



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

35.03.03 АГРОХИМИЯ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ

ИНСТИТУТ

Агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра агрономии и агроэкологии

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-2 - Способен участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур	ПК-2.4: Способен проводить физико-химические исследования почв	Физико-химические методы анализа	<p><u>Знать:</u> физические и физико-химические законы, описывающие их процессы, которые приводят к формированию аналитического сигнала, особенности аналитических сигналов и способы их регистрации, понимать сущность аналитических операций.</p> <p><u>Уметь:</u> работать на наиболее распространенных аналитических приборах, выбирать метод анализа и прибор; проводить расчеты погрешности и правильности выполненных аналитических работ.</p> <p><u>Владеть:</u> основными физико-химическими методами анализа свойств почв, вод, растений, удобрений.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, соответственно относятся:

- задания по курсовой работе;

- вопросы для экзамена.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины – знания основных понятий, физико-химических методов анализа: оптических, электрохимических и хроматографических (Приложение № 1). Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях соответствующих тем.

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы. Оценка определяется количеством допущенных в ответах ошибок.

Оценка «5» («отлично») ставится, если студент ответил правильно на 81% - 100% тестовых заданий.

Оценка «4» («хорошо») ставится, если студент ответил правильно на 61% - 80% тестовых заданий.

Оценка «3» («удовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно на 41% - 60% тестовых заданий.

Оценка «2» («неудовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно не более, чем на 40% тестовых заданий.

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы по лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Целью лабораторного практикума является формирование умений и навыков по исследованию почвенных и растительных образцов, самостоятельной работы с литературными источниками для поиска информации, работы на персональном компьютере, проведения физико-химических исследований.

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший теоретические знания по тематике лабораторной работы, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Курсовая работа (приложение 3) оценивается на положительную оценку, если она выполнена согласно предъявляемым требованиям: соответствует структуре курсовой работы, цели и задачи работы раскрыты в полной мере.

Конкретная сущность задачи (вариант задания) определяется преподавателем - руководителем работы, после чего студент в качестве предварительного этапа работы оформляет индивидуальное задание по ней. Примеры заданий приведены ниже. Основная цель этой работы – закрепление, расширение и углубление знаний, полученных в теоретическом курсе, приобретение навыков комплексного подхода к анализу, самостоятельности. Курсовая работа предполагает комплексное использование студентом знаний по всем темам дисциплины. Задание на курсовую работу выдается после успешного выполнения студентом лабораторного практикума.

4.2 Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- получившие положительную оценку по результатам тестирования;
- получившие положительную оценку по контрольной работе (у заочной формы обучения);
- получившие положительную оценку по результатам лабораторных работ.

4.3 В приложении № 4 приведены вопросы для экзамена по дисциплине. Билет содержит два вопроса.

Для получения положительной оценки на экзамене студент обязан посещать занятия, проявлять активность в аудитории, выполнять выдаваемые ему задания, защитить лабораторные работы.

Процентный вклад (по стобальной системе) в итоговый результат этих составляющих следующий: посещаемость – 15 %, выполнение индивидуальных заданий – 10 %, выполнение лабораторных работ – 15 %, официальный зачет – 60 %.

Оценка «5» («отлично») ставится, если студент набрал 81% - 100% баллов.

Оценка «4» («хорошо») ставится, если студент набрал 61% - 80% баллов.

Оценка «3» («удовлетворительно») ставится, если студент набрал 41% - 60% баллов.

Оценка «2» («неудовлетворительно») ставится, если студент набрал не более, чем 40% баллов.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Физико-химические методы анализа» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры агрономии и агроэкологии 22.04.2022 г. (протокол № 6).

Заведующая кафедрой



О.М.Бедарева

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант 1

1. Совокупность всех линий поглощения называют:

- 1) эмиссионным спектром
- 2) абсорбционным спектром
- 3) видимым спектром.

2. Атомно-эмиссионная спектрометрия основана на:

- 1) испускании излучения атомами, возбужденными кинетической энергией плазмы, дугового или искрового разрядов
- 2) поглощении атомами излучения от внешнего источника
- 3) возбуждении ядер атомов

3. В методе эмиссионной фотометрии пламени для целей анализа используют:

- 1) верхнюю часть пламени
- 2) промежуточную зону пламени
- 3) внутренний конус пламени

4. Эмиссионная фотометрия пламени в настоящее время является основным методом определения в почвах и водах:

- 1) Al^{3+} , H^+
- 2) Na^+ , K^+
- 3) Cu , Co , Zn

5. В атомно-эмиссионной спектроскопии источником электротермического возбуждения являются:

- 1) пламя и плазма
- 2) видимый и ультрафиолетовый свет
- 3) рентгеновское излучение

6. Источниками излучения в атомно-абсорбционной спектроскопии являются:

- 1) лампы с полым катодом
- 2) видимый и ультрафиолетовый свет
- 3) рентгеновское излучение

7. Совокупность всех фотонов одной и той же частоты при испускании называют

- 1) простой спектральной линией
- 2) абсорбционной линией
- 3) эмиссионной линией

8. В потенциометрии измеряемым параметром является:

- 1) ток
- 2) количество электричества
- 3) разность потенциалов

9. Если электролитическая ячейка работает самопроизвольно за счет протекания в ней электрохимической реакции ее называют:

- 1) гальваническим элементом
- 2) электрохимической ячейкой
- 3) элементом Вестона

10. Если электрод обратимо реагирует на изменение концентрации определяемого вещества, его называют:

- 1) электродом сравнения
- 2) индикаторным электродом
- 3) элементом Вестона

11. Измерение рН почвенных растворов проводят методом:

- 1) потенциометрического титрования
- 2) высокочастотного титрования
- 3) прямой потенциометрии

12. Основной составной частью ионоселективного электрода является:

- 1) медная проволока
- 2) внутренний раствор
- 3) полупроницаемая мембрана

13. С помощью ионоселективного стеклянного электрода определяют:

- 1) ионы H^+
- 2) ионы K^+
- 3) ионы F^-

14. Методом прямой кулонометрии можно определять:

- 1) O_2
- 2) ионы H^+
- 3) ионы NO_3^-

15. Согласно закону Фарадея, количество прореагировавшего вещества прямо пропорционально:

- 1) потенциалу
- 2) количеству электричества
- 3) количеству возбужденных фотонов

16. Условием проведения кулонометрического титрования является:

- 1) постоянный потенциал рабочего электрода
- 2) постоянная сила тока
- 3) постоянная электропроводность

Вариант 2

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия с пламенной атомизацией является в настоящее время основным методом определения в почвах подвижных форм:

- 1) нитратов
- 2) микроэлементов и тяжелых металлов
- 3) щелочных металлов

2. В качестве источников излучения в молекулярной абсорбционной спектроскопии применяют:

- 1) лампы с полым катодом
- 2) лампы накаливания
- 3) искровой разряд

3. Аналитический сигнал в молекулярной спектрофотометрии регистрируют путем:

- 1) измерения силы тока
- 2) измерения потенциала
- 3) измерения оптической плотности

4. Способность поглощать излучение определенных длин волн зависит от электронного строения молекулы. Группы атомов с характерным электронным спектром поглощения называются:

- 1) лиганды
- 2) хромофоры
- 3) ауксохромы

5. Совокупность всех линий испускания называют:

- 1) Эмиссионным спектром
- 2) Абсорбционным спектром
- 3) Видимым спектром

6. Видимый свет, используемый во многих оптических методах анализа, имеет область:

- 1) 100 - 380 нм
- 2) 750– 10⁵нм
- 3) 380- 750 нм

7. Внешние легко возбудимые электроны называются:

- 1) эмиссионными
- 2) абсорбционными
- 3) резонансными

8. Ртутный капаящий электрод используют в методе:

- 1) высокочастотного титрования
- 2) классической полярографии
- 3) классической вольтамперометрии

9. Основными характеристиками полярограммы являются:

- 1) длина волны, частота и скорость излучения
- 2) спектр компонента
- 3) потенциал полуволны и ток

10. Кондуктометрический анализ основан на измерении:

- 1) количество электричества

- 2) потенциала
- 3) электропроводности

11. В потенциометрии применяются приборы:

- 1) кондуктометры
- 2) поляриметры
- 3) потенциометры, иономеры

12. Пестициды, содержащие электроактивные группы (-NO₂, -S – S, C – Cl) можно определять способом:

- 1) прямой потенциометрии
- 2) прямой вольтамперометрии
- 3) потенциометрического титрования

13. В ячейке для измерения электрической проводимости используются впаянные в стеклянный сосуд:

- 1) серебряные электроды
- 2) ионоселективные электроды
- 3) платиновые электроды

14. Уравнение Нернста применимо к:

- 1) необратимым окислительно-восстановительным системам
- 2) неравновесным окислительно-восстановительным системам
- 3) равновесным обратимым окислительно-восстановительным системам

15. Определение величины окислительно-восстановительного потенциала (E_h) в почвах проводят методом, являющимся разновидностью:

- 1) полярографии
- 2) потенциометрии
- 3) кондуктометрии

16. В кулонометрии измеряемым параметром является:

- 1) ток
- 2) количество электричества
- 3) потенциал

Вариант 3

1. Атомно-абсорбционная спектрометрия основана на:

- 1) испускании излучения атомами, возбужденными кинетической энергией плазмы, дугового или искрового разрядов
- 2) возбуждении ядер атомов
- 3) поглощении атомами излучения от внешнего источника

2. В атомно-эмиссионном спектральном анализе с электротермическим возбуждением электроды изготавливают из:

- 1) меди
- 2) графита
- 3) стекла

3. Интервал длин волн, соответствующий ультрафиолетовой области спектра:

- 1) 100 - 380 нм
- 2) 750 – 10⁵ нм
- 3) 380- 750 нм

4. Спектральные линии, соответствующие переходу электронов с первого возбужденного уровня на основной называются:

- 1) эмиссионными
- 2) абсорбционными
- 3) резонансными

5. Рентгеновские методы основаны на:

- 1) испускании излучения атомами, возбужденными кинетической энергией плазмы, дугового или искрового разрядов
- 2) возбуждении ядер атомов
- 3) поглощении атомами излучения от внешнего источника

6. Для поддержания возбужденных атомов на высоком уровне используют:

- 1) детектор
- 2) дифракционную решетку
- 3) лазер

7. Диспергирующими элементами монохроматоров являются:

- 1) светофильтры
- 2) призмы и дифракционные решетки
- 3) входная и выходная щели

8. Причиной образования полосатых спектров некоторых веществ является:

- 1) неправильная атомизация
- 2) при атомизации некоторые соединения частично остаются в виде молекул
- 3) при атомизации соединение полностью представлено атомами

9. Источники возбуждения, в которых плазма, образующаяся при искровом и дуговом разрядах, стабилизируется инертным газом называются:

- 1) спектрографы
- 2) плазмотроны
- 3) лазеры

10. В атомно-абсорбционных анализаторах помехи в виде флуоресценции атомов и свечения пламени устраняют с помощью:

- 1) светофильтров
- 2) модулятора
- 3) повышения температуры пламени

11. Электрохимическая ячейка работающая с потреблением энергии для протекания химической реакции называется:

- 1) гальваническим элементом
- 2) элементом Вестона

3) электролитической ячейкой

12. Если потенциал электрода устойчив, воспроизводим и не зависит от состава раствора, его называют:

- 1) электродом сравнения
- 2) индикаторным электродом
- 3) элементом Вестона

13. Металлические электроды, потенциал которых обратимо зависит от активности собственных ионов в растворе, называют:

- 1) электродами I рода
- 2) электродами II рода
- 3) элементом Вестона

14. Серебряный и медный кулонометры относятся к:

- 1) гравиметрическим кулонометрам
- 2) титрационным кулонометрам
- 3) газовым кулонометрам

15. Наиболее распространенным электродом сравнения является:

- 1) K^+ - селективный
- 2) хлоридсеребряный электрод
- 3) NO_3^- - селективный

16. Регулярная калибровка стеклянного электрода по буферным смесям с известным pH проводится с целью:

- 1) Установления границы, в которых можно измерять pH
- 2) Устранения влияния потенциала асимметрии на результаты измерений
- 3) Построения градуировочного графика.

Приложение № 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПО ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лабораторная работа 1: Определение натрия и калия в почвах методом эмиссионной фотометрии пламени

Задание:

Определить содержание натрия и калия в образце почвы эмиссионной фотометрии пламени

Контрольные вопросы :

1. Изложите сущность метода эмиссионной фотометрии пламени
2. Перечислите приборы, используемые в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 2: Определение марганца, свинца, хрома, железа в воде, почвах методом атомно-абсорбционной спектроскопии

Задание: Определить содержание марганца, свинца, хрома, железа в пробах воды и образцах почвы методом атомно-абсорбционной спектроскопии

Контрольные вопросы

1. Изложите сущность метода атомно-абсорбционной спектроскопии
2. Перечислите приборы, используемые в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 3: Рефрактометрическое определение концентрации сахарозы и спирта

Задание: Определить концентрации спирта и сахарозы в водных растворах с помощью рефрактометрического метода

Контрольные вопросы

1. Изложите сущность метода рефрактометрии
2. Перечислите приборы, используемые в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в агрономической практике?

Лабораторная работа 4: Фотоколориметрическое определение железа в водах и почвах

Задание:

Определить содержание железа в воде рефрактометрическим методом

Контрольные вопросы:

1. Изложите сущность метода молекулярной абсорбционной спектрометрии
2. Перечислите приборы, используемые в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе

5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 5: Прямая потенциметрия. Расчет концентрации вещества по величине рН. Проверка исправности стеклянного электрода

Задание:

1. Провести измерение рН буферных растворов.
2. Определить концентрацию щавелевой кислоты по значению рН.

Контрольные вопросы:

1. Изложите сущность метода прямой потенциметрии
2. Перечислите приборы, используемые в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Какие используются электроды в анализе (индикаторный и электрод сравнения)?
5. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
6. Как рассчитывается результат анализа?
7. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 6: Определение фосфорной кислоты и однозамещенного фосфата методом потенциметрического титрования

Задание:

Определить концентрацию фосфорной кислоты и однозамещенного фосфата калия методом потенциметрического титрования

Контрольные вопросы:

1. Изложите сущность метода потенциметрического титрования
2. Перечислите приборы, используемые в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Какие используются электроды в анализе (индикаторный и электрод сравнения)?
5. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
6. Как рассчитывается результат анализа?
7. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 7: Ионметрическое определение катионов аммония, калия и фторид-, хлорид-, нитрат-ионов

Задание: Определить концентрации ионов в почвенных вытяжках с помощью ионоселективных электродов.

Контрольные вопросы:

1. Изложите сущность метода ионметрии с помощью ионоселективных электродов, принцип работы полупроницаемой мембраны
2. Перечислите известные вам ионоселективные электроды
3. Какие используются электроды в анализе (индикаторный и электрод сравнения)?
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 8: Кондуктометрическое определение общей солености природных вод и почвенных вытяжек

Задание: Провести кондуктометрическое определение минерализации природных вод

Контрольные вопросы:

1. Изложите сущность метода потенциометрического титрования
2. Перечислите приборы, использующиеся в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 9: Определение нитратов методом ионообменной хроматографии

Задание:

Провести определение нитратов методом ионно-обменной хроматографии

Контрольные вопросы:

1. Изложите сущность метода ионообменной хроматографии
2. Перечислите приборы, использующиеся в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 10: Сущность метода и аппаратура в газовой хроматографии

Задание:

Ознакомиться с методами газовой хроматографии

Контрольные вопросы:

1. На каких теоретических закономерностях основан метод газовой хроматографии
2. Перечислите приборы, использующиеся в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

Лабораторная работа 11: Принципы определения остаточных количеств пестицидов (ОКП) в водах методом газовой хроматографии

Задание: Провести определение пестицидов в пробах воды методом газовой хроматографии.

Контрольные вопросы:

1. В чем специфика анализа ОКП?
2. Перечислите приборы, использующиеся в анализе
3. Опишите основные узлы приборов
4. Охарактеризуйте последовательность действий в анализе
5. Как рассчитывается результат анализа?
6. Каково значение анализа в почвенно-агрохимической практике?

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ

СХЕМА ТИПОВОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Изложить теоретический принцип метода и законы, на которых он основан
2. Охарактеризовать приборы и оборудование, привести схемы строения приборов
3. Изложить методику анализа с учетом химических реакций
4. Привести схему расчета окончательного результата анализа
5. Сделать выводы о значении метода, области его применения в

почвенноагрохимической практике и агроэкологии

Примерная структура курсовой работы

Введение (указать актуальность темы, ее практическое значение в агрохимии, почвоведении, агроэкологии и задачи курсовой работы)

1. Теоретический принцип метода анализа и законы, на которых он основан
2. Современные приборы и оборудование (в том числе привести марки приборов, рисунки и схемы строения приборов, указать диапазон измеряемых концентраций и погрешность прибора)
3. Методики анализа (в том числе описать схему расчета окончательного результата анализа)

Выводы (о значении метода, области его применения в почвенно-агрохимической практике и агроэкологии)

Список литературы (не менее 15 источников)

Объем работы не менее 20 печатных страниц

Примерные темы курсовых работ

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия в почвоведении и агрохимии
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия в почвоведении и агрохимии
3. Рентгенфлуоресцентный анализ в почвоведении
4. Молекулярная спектроскопия в анализе почв, вод и агроэкологическом мониторинге
5. Применение нефелометрии и турбидиметрии в анализе почв
6. Применение кондуктометрии в анализе почв и агроэкологическом мониторинге
7. Современная ионометрия и ее применение в анализе почв, вод и агроэкологическом мониторинге

мониторинге

8. Газовая хроматография в агропочвоведении и агроэкологии

9. Современные методы полярографии
10. Инфракрасная спектроскопия в агрохимии и агроэкологии
11. Атомно-эмиссионный метод анализа почв на содержание валового фтора
12. Физико-химические методы определения фосфорорганических пестицидов и хлорорганических гербицидов
13. Извлечение загрязняющих веществ из почвы методом жидкостной экстракции
14. Влияние физических свойств почв на спектральную отражательную способность
15. Влияние химического и минералогического состава и окраски почв на спектральную отражательную способность
16. Извлечение загрязняющих веществ из почвы методами сверхкритической флюидной экстракции и экстракции в микроволновом поле
17. Физико-химические методы определения летучих галогенсодержащих органических веществ на свалках бытовых и химических отходов
18. Физико-химические методы определения хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов
19. Извлечение загрязняющих веществ из почвы методом термодесорбции и экстракции субкритической водой
20. Физико-химические методы определения металорганических соединений и взрывчатых веществ
21. Применение ИК-спектроскопии для исследования органического вещества почв
22. Физико-химические методы определения тяжелых металлов в почвах и растениях
23. Атомно-абсорбционная спектроскопия для анализа подвижных форм тяжелых металлов 1 класса опасности в почвах
24. Применение вольтамперометрии и полярографии в анализе почв
25. Физико-химические методы анализа подвижных форм фосфора и калия в почвах
26. Молекулярная спектроскопия. Спектрофотометрическое определение минерального (нитратного и аммонийного) азота в почвах
27. Молекулярная спектроскопия. Спектрофотометрическое определение подвижных форм микроэлементов в почвах (меди, цинка, кобальта)
28. Физико-химические методы определения углерода органических соединений в почвах (кулонометрия и молекулярная спектрофотометрия)
29. Применение потенциометрии в почвоведении и агрохимии. Анализ нитратов, калия, кальция, магния в почвенных вытяжках с помощью ионоселективных электродов.
30. Анализ хлорорганических пестицидов методом газовой хроматографии

31.Капиллярный электрофорез в анализе почв и вод.

32.Применение ИК-спектроскопии для исследования органического вещества почв.

33.Использование спектральной отражательной способности почв для их идентификации.

34.Физико-химические методы определения металорганических соединений и взрывчатых веществ.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Аналитический сигнал и анализируемый объект. Интенсивные и экстенсивные свойства веществ. Получение истинного аналитического сигнала.
2. Характеристики методов анализа
3. Физико-химические методы в почвоведении
4. Классификация электрохимических методов анализа
5. Строение электрохимической ячейки. Различие гальванического элемента и электролитической ячейки. Фарадеевский ток. Понятие об электроде сравнения и индикаторном электроде.
6. Обратимость электрохимических реакций. Примеры обратимых и необратимых реакций.
7. Характеристика и применение различных видов потенциометрии в почвенно-агрохимических исследованиях. Способы измерений в потенциометрии.
8. Современные приборы, применяемые в потенциометрии. Строение и порядок работы на приборе ЭВ-74.
9. Классификация индикаторных электродов. Характеристика металлических электродов.
10. Принципиальное строение и характеристики ионоселективного электрода.
11. Строение различных видов ионоселективных электродов. Применение в почвенно-агрохимических исследованиях. Строение и порядок работы на приборе «Экотест».
12. Электроды сравнения (виды, строение, применение).
13. Потенциометрическое титрование: техника проведения, аппаратура, виды, достоинства. Применение потенциометрического титрования в почвенно-агрохимических исследованиях.
14. Методы вольтамперометрии
15. Схема полярографической установки и полярографической ячейки.
16. Достоинства и недостатки капаящего ртутного электрода
17. Полярограмма и ее характеристики
18. Качественный полярографический анализ
19. Количественный полярографический анализ (метод калибровочного
20. графика, метод стандартных растворов, метод добавок)

21. Краткая характеристика современных полярографических методов
22. Характеристика прямой вольтамперометрии
23. Характеристика инверсионной вольтамперометрии
24. Применение вольтамперометрии в почвенно-агрохимической практике
25. Вольтамперометрическое титрование (условия проведения, кривые титрования, электроды, применение метода, его достоинства и недостатки)
26. Принцип метода кулонометрии. Закон Фарадея.
27. Схема установки для кулонометрии. Характеристика прямой кулонометрии.
28. Серебряный кулонометр.
29. Медный кулонометр.
30. Газовый кулонометр.
31. Характеристика кулонометрического титрования. Практическое применение кулонометрии.
32. Зависимость электропроводности раствора от суммарной концентрации ионов в нем.
33. Схема установки для кондуктометрии. Характеристика прямой кондуктометрии.
34. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования для реакций нейтрализации и осаждения.
35. Практическое применение кондуктометрии.
36. Электромагнитное излучение
37. Происхождение атомных спектров
Классификация атомно-
38. спектроскопических методов анализа
39. Происхождение молекулярных спектров Классификация молекулярно-спектроскопических методов анализа.
40. Индуцированное излучение
41. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС): принцип метода, схема эмиссии, пути атомизации веществ
42. Характеристика эмиссионной фотометрии пламени (принцип метода, достоинства и недостатки, строение пламени и процессы в нем)
43. Типы и схемы приборов для эмиссионной фотометрии пламени. Способы определения концентрации. Применение эмиссионной фотометрии пламени в почвенно-агрохимической практике

44. Атомно-эмиссионный спектральный анализ электротермическим возбуждением (характеристика метода, типы и строение приборов, достоинства и недостатки метода, применение в почвенно-агрохимической практике)
45. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС): принцип метода, атомизаторы, источники излучения, типы и схемы приборов, способы определения концентрации, применение в почвенно-агрохимической практике.
46. Молекулярная абсорбционная спектроскопия: принцип метода, законы светопоглощения
47. Аппаратура для измерения поглощения света (основные узлы, схемы приборов, ошибки измерения светопоглощения). Строение и принцип работы КФК-2.
48. Характеристика спектрофотометрии. Способы определения концентрации.
49. Применение молекулярной абсорбционной спектроскопии в почвенно-агрохимической практике.
50. Рефрактометрия. Принцип и характеристика метода. Приборы. Практическое применение.
51. Сущность и теории хроматографии.
52. Классификация и характеристика видов анализа по способу хроматографирования и по способу взаимодействия вещества и адсорбента.
53. Хроматографические характеристики
54. Принцип проведения количественного и качественного хроматографического анализа.
55. Характеристика ионообменной хроматографии. Характеристика ионитов.
56. Применение в почвенно-агрохимической практике.
57. Приготовление деминерализованной воды методом ионообменной хроматографии.
58. Характеристика распределительной хроматографии. Применение в почвенно-агрохимической практике.
59. Характеристика газовой хроматографии. Применение в почвенно-агрохимической практике.
60. Характеристика высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).
61. Применение в почвенно-агрохимической практике.
62. Тонкослойная хроматография. Применение в почвенно-агрохимической практике.