



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 дисциплины)
«МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОНОМИИ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
35.04.04 АГРОНОМИЯ

Профиль программы
«АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ»

ИНСТИТУТ

Агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра агрономии и агроэкологии

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
ОПК-4: Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.	ОПК-4.1: Анализирует методы и способы решения исследовательских задач.	Методика экспериментальных исследований в агрономии	<p><u>Знать:</u> сущность современных методов исследования почв и растений; инструментальное обеспечение современных методов исследований;</p> <p>- методику подготовки почвенных, растительных образцов и анализа.</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать современные методы исследований;</p> <p>- проводить агрофизические, агрохимические и биологические анализы образцов почв и растений.</p> <p><u>Владеть:</u> -навыками самостоятельной работы с литературными источниками для поиска информации, выполнения графических работ, отбора проб, проведения агрофизических, агрохимических и биологических анализов;</p> <p>- иметь опыт проведения анализов плодородия почв и продуктивности растений с помощью современных инструментальных методов.</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 поэтапного формирования результатов освоения дисциплины относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания и контрольные работы по практическим занятиям.

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

- задания по контрольной работе (заочная форма обучения);
- вопросы для зачета.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины – знания основных понятий, методов (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 и проектированию производственных опытов, самостоятельной работы с литературными источниками для поиска информации, работы на персональном компьютере проведения биометрических, микроскопических и органолептических 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».

3.3 В приложении № 3 приведены типовые задания и контрольные вопросы по практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Практические работы проводятся в форме семинаров, целью которых является приобретение знания

теоретических основ современных методов инструментальных исследований в агрономии, а также формирование умений и навыков самостоятельной работы с источниками информации и представления сообщений.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. К зачету 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.
- практические положительную оценку по результатам практических работ.

4.2 Задание по контрольной работе, выполняемой студентами заочной формы обучения, предусматривает ответы на вопросы по темам дисциплины (Приложение № 4).

Контрольная работа для студентов заочного обучения оценивается «зачтено» (при отсутствии ошибок) и «не зачтено» (при наличии фактических ошибок).

4.3 В приложении № 5 приведены вопросы для зачета по дисциплине.

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

Процентный вклад (по стобальной системе) в итоговый результат этих составляющих следующий: посещаемость – 15 %, выполнение индивидуальных заданий – 10 %, выполнение лабораторных работ – 15 %, 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 «Методика экспериментальных исследований в агрономии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия.

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

Заведующая кафедрой



О.М. Бедарева

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант 1

1. Укажите, какие утверждения являются верными.

- 1) в агрономии используются только визуальные приемы контроля;
- 2) в агрономии используются экспресс-методы анализа;
- 3) в агрономии используются современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования почвы и растений.

2. Исследование ионносолевого состава почв включает один из этих показателей...

- 1) активность почвенной микрофлоры;
- 2) интенсивность дыхания почвы;
- 3) ЕКО.

3. Одной из модификаций оптического метода анализа является...:

- 1) Рефрактометрический метод;
- 2) Ионометрический метод;
- 2) Кулонометрический метод;

4. Присутствие важнейших атомных групп и типов связей в гумусовых веществах устанавливают с помощью метода:

- 1) гель-фильтрация;
- 2) центрифугирование;
- 3) инфракрасная спектроскопия;

5. От числа продуктивных побегов зависит...

- 1) урожай картофеля;
- 2) урожай хлебных злаков;
- 3) настройки жатки.

6. От количества хлоропластов в клетках хлоренхимы зависит...

- 1) водный обмен растения;
- 2) продуктивность фотосинтеза;
- 3) гормональный статус растения.

7. К способам титрования не относится:

- 1) титрование заместителя;
- 2) прямое титрование;
- 3) косвенное титрование;

8. Комплекс методов, основанный на абсорбции веществом электромагнитного излучения, называется...

- 1) рефрактометрические методы;
- 2) спектрофотометрические методы;
- 3) эмиссионные методы.

9. Метод сухого сжигания в высокотемпературной печи наиболее часто применяют для определения...

- 1) органического и неорганического углерода, азота и серы в почве;

- 2) качества сельскохозяйственной продукции;
- 3) следовых количеств веществ в агрохимических объектах;

10. Электронно-микроскопический метод применяется для...

- 1) изучения химических свойств соединений почвы;
- 2) изучения внутриклеточных структур, пространственной ориентации молекул, идентификации минералов;
- 3) изучения жизнедеятельности почвенной биоты.

11. При определении органического вещества почвы не используют:

- 1) фотоколориметрию
- 2) титрование
- 3) рефрактометрию

12. Определение подвижного фосфора методом Мачигина используется:

- 1) на почвах лесостепной и степной зон, не содержащих карбонаты
- 2) на почвах степной, сухостепной и полупустынной зон, а также карбонатных
- 3) кислых почвах лесной зоны

13. Максимальные значения поглотительной способности наблюдаются:

- 1) у суглинистых почв
- 2) у глинистых почв
- 3) у торфяных почв

14. При определении дыхания почв агроценозов определяют эмиссию:

- 1) CO₂
- 2) NO₂
- 3) CH₄

15. Соотношение массы навески и экстрагента при анализе торфяных почв должно составлять:

- 1) 1:2,5
- 2) 1:25
- 3) 1:50

Вариант 2

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

- 1) Al³⁺, H⁺
- 2) Na⁺, K⁺
- 3) Cu, Co, Zn

2. С помощью ионоселективного стеклянного электрода определяют:

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

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

- 1) полярографии

- 2) потенциометрии
- 3) кондуктометрии

4.Способность удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла для нормальной деятельности и создания урожая, называется...

- 1) уникальность;
- 2) плодородие;
- 3) генезис.

5. Дыхание почвы это...

- 1) поглощение кислорода и выделение углекислого газа почвенной биотой;
- 2) периодическое увеличение и уменьшение объема;
- 3) синтез АТФ в корнях растений.

6. Аппликационный метод применяется:

- 1) для определения активности почвенных микроорганизмов;
- 2) для определения содержания азота в почве
- 3) для планирования полевого эксперимента.

7. Метод Тюрина применяется:

- 1) для забора проб почвы;
- 2) для определения влажности почвы;
- 3) для определения органического вещества почвы.

8. Метод Кирсанова используется для определения:

- 1) подвижного фосфора
- 2) общего азота
- 3) необменного калия

9.Для расчета запасов органического вещества почвы необходимо определить:

- 1) полевую влажность
- 2) плотность сложения
- 3) ёмкость поглощения

10. Для учета перезимовки растений не применяют:

- 1) метод монолитов
- 2) метод окрашивания тканей
- 3) метод шпилек

11.Наиболее оперативное получение результата наблюдается в ... :

- 1) тонкослойной хроматографии
- 2) бумажной хроматографии
- 3) газовой хроматографии

12. Меньшая масса навески торфяных почв обусловлена:

- 1) экономией материала
- 2) малой плотностью
- 3) высокой поглотительной способностью

13. Запасы недоступной влаги не зависят:

- 1) от максимальной гигроскопичности
- 2) от содержания микроэлементов
- 3) от гранулометрического состава

14. Соотношение навески почвы и экстрагента при анализе суммы поглощенных оснований по методу Каппена-Гильковица для минеральных почв должно составлять:

- 1) 1:2,5
- 2) 1:5
- 3) 1:10

15. При определении рН почвы не используют:

- 1) солянокислую вытяжку
- 2) солевую вытяжку
- 3) водную вытяжку

Вариант 3

1. Потенциометрические методы используются для:

- 1) определения концентрации и подвижности ионов
- 2) определения следовых количеств веществ
- 3) определения тяжелых металлов

2. Фотоэлектроколориметрические методы применяются для определения:

- 1) подвижного фосфора
- 2) общего азота
- 3) обменного калия

3. Определение общего азота проводится с помощью:

- 1) фотоэлектроколориметра
- 2) рН-метра-иономера
- 3) аппарата Кьельдаля

4. Комплексометрическое титрование применяется для определения в почве ионов:

- 1) Ca^{2+} и Mg^{2+}
- 2) NO_2^- и NO_3^-
- 3) PO_4^{3-}

5. Электропроводность тканей растений определяют для оценки устойчивости растений:

- 1) к воздействию низких температур
- 2) к засухе
- 3) к поражаемости вредителями

6. При определении водно-физических свойств почв не используют:

- 1) метод гипсовых пластин
- 2) метод площадок
- 3) метод вложенных ключей

7. При определении запасов влаги в почве не учитывают:

- 1) плотность сложения
- 2) мощность горизонта
- 3) содержание азота

8. Используемая при определении микробиологической активности ткань должна быть:

- 1) синтетической
- 2) окрашенной
- 3) стерильной

9. Определение подвижного фосфора в кислых дерново-подзолистых почвах производится:

- 1) методом Чирикова
- 2) методом Кирсанова
- 3) методом Мачигина

10. Определение pH почвы только в водной вытяжке применяется при исследовании:

- 1) сильнокислых почв
- 2) щелочных почв
- 3) нейтральных почв

11. При определении содержания хлорофилла не применяют:

- 1) хроматографию
- 2) спектрофотометрию
- 3) потенциометрию

12. Наименьшая масса навески почвы используется при определении:

- 1) органического вещества почвы
- 2) pH
- 3) суммы поглощенных оснований

13. Сумма поглощенных оснований определяется:

- 1) в водной вытяжке
- 2) в солевой вытяжке
- 3) в солянокислой вытяжке

14. При определении гидролитической кислотности почв используется раствор соли, образованной:

- 1) сильной кислотой и слабым основанием
- 2) слабой кислотой и сильным основанием
- 3) сильной кислотой и сильным основанием

15. При определении актуальной и обменной кислотности в минеральных почвах соотношение массы навески и реагента должно составлять:

- 1) 1:2,5
- 2) 1:5
- 3) 1:25

Приложение № 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПО ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лабораторная работа № 1: Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа. Отбор образцов.

Задание по лабораторной работе: Приготовить химическую посуду, необходимую для лабораторных работ. Проверить оборудование. Отобрать образцы для дальнейших исследований.

Контрольные вопросы:

- 1) Как правильно мыть химическую посуду?
- 2) Как правильно заполнить этикетку?
- 3) Что такое средняя проба?
- 4) Как следует хранить аналитические приборы?
- 5) Как приготовить и хранить растительные пробы?
- 6) Как приготовить и хранить почвенные образцы?

Тема: Физика, химия и биология среды обитания культурных растений.

1. Особенности почвы как среды обитания растений. Значение гранулометрического состава для плодородия почвы.
2. Газовая среда обитания растений. Круговорот азота.
3. Почвенный раствор как жидкая среда обитания растений.
4. Микрофлора почвы.
5. Фауна почвы.

Лабораторная работа № 2: Определение водопроницаемости почвы.

Задание по лабораторной работе: Определить водопроницаемость почвенного образца.

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое водопроницаемость почвы?
- 2) Какое значение для продуктивности сельскохозяйственных культур имеет водопроницаемость почвы?
- 3) Чем водопроницаемость почвы отличается от полной полевой влагоемкости?
- 4) Какие почвы обладают более высокой водопроницаемостью: песчаные или глинистые?
- 5) Какова водопроницаемость торфяных почв?

Лабораторная работа № 3: Определение потребности в известковании с помощью рН-метра.

Задание по лабораторной работе: Определить рН почвенного образца, рассчитать потребность в известковании почвы, обладающей такой кислотностью.

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое кислотность почвы?
- 2) Каков принцип работы рН-метра?
- 3) Как рассчитать необходимое для известкования количество известняковой муки?
- 4) Допустимо ли превышение расчетных норм внесения известкующих материалов?
- 5) Какие культуры предпочитают слабокислые почвы?

Лабораторная работа № 4: Определение содержания хлорофилла в листьях.

Задание по лабораторной работе: Приготовить пробу, определить содержание хлорофилла в ацетоновой вытяжке, пересчитать на единицу листовой поверхности.

Контрольные вопросы:

- 1) Какова роль хлорофилла в фотосинтезе?
- 2) Какое значение имеет содержание хлорофилла в тканях для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур?
- 3) На чем основан метод спектрофотометрии?
- 4) Каково устройство спектрофотометра?
- 5) Что такое принцип одной руки?

Лабораторная работа № 5: Определение морфометрических характеристик растений.

Задание по лабораторной работе: Определить следующие морфометрические показатели растений: длина стебля, длина междоузлия, диаметр стебля, площадь стебля, толщина листовой пластинки, площадь листовой пластинки, объем корневой системы, длина колоса, количество зерновок в колосе, число продуктивных побегов, рассчитать хлорофилловый индекс.

Контрольные вопросы:

- 1) Для чего служат морфометрические исследования?
- 2) Какое значение имеет площадь листовой поверхности для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур?
- 3) Как количество продуктивных побегов влияет на формирование урожая злаковых культур?
- 4) Что такое хлорофилловый индекс?

- 5) Почему нельзя измерять длину стебля линейкой?
- 6) В чем ограниченность линейных параметров корневой системы?

Лабораторная работа № 6: Определение показателей структурированности мезофилла листа.

Задание по лабораторной работе: На прижизненном срезе определить количество хлоропластов в клетках палисадной и губчатой паренхимы, измерить толщину слоев мезофилла, рассчитать мощность слоя палисадной паренхимы.

Контрольные вопросы:

- 1) Какова роль хлоропластов в фотосинтезе?
- 2) Какая ткань несет основную фотосинтетическую нагрузку?
- 3) Какое значение имеет мощность слоя палисадной паренхимы для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур?
- 4) Как приготовить прижизненный срез?
- 5) Как пользоваться окулярным микрометром?

Лабораторная работа № 7-8: Определение совокупной интенсивности дыхания микроорганизмов почвы.

Задание по лабораторной работе: Определить совокупную интенсивность дыхания микроорганизмов почвенного образца.

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое почвенная биота?
- 2) Что такое дыхание почвы?
- 3) Какое значение имеют азотфиксирующие бактерии?
- 4) Какое значение имеют гнилостные микроорганизмы?
- 5) На чем основан принцип метода определения совокупной интенсивности дыхания микроорганизмов почвы?

Приложение № 3

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Практическая работа № 1: Физика, химия и биология среды обитания культурных растений.

1. Особенности почвы как среды обитания растений. Значение гранулометрического состава для плодородия почвы.

2. Газовая среда обитания растений. Круговорот азота.

3. Почвенный раствор как жидкая среда обитания растений.

4. Микрофлора почвы.

5. Фауна почвы.

Практическая работа № 2: Инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.

1. Почвенно-химический мониторинг в Российской Федерации.

2. Углерод в почвах и методы определения органического углерода.

3. Состав и строение почвенного поглотительного комплекса. Подходы к исследованию.

4. Виды почвенной кислотности и методы их определения.

5. Свойства основных почвенных минералов. Микроморфологический метод изучения почв.

6. Характеристика методов анализа группового и фракционного состава гумуса.

7. Применение термического анализа, спектроскопических методов для изучения органических соединений почвы.

8. Методы изучения органо-минеральных соединений, комплексных соединений органических веществ почв с ионами металлов.

Практическая работа № 3: Основные методы исследования растений и среды их обитания.

1. Сущность фотометрии, использование метода в агрономических исследованиях.

2. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях.

3. Эмиссионный спектральный анализ.

4. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.

5. Использование потенциометрии в агрономических исследованиях.

6. Кондуктометрия и ее использование в точном земледелии.

7. Хроматографические методы в агрономических исследованиях.

Практическая работа № 4-5: Новейшие методы исследований в агрономии.

1. Электронная микроскопия и ее значения для агрономической науки.
2. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР).
3. Масс-спектрометрия в агрономических исследованиях.
4. Рентгенофлюоресцентная спектроскопия. 5. Нейтронно-активационный анализ.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ (по заочной форме обучения)

1. Методология научных исследований в агрономии.
2. Лабораторные методы в агрономических исследованиях.
3. Вегетационный метод.
4. Лизиметрический метод.
5. Полевой метод.
6. Инструментальные методы. Потенциометрия.
7. Инструментальные методы. Фотометрия.
8. Инструментальные методы. Атомно-абсорбционная спектроскопия.
9. Инструментальные методы. Фотоэлектроколориметрия.
10. Инструментальные методы. Хроматография.
11. Использование дробных учетов урожая в полевом опыте.
12. Требования, предъявляемые к опытному полю.
13. Особенности проведения полевых опытов в условиях водной эрозии.
14. Особенности проведения полевых опыта на орошаемых землях.
15. Особенности проведения полевых опытов на сенокосах и пастбищах.
16. Особенности проведения опытов в овощеводстве.
17. Особенности проведения опытов в садоводстве.
18. Основные этапы планирования полевого опыта.
19. Планирование схемы однофакторного опыта.
20. Планирование схемы многофакторного опыта.
21. Методы изучения водных свойств почв.
22. Методы изучения биологической активности почв
23. Методы изучения устойчивости растений к низким температурам.
24. Методы изучения устойчивости растений к засухе.
25. Документация и отчетность по опыту.
26. Планирование опытов по изучению удобрений
27. Планирование опытов по изучению обработки почвы
28. Планирование опытов по изучению глубины посева
29. Планирование опытов по изучению способов посева.
30. Планирование опытов по изучению сроков посева.
31. Планирование опытов по применению средств защиты растений
32. Планирование опытов по сортоиспытанию.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основные технологические процессы в растениеводстве, требующие инструментального контроля.
2. Особенности среды обитания культурных растений.
3. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования почвы и растений.
4. Отбор проб при проведении исследования почвы и растений.
5. Эtiquетирование, транспортировка, сушка, размол, хранение проб.
6. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений.
7. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы.
8. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопрочной структуры.
9. Методы изучения гидрофизических свойств почвы.
10. Методы диагностики переуплотнения почвы.
11. Определение физико-механических свойств почвы.
12. Типы аналитических приборов.
13. Спектральные, электрохимические, хроматографические, термические методы анализа.
14. Эмиссионный спектральный анализ.
15. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях.
16. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
17. Кондуктометрия и ее использование в точном земледелии.
18. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР).
19. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы.
20. Методы определения органического вещества почвы.
21. Методы определения дыхания.
22. Методы определения микробиологической активности почвы.
23. Типичные ошибки интерпретации результатов инструментальных методов исследования.