, источники и характеристики погрешностей.
15. Математическая обработка аналитических данных.
16. Законодательная база применения физико-химических методов анализа.
17. Понятие об аналитическом сигнале. Особенности аналитических сигналов в различных физико-химических методах.
18. Устройства вывода и регистрации сигналов в физико-химическом анализе.
19. Классификация физико-химических методов анализа. Охарактеризуйте важнейшие из них.
20. Чувствительность физико-химических методов анализа. Требования к чувствительности методов в почвенно-биологических исследованиях.
21. Правила оформления аналитических данных и их графическая обработка.
22. Теоретические основы и назначение спектральных методов анализа.
23. Законы Бугера, Ламберта, Бера. Причины отклонений от закона Бугера-Ламберта-Бера.
24. Классификация оптических методов анализа. Дайте их краткую характеристику.

25. Атомно-эмиссионный спектральный анализ: теоретические основы и назначение.
26. Источники возбуждения спектров и приемники излучения в атомно-эмиссионном спектральном анализе.
27. Аппаратура для пламенной фотометрии и принципиальные схемы приборов.
28. Атомно-абсорбционный спектральный анализ: теоретические основы и назначение.
29. Источники монохроматического излучения и оптические схемы атомно-абсорбционных спектрофотометров.
30. Структура пламени. Виды и характеристики пламен.
31. Процессы, протекающие в пламени. Помехи и способы их устранения.
32. Колориметрический анализ: теоретические основы, назначение, аппаратура.
33. Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа.
34. Спектральный анализ мутных сред. Нефелометрия и турбидиметрия.
35. Люминесцентный анализ: теоретические основы, назначение и аппаратура.
36. Определение подвижных форм микроэлементов в почвах методом атомно-абсорбционной спектроскопии: основные положения анализа.
37. Перспективные спектральные методы и приборы для агрохимических анализов.
38. Методы инфракрасной спектроскопии.
39. Рентгенофлуоресцентный анализ.
40. Электрохимические методы анализа. Теоретические основы и классификация.
41. Процессы, происходящие в электрохимических ячейках и на поверхности электродов. Равновесные и неравновесные электрохимические системы.
42. Виды, принципы действия, устройство и характеристики электродов.
43. Электролитические и полярографические методы.
44. Кулонометрия. Законы Фарадея.
45. Кондуктометрические методы исследований: прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.
46. Потенциометрические методы анализа. Уравнение Нернста.
47. Применение ионоселективных электродов для определения концентрации ионов в водных растворах.
48. Термический анализ в почвенных и агрохимических исследованиях.
49. Методы масс-спектрометрии. Теоретические основы и назначение.
50. Хроматографические методы анализа. Теоретические основы и классификация.
51. Хроматографы: основные узлы, хроматографические колонки и детекторы.
52. Газовая хроматография: теоретические основы и применение в почвенно-агрохимических исследованиях. Хроматограммы.
53. Принципиальная схема газового хроматографа. Колонки, сорбенты, детекторы.
54. Теоретические основы и применение в почвенных и агрохимических исследованиях жидкостной хроматографии.
55. Колоночная и тонкослойная жидкостная хроматография.
56. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
57. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Колонки, сорбенты, детекторы.
58. Качественное и количественное определение веществ при помощи ВЭЖХ.
59. Ионообменная хроматография. Иониты.
60. Тонкослойная хроматография. Пластины и камеры для тонкослойной хроматографии.
61. Современные приборы для фотоколориметрического анализа.
62. Современные приборы для нефелометрического и турбидиметрического анализа.
63. Применение люминесцентного анализа в агрохимии и почвоведении.
64. Современные приборы для люминесцентного анализа.
65. Современные приборы для атомно-эмиссионного спектрального анализа.
66. Современные приборы для атомно-абсорбционного спектрального анализа.
67. Современные приборы для масс-спектропии.
68. Применение методов молекулярной спектрометрии в агрохимии и почвоведении.

69. Современные приборы для инфракрасной спектроскопии.
70. Современные приборы для флуоресцентного анализа.
71. Современные приборы для рентгеновского анализа.
72. Современные приборы для спектрального анализа в ультрафиолетовой области спектра.
73. Современные приборы для рефрактометрического и поляриметрического анализа.
74. Современные портативные приборы для спектрального анализа.
75. Аппаратура современных спектральных приборов: источники излучения и возбуждения, монохроматоры, атомизаторы, детекторы.
76. Назначение и возможности применения ПК в аналитической практике.
77. Современные приборы для ионометрического анализа.
78. Современные ионоселективные электроды: их виды и характеристики.
79. Современные приборы для полярографического анализа.
80. Современные приборы для потенциометрического анализа.

ОЦЕНИВАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ):

Бинарная шкала	Критерии оценивания
Зачтено	-полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию - знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии;
Не зачтено	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает грубые ошибки на письме, нет ответа на поставленный вопрос.

4. Итоговый тест для оценки сформированности компетенции ПКР-3

1. К физико-химическим методам анализа относятся:
 - а) нейтрализация
 - б) комплексонометрия
 - в) рефрактометрия
 - г) эмиссионный спектральный анализ
 - д) потенциометрический анализ
 - е) поляриметрический анализ
2. Рефрактометрический анализ относится к методам:
 - а) оптическим
 - б) электрохимическим
 - в) хроматографическим
3. В основе рефрактометрического метода лежит:
 - а) способность растворов проводить электрический ток;
 - б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
 - в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет.
4. На рефрактометре определяют:
 - а) оптическую плотность;
 - б) показатель преломления;
 - в) рН раствора
5. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:

- а) закон светопоглощения;
 - б) закон Бугера – Ламберта - Бера;
 - в) закон эквивалентов.
6. В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:
- а) фотоэлектроколориметр
 - б) пламенный фотометр
 - в) спектрофотометр
7. На ФЭКе определяют:
- а) оптическую плотность;
 - б) показатель преломления;
 - в) рН раствора
8. На ФЭКе можно провести анализ веществ:
- а) окрашенных;
 - б) неокрашенных;
 - в) органических;
 - г) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции.
9. Стандартные растворы – это:
- а) растворы, с точно известной концентрацией;
 - б) рабочие растворы;
 - в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.
10. Растворы сравнения это:
- а) растворы, с точно известной концентрацией;
 - б) рабочие растворы;
 - в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.
11. В основе поляриметрического метода анализа лежит:
- а) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
 - б) изучение поляризованного света;
 - в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет
12. Поляризованным лучом называют:
- а) луч, колебания которого совершаются в одной плоскости;
 - б) луч, колебания которого совершаются в перпендикулярной плоскости;
 - в) луч, колебания которого совершаются в параллельной плоскости
13. Оптически-активными веществами называются:
- а) неорганические;
 - б) способные вращать плоскость поляризации;
 - в) неспособные вращать плоскость поляризации
14. На поляриметре определяют:
- а) рН раствора;
 - б) оптическую плотность;
 - в) показатель преломления;
 - г) угол вращения
15. К оптически-активным веществам относятся:
- а) сахар
 - б) глюкоза
 - в) хлорид натрия
 - г) пенициллин
16. В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:
- а) способность атомов в возбуждённом состоянии излучать энергию;
 - б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
 - в) способность многих веществ реагировать с бромом.
17. На пламенном фотометре можно определить:
- а) металлы;

- б) неметаллы;
 - в) кислоты;
 - г) щёлочи
18. Горючей смесью для пламенного фотометра является:
- а) водород – кислород;
 - б) углерод – азот;
 - в) пропан – бутан.
19. Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре:
- а) меньше 10;
 - б) 18 элементов;
 - в) свыше 30.
20. Светофильтры в приборах предназначены для:
- а) выбора узкой полосы волн из широкого спектра излучения;
 - б) выбора широкой полосы волн из широкого спектра излучения.
21. Фотоэлементы необходимы:
- а) для преобразования света в электромагнитное излучение;
 - б) для преобразования световой энергии в электрическую.
22. В основе потенциометрического метода анализа лежит:
- а) измерение потенциала электродов погружённых в раствор;
 - б) зависимость между составом вещества и его свойствами;
 - в) измерение длины волны.
23. Для измерения потенциала электродов необходима система:
- а) из 3 электродов;
 - б) из 2 электродов;
 - в) из 4 электродов.
24. Система для измерения электродного потенциала состоит из:
- а) индикаторный электрод;
 - б) температурный электрод;
 - в) электрод сравнения;
 - г) ртутный электрод.
25. Индикаторный электрод должен быть:
- а) не чувствителен к ионам, находящимся в растворе;
 - б) чувствителен к ионам, находящимся в растворе.
26. В качестве электрода сравнения используют:
- а) стеклянный;
 - б) ртутный;
 - в) водородный;
 - г) каломельный.
27. В электрод сравнения для контакта с ионами, добавляют:
- а) NaOH;
 - б) HgCl₂;
 - в) KCl
28. Потенциометрический метод относится:
- а) оптическим методам;
 - б) хроматографическим методам;
 - в) электрохимическим методам
29. Хроматография...
- а) метод анализа веществ по показателю преломления;
 - б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;
 - в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;
 - г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.
30. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

- а) разделять не электролиты;
- б) умягчать жёсткую воду;
- в) определять концентрацию этилового спирта;
- г) разделять электролиты

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

Шкала оценивания	Критерии оценивания*
Отлично (высокий уровень)	выставляется, если задание выполнено на 75-100%
Хорошо (продвинутый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 61-74%
Удовлетворительно (пороговый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 41-60%
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	выставляется, если задание выполнено менее чем на 40%

Лист внесения дополнений и изменений
в фонд оценочных средств по учебной дисциплине
«Физико-химические методы анализа»
на 2019 - 2020 учебный год

Фонд оценочных средств пересмотрен на заседании кафедры, протокол № 8 от 17.06.
2019г.

Вносятся следующие изменения: пересмотрено и актуализировано

Составители изменений и дополнений:

доктор биологических наук,
профессор кафедры почвоведения
и агрохимии

 А.Е. Кудрявцев

Зав. кафедрой

д.с.-х.н., профессор _____



Г.Г. Морковкин