

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии  
Генетики, селекции и семеноводства



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Макаренко А.А.  
Протокол от 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОНОМИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль)подготовки: Селекция и семеноводство

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем:  
в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства  
Самелик Е.Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 708, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве", утвержден приказом Минтруда России от 14.10.2024 № 563н; "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	24.04.2025, № 14
2		Руководитель образовательной программы	Гончаров С.В.	Согласовано	28.04.2025, № 19

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - Подготовка будущего магистра к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить современные методы планирования научного эксперимента.;
- Изучить современные методы организации научного эксперимента.;
- Изучить современные методы оптимизации научного эксперимента.;
- Изучить современные методы проведения экспериментов и обработки полученных результатов..

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

*Знать:*

УК-1.1/Зн1 Методику анализа проблемных ситуаций как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

*Уметь:*

УК-1.1/Ум1 Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

*Владеть:*

УК-1.1/Нв1 Способностью анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

*Знать:*

УК-1.2/Зн2 Знать проблемные ситуации.

*Уметь:*

УК-1.2/Ум1 Рассматривать возможные варианты решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

*Владеть:*

УК-1.2/Нв1 Способностью осуществлять поиск вариантов поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

УК-1.2/Нв2 Владеть источниками информации для решения поставленной проблемы.

УК-1.3 Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. предлагает способы их решения

*Знать:*

УК-1.3/Зн1 В рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке

*Уметь:*

УК-1.3/Ум1 Определить в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. предложить способы их решения

*Владеть:*

УК-1.3/Нв2 Владеть способами решения поставленных задач в рамках выбранного алгоритма

УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

*Знать:*

УК-1.4/Зн2 Знать последовательность шагов при разработке стратегии для достижения поставленной цели

*Уметь:*

УК-1.4/Ум1 Разработать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

*Владеть:*

УК-1.4/Нв1 Способностью разработать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы

ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн2 Методы и способы решения исследовательских задач

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Уметь использовать методы и способы решения исследовательских задач.

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв1 Владеть методами и способами решения исследовательских задач.

ОПК-4.2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии

*Знать:*

ОПК-4.2/Зн1 Знать научную, опытно-экспериментальную и приборную базу в агрономии.

*Уметь:*

ОПК-4.2/Ум1 Уметь использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии.

*Владеть:*

ОПК-4.2/Нв1 Владеть информационными ресурсами, научной, опытно-экспериментальной и приборной базой для проведения исследований в агрономии.

ОПК-4.3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.

*Знать:*

ОПК-4.3/Зн1 Знать результаты решения исследовательских задач.

*Уметь:*

ОПК-4.3/Ум1 Уметь формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

*Владеть:*

ОПК-4.3/Нв1 Владеть результатами, полученными в ходе решения исследовательских задач.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Методика экспериментальных исследований в агрономии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеклассовая контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	49	1		10	38	59	Зачет
Всего	108	3	49	1		10	38	59	

### 5. Содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеклассовая контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Методологические основы, классификация методов, уровни научных исследований.</b>	<b>28</b>		<b>10</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 1.1. Методологические основы, виды и уровни научных исследований	4		2		2	
Тема 1.2. Методы исследований	4		2		2	

Тема 1.3. Классификация и характеристика опытов.	5	2		3	
Тема 1.4. Вегетационный опыт. Полевой опыт. Оценка селекционного материала.	5	2		3	
Тема 1.5. Основы статистической обработки результатов	5	2		3	
Тема 1.6. Особенности почвы и растений как объектов инструментального анализа. Общее в аналитических методах исследований растений и почвы.	5		2	3	
<b>Раздел 2. Современные методы и аналитические приборы.</b>	<b>79</b>		<b>36</b>	<b>43</b>	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2.1. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования. Подготовка к анализам. Особенности отбора проб.	5		2	3	
Тема 2.2. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений. Агрофизическая информация, уровни исследования и показатели.	5		2	3	
Тема 2.3. Методы исследований на ионно-молекулярном уровне, уровне элементарных частиц, микро и - макро-агрегатов.	5		2	3	
Тема 2.4. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопрочной структуры. Методы изучения гидрофизических свойств. Методы диагностики переуплотнения почвы, определение физико-механических свойств почвы.	5		2	3	
Тема 2.5. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.	5		2	3	
Тема 2.6. Сущность фотометрии. Электрохимические методы. Применение ЯМР в исследо-ваниях.	5		2	3	

Тема 2.7. Хроматографические методы. Методы определения концентрации при инструментальных исследованиях. Особенность систем отбора проб неоднородных участков при определении pH, содержания подвижных макро- и микроэлементов в связи с нарушением принципа аддитивности.	6		2	4	
Тема 2.8. Современные инструментальные методы определение базовых характеристик агро-химического состояния почвы. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания.	2		2		
Тема 2.9. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов). Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии(ААС).	5		2	3	
Тема 2.10. Определение потребности в подкормке азотом с помощью N- Testera. Определение сахаров, органических кислот, жирных масел; белковых веществ (азота по Кье-льдалю).	2		2		
Тема 2.11. Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определение базовых характеристик биологических свойств почвы.	6		3	3	
Тема 2.12. Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности. Общее в классических биохимических методах: определение активности ферментов и витаминов.	6		3	3	

Тема 2.13. Методы диагностики вредного влияния сорняков.	6			3	3	
Тема 2.14. Методы исследования почвенной биоты. Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) интенсивности поражения.	6			3	3	
Тема 2.15. Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений.	5			2	3	
Тема 2.16. Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов.	5			2	3	
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3.1. Зачет	1	1				
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>59</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

**Раздел 1. Методологические основы, классификация методов, уровни научных исследований.**

**(Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)**

**Тема 1.1. Методологические основы, виды и уровни научных исследований**  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

1.1 Зарождение опытного дела и его совершенствование в России.

1.2 Структура и задачи научных учреждений.

1.3 Основные понятия и термины.

1.4 Уровни и виды исследований – эмпирический и теоретический. Суждение, умозаключение. Фундаментальные и прикладные исследования.

**Тема 1.2. Методы исследований**

**(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

2.1 Раскрытие понятий гипотеза, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, индукция, дедукция, абстрагирование, конкретизация, аналогия, моделирование, формализация, инверсия, обобщение.

2.2 Специальные методы: лабораторный, вегетационный, лизиметрический, вегетационно-полевой, полевой, экспедиционный.

2.3. Роль ученых в разработке методов исследования.

**Тема 1.3. Классификация и характеристика опытов.**

**(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

3.1 Подразделение опытов по длительности, месту проведения, учету эффективности новых агроприемов, числу изучаемых факторов, географическому охвату объектов исследований.

3.2 Основные правила проведения опытов

3.3 Документация используемая при проведении опытов.

*Тема 1.4. Вегетационный опыт. Полевой опыт. Оценка селекционного материала.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

4.1 Сущность и задачи вегетационного опыта.

4.2 Вегетационные сооружения.

4.3 Построение схемы опыта, расчет физической массы удобрений на сосуд. Набивка сосудов.

4.4 Основные элементы методики вегетационного опыта.

4.5 Почвенная культура. Песчаная культура. Водная культура. Гидропоника. Аэропоника. Достоинства и недостатки различных видов культур.

4.6 Полевой опыт (стационарный, основной, предварительный, производственный, единичный, массовый), формы опытных делянок и их ориентация на местности, уравнительные и рекогнисцировочные посевы.

*Тема 1.5. Основы статистической обработки результатов*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Рассматриваются основы статистической обработки результатов.

*Тема 1.6. Особенности почвы и растений как объектов инструментального анализа. Общее в аналитических методах исследований растений и почвы.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

6.1 Общие сведения о структурном состоянии почвы.

6.2 Биологические свойства почвы

6.3 Общее в инструментальных методах исследований почвы и растений.

**Раздел 2. Современные методы и аналитические приборы.**

*(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 43ч.)*

*Тема 2.1. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования. Подготовка к анализам. Особенности отбора проб.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Метод определения агрофизических показателей.

Отбор почвенных образцов.

Подготовка почвы к агрохимическому анализу.

Агрохимические исследования.

*Тема 2.2. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений. Агрофизическая информация, уровни исследования и показатели.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений.

Агрофизическая информация, уровни исследования и показатели.

*Тема 2.3. Методы исследований на ионно-молекулярном уровне, уровне элементарных частиц, микро и - макро-агрегатов.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

1. Электрохимические методы анализа.
2. Спектральные методы анализа
3. Методы электронной просвечивающей и растворовой микроскопии
4. Нейтронно-активационный анализ (НАА)
5. Хроматографические методы анализа
6. Термические методы анализа

*Тема 2.4. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопрочной структуры. Методы изучения гидрофизических свойств. Методы диагностики переуплотнения почвы, определение физико-механических свойств почвы.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопрочной структуры. Методы изучения гидрофизических свойств. Методы диагностики переуплотнения почвы, определение физико-механических свойств почвы.

*Тема 2.5. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

1. История развития научных и аналитических приборов.
2. Важнейшие области спектроскопии, спектрометрии.

*Тема 2.6. Сущность фотометрии. Электрохимические методы. Применение ЯМР в исследований.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

1. Сущность фотометрии.
2. Электрохимические методы.
3. Применение ЯМР в исследованиях.

*Тема 2.7. Хроматографические методы. Методы определения концентрации при инструментальных исследованиях.*

*Особенность систем отбора проб неоднородных участков при определении pH, содержания подвижных макро- и микроэлементов в связи с нарушением принципа аддитивности.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

1. Хроматографические методы.
2. Методы определения концентрации при инструментальных исследованиях.
3. Особенность систем отбора проб неоднородных участков при определении pH, содержания подвижных макро- и микроэлементов в связи с нарушением принципа аддитивности.

*Тема 2.8. Современные инструментальные методы определение базовых характеристик агро-химического состояния почвы. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания.*

*(Практические занятия - 2ч.)*

1. Современные инструментальные методы определение базовых характеристик агро-химического состояния почвы.
2. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания.

*Тема 2.9. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов). Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС).*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

1. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов).
2. Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС).

*Тема 2.10. Определение потребности в подкормке азотом с помощью N-Testera. Определение сахаров, органических кислот, жирных масел; белковых веществ (азота по Кье-льдалю).*

*(Практические занятия - 2ч.)*

1.Определение потребности в подкормке азотом с помощью N-Testera.

2.Определение сахаров, органических кислот, жирных масел; белковых веществ (азота по Кье-льдалю).

*Тема 2.11. Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определение базовых характеристик биологических свойств почвы.*

*(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

1.Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования.

2.Инструментальные методы определение базовых характеристик биологических свойств почвы.

*Тема 2.12. Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности. Общее в классических биохимических методах: определение активности ферментов и витаминов.*

*(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

1.Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности.

2.Общее в классических биохимических методах: определение активности ферментов и витаминов.

*Тема 2.13. Методы диагностики вредного влияния сорняков.*

*(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

1.Методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами,

2.Методы токсического влияния выделений сорных растений.

*Тема 2.14. Методы исследования почвенной биоты. Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) интенсивности поражения.*

*(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

1.Методы исследования почвенной биоты.

2.Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) интенсивности поражения.

*Тема 2.15. Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений.

*Тема 2.16. Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов.

**Раздел 3. Промежуточная аттестация**

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

*Тема 3.1. Зачет*

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

Зачет

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

### Раздел 1. Методологические основы, классификация методов, уровни научных исследований.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Назовите первое высшее учебное заведение в России

- А. Киево-Могилянская академия
- Б. Могилянско-Киевская академия
- В. Московско-Питерская академия
- Г. Смоленская академия

2. В каком году было основано первое высшее учебное заведение в России?

- А. 1614
- Б. 1615
- В. 1616
- Г. 1617

3. Какое учреждение руководило научными исследованиями в России?

- А. Вольное правовое общество
- Б. Вольное агропромышленное общество
- В. Вольное экономическое общество
- Г. Вольное научно-техническое общество

4. Назовите ученого которым были начаты первые опытные работы в России в 1790 г.

- А. М.В. Ломоносовым
- Б. Г.М. Ливановым
- В. Д.И. Менделеевым
- Г. М.Г. Ливановым

5. Закончите предложение. Часть площади опыта с полным набором вариантов согласно схеме опыта – это \_\_\_\_\_

- А. Повторность
- Б. Повторение
- В. Делянка
- Г. Ячейка

6. Чёткое соблюдение всех методических требований – это

- А. Достоверность опыта методическая
- Б. Достоверность опыта статистическая
- В. Достоверность опыта теоретическая
- Г. Достоверность опыта методологическая

7. Зависимость показателей в опыте и их взаимное соотношение – это

- А. Регрессия
- Б. Корреляция
- В. Дисперсия
- Г. Компрессия

8. Элементарной единицей среди научных учреждений является –

- А. Лаборантская
- Б. Кафедра
- В. Факультет
- Г. Лаборатория

9. Научное подразделение опытной станции или института, которое создаётся на производстве, называется

- А. Пункт опоры
- Б. Опорный пункт
- В. Опорная точка
- Г. Опытная станция

10. Какие бывают опытные станции?

- А. Отраслевые
- Б. Академические
- В. Технические
- Г. Государственные комплексные

11. Какое научное учреждение разрабатывает важнейшие проблемы во всех отраслях с/х науки?

- А. Академия с/х наук
- Б. Университет с/х наук
- В. Институт с/х наук и права
- Г. Академия пастбищ и сенокосов

12. С каким вариантом опыта обычно сравнивают остальные варианты?

- А. стандартным
- Б. контрольным
- В. повторным
- Г. вариантом защитной полосы

13. Изучение конкретного объекта, явления или предмета для раскрытия закономерностей его возникновения и развития – это

- А. Схема опыта
- Б. Опыт
- В. Повторность опыта
- Г. Научное исследование

14. Разница между действительным значением исследуемого показателя и результатами исследований – это

- А. Ошибка опыта
- Б. Относительная ошибка опыта
- В. Точность опыта
- Г. Достоверность опыта

15. Перечень логично подобранных вариантов с определёнными контролями, объединённых конкретной темой, идеей – это

- А. Опытная делянка
- Б. Повторение варианта
- В. Повторность опыта
- Г. Схема опыта

16. Методика - это \_

1. упорядоченная деятельность исследователя, направленная на получение новых знаний;
2. совокупность методов практического обучения;
3. метод изучения и обобщения агрохимических вопросов непосредственно на производстве с помощью обследования посевов культур;
4. формализация полученных данных;

17. Выберите методы которые встречаются в научной деятельности.

- 1.абстрактные;
- 2.общенаучные;
- 3.специальные;
- 4.статистические;
- 5. базисные;

18. Гипотеза - это:\_

1. метод познания, с помощью которого в искусственно созданных и контролируемых условиях изучают объекты и происходящие в них процессы;
2. научное предположение, истинное значение которого является неопределенным;
3. формализация полученных данных;
- 4.алгоритм действий.

19. Эксперимент - это:\_

1. научное предположение, истинное значение которого является неопределенным;
2. целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях;
3. метод познания, с помощью которого в искусственно созданных и контролируемых условиях изучают объекты и происходящие в них процессы;
4. формализация полученных данных;
5. алгоритм действий;

20. Анализ - это:\_\_

1. метод исследований, с помощью которого исследуемый объект мысленно или физически расчленяют на составные части;
2. соединение расчлененных и проанализированных частей исследуемого объекта или нескольких объектов в единое целое;
3. целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях, происходящих в эксперименте, или на явлениях природы, их количественная и качественная регистрация;
4. алгоритм действий;

21. Синтез - это:\_\_

1. соединение расчлененных и проанализированных частей исследуемого объекта или нескольких объектов в единое целое;
2. метод исследований, с помощью которого исследуемый объект мысленно или физически расчленяют на составные части для детального изучения;
3. научное предположение, истинное значение которого является неопределенным;
4. эксперимент, производимый на поле;

22. Индукция – это:\_\_

1. научное подразделение опытной станции или института, которое создается на производстве;
2. метод исследований, с помощью которого от абстрактного переходят к конкретному;
3. метод исследований, который позволяет с помощью анализа общих положений и фактов делать частные одиночные выводы;
4. метод исследований, с помощью которого суждения ведут от фактов к конкретным выводам;

23. Аналогия – это:\_\_

1. метод исследований, с помощью которого от абстрактного переходят к конкретному;
2. метод, благодаря которому знания об известных уже объектах, предметах, явлениях переносятся на другие, похожие на них;
3. эксперимент, производимый на поле;
4. метод исследования объектов, процессов и явлений на их моделях;

24. Моделирование – это:\_\_

1. метод исследования объектов, процессов и явлений на их моделях;
2. научное предположение, истинное значение которого является неопределенным;
3. метод исследований, с помощью которого от абстрактного переходят к конкретному;
4. создание формул;

25. В хозяйстве внедряют новый сорт картофеля он такой же ранний, устойчивый к раку и нематоде, слабо поражаться вирусными болезнями, как ранее районированный сорт - Пригожий, это -

1. аналогия;
2. жмоделирование;
3. синтез;
4. дедукция;

26. Метод изучения объектов с помощью отдельных элементов их форм, которые отображают содержание объекта исследования, создание формул, это -

1. формализация;
2. инверсия;
3. обобщение;
4. синтез;

27. Инверсия – это \_

- 1.перечень логично подобранных вариантов;
- 2.земельная площадь прямоугольной формы определённого размера;
- 3.метод необычного изучения объектов, явлений; соединение несовместимого, деление неделимого;
- 4.метод, с помощью которого мысленно переходят от отдельных факторов, явлений и процессов к отождествлению в мыслях;

28. Метод, с помощью которого мысленно переходят от отдельных факторов, явлений и процессов к отождествлению в мыслях; от одного понятия, суждения к более общему, это -

- 1.инверсия;
- 2анализ;
- 3.синтез;
- 4.обобщение;

29. Выберите какие методы не относятся к специальным.

- 1.лабораторный;
- 2.экспедиционный;
- 3.вычислительный;
- 4.аналитический;
- 5.вегетационный;
- 6.полевой;

30. Выберите метод, который используют для анализа растений и среды их обитания; для изучения взаимодействий растений с внешней средой; оценки качества урожая; исследования физических свойств почвы.

- 1.лабораторный;
- 2.экспедиционный;
- 3.вычислительный;
- 4.аналитический;
- 5.вегетационный;
- 6.полевой;

31. Дайте определение, что такое ферменты\_

1. биологические катализаторы белковой природы, которые образуются в живых клетках и обладают способностью активировать различные химические соединения.

32. Дайте определение, что такое витамины,

1. низкомолекулярные органические соединения, отличающиеся высокой биологической активностью.

33. Микробиологический анализ почвы-это. -

1. анализ почвы, с целью определения наличия в почве бактерий, их видов и численность.

34. Выберите несколько вариантов ответов Витамины-это..

- 1.Высокомолекулярные соединения
- 2.Низкомолекулярные соединения
- 3.Водорастворимые компоненты
- 4.Биологически неактивные
- 5.Образуют глюкозу

35. Растительная диагностика включает в себя (выбрать несколько вариантов диагностики):

- визуальную;
- 1.химическую;
  - 2.реактивную;
  - 3термическую;
  - 4функциональную;

36. В чем состоит сущность вегетационного метода исследования?

1.Выращивании растений в вегетационных сосудах, в агрономически обоснованной

обстановке, не регулируемой экспериментатором.

37. Сопоставьте количественные аналитические методы и необходимую аппаратуру

Методы:

- 1.Потенциометрия
- 2.Спектрофотометрия
- 3.Хроматография
- 4.Радиоиммунный анализ
- 5.Полярография

Аппаратура:

- A. Спектрофотометр
- B. Потенциометр
- C. Хроматограф
- D. Радиоактивный детектор
- E. Полярограф

38. Сопоставьте методы агрофизического исследования и их описание

Методы:

- 1.Метеорологические наблюдения
- 2.Агрохимический анализ
- 3.Изучение структуры почвы
- 4.Оценка водного режима
5. Измерение температуры почвы

Описание:

- A. Определение содержания питательных веществ и химических элементов в почве
- B. Наблюдение за атмосферными условиями, такими как температура, влажность и осадки
- C. Анализ распределения и состояния воды в почве
- D. Изучение физических свойств почвы, таких как плотность и пористость
- E. Измерение температуры в различных слоях почвы для оценки теплового режима

39. Сопоставь современные методы агрохимического исследования и их описание

Методы:

- 1.Спектроскопия
- 2.Хроматография
- 3.Масс-спектрометрия
- 4.Электрохимические методы
- 5.Инфракрасная спектроскопия

Описание:

- A. Метод, основанный на разделении компонентов смеси по их физико-химическим свойствам
- B. Анализ веществ на основе их массы и структуры
- C. Определение концентрации ионов в растворе с помощью электрических сигналов
- D. Метод, использующий взаимодействие света с веществом для определения его состава
- E. Техника, позволяющая идентифицировать молекулы на основе их вибрационных спектров

40. Сопоставь современные методы биологического исследования и их описание

Методы:

- 1.ПЦР (Полимеразная цепная реакция)
- 2.Секвенирование ДНК
- 3.Иммуноферментный анализ (ИФА)
- 4.Микроскопия
- 5.Клеточная культура

Описание:

- A. Метод, позволяющий размножать специфические фрагменты ДНК для дальнейшего анализа
- B. Техника, используемая для определения последовательности нуклеотидов в ДНК
- C. Метод, основанный на взаимодействии антигенов и антител для количественного анализа
- D. Процесс, при котором клетки выращиваются в контролируемых условиях
- E. Метод визуализации клеток и тканей с использованием оптических или электронных микроскопов

41. Сопоставьте лабораторные методы диагностики почвы и их описание

Методы:

- 1.Гравиметрический анализ
- 2.pH-метрия
- 3.Спектроскопия
- 4.Химический анализ
- 5.Микробиологический анализ

Описание:

- A. Определение содержания влаги в почве путем взвешивания
- B. Измерение кислотности или щелочности почвы
- C. Анализ почвы на наличие химических элементов и соединений
- D. Использование света для определения состава и свойств почвы
- E. Оценка микробной активности и разнообразия в почве

42. Установите порядок отбора проб почвы на неоднородных участках

- 1Определение границ участка
- 2Выбор точек отбора проб
- 3Отбор проб из разных слоев
- 4Смешивание проб
- 5Измерение pH

43. Порядок действий при методах исследований на ионно-молекулярном уровне

- 1Подготовка образца
- 2Выбор метода анализа
- 3Проведение анализа
- 4Интерпретация результатов
- 5Документирование и отчетность

## ***Раздел 2. Современные методы и аналитические приборы.***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Вегетационно-полевой метод, это -

- 1.синтезирование новых знаний, формулирование общих закономерностей в определённой области;
- 2.исследование растений непосредственно в поле в металлических цилиндрах;
- 3.анализирование в лаборатории;

2. Исследование растений, выращиваемых в сосудах в стеклянных домиках при строго контролируемых условиях внешней среды - это:

- 1.вегетационный метод;
- 2.полевой;
- 3.лабораторный;
- 4.вегетационно-полевой;

3. Выберите недостатки вегетационного метода.

- 1.отсутствие горизонтов почвы;
- 2.отсутствие особенностей водного режима;

- 3.значительные материальные затраты;
- 4.необходимость в наличии полей огромной площади;
- 5.необходимость в наличии капельного полива;

4. Лизиметрический метод - это:

- 1.анализирование в лаборатории;
- 2.исследование растений и свойств почвы в поле для изучения баланса влаги и элементов питания;
- 3.описание явлений природы;
- 4.синтез новых знаний;

5. Лизиметр - это:

- 1.прибор или сооружение для определения количества просочившейся воды через тот или иной слой почвы;
- 2.стеклянный сосуд;
- 3.разновидность вегетационного домика;
- 4.цилиндрический железный сосуд;

6. Укажите основную задачу полевого метода.

- 1.изучение агрономических вопросов непосредственно на производстве с помощью обследования посевов культур;
- 2.создание моделей;
3. детальный анализ;
- 4.выявление различий между вариантами опытов, количественная оценка влияния факторов жизни на урожайность растений и качество продукции;

7. 1. Укажите, какой вид ошибок неизбежен, так как обусловлен неизвестными, непредвиденными факторами. Они могут завышать или занижать результаты исследований, т.е.они разнонаправлены.

- A. Случайные ошибки
- B. Грубые ошибки
- C. Систематические ошибки

8. Укажите, какой вид ошибок однонаправлен и совершается под действием определенных факторов Полученные результаты не могут взаимно погашаться, следовательно снижают точность опытов.

- A. Случайные ошибки
- B. Грубые ошибки
- C. Систематические ошибки

9. Укажите к какой ошибке можно отнести перепутанную этикетку на делянке или обработку почвы не на ту глубину.

- A. Случайной
- B. Грубой
- C. Систематической

10. Степень близости результатов опыта к истинному значению это -

- A. Точность опыта
- B. Типичность опыта
- C. Целесообразность опыта

11. 5. Выберите одно из основных условий опыта, нарушение которого приводит к тому, что его результаты не могут быть рекомендованы производству.

- A. Однофакторность
- B. Длительность
- C. Типичность

12. Укажите элемент, применяя который исследователь воздействует на объект исследования.

- A. Фактор
- B. Обработка

В. Полив

13. Как называется опыт в котором изучается более одного фактора?

- А. Многофакторный
- Б. Однофакторный
- В. Полиморфный

14. Укажите название полевого опыта по учету эффективности новых агроприемов занимающий 200-400 м<sup>2</sup>:

- А. Производственный
- Б. Демонстрационный
- В. Однофакторный

15. Укажите какую площадь занимают лабораторно-полевые опыты.

- А. До 10м<sup>2</sup>
- Б. 11-50м<sup>2</sup>
- В. 51-200м<sup>2</sup>

16. Укажите продолжительность многолетнего опыта

- А. до 2-х лет
- Б. 3-10 лет
- В. 11-50 лет
- Г. Более 50 лет

17. Отметьте основной документ, который необходим при проведении научного опыта.

- А. Лабораторный журнал
- Б. Рабочая программа
- В. Рабочая тетрадь
- Г. Ленты самописцев

18. Укажите данные которые вносятся в полевой журнал.

- А. Средние - арифметические
- Б. Календарный план
- В. Методы исследования
- Г. Схему опыта

19. Укажите документацию, которая ведется только в лаборатории.

- А. Главная книга
- Б. Полевой журнал
- В. Годовой отчёт по научно-исследовательской работе
- Г. Рабочая программа

20. Укажите допустимую площадь делянок при сравнительном опыте.

- А. 100-300 м<sup>2</sup>
- Б. 10-50м<sup>2</sup>
- В. 500-2000м<sup>2</sup>
- Г. 50-200м<sup>2</sup>

21. Какой метод используют для изучения взаимодействия удобрения и почвы, почвы и растения, свойства почвы и удобрения.

- 1. почвенный метод;
- 2. песчаный метод;
- 3. водный метод;
- 4. лесной метод;

22. Выберите правильное определение гидропоники.

- 1. выращивание растений в сосудах на водном растворе питательных веществ;
- 2. метод необычного изучения объектов, явлений; соединение несовместимого, деление неделимого;
- 3. растения выращивают в сосудах с чистым кварцевым песком, обогащенный питательными

солями;

23. Выберите недостаток гидропоники.

1. необходимость ежеминутного контроля за образцами;
2. резкие сдвиги в сторону кислотности или щёлочности;
3. большой расход воды;
4. невозможность контролировать процесс вегетации;

24. Укажите сроки обновления резервуаров при использовании собственно гидропоники.

1. через 4 недели;
2. через 2-3 недели;
3. один раз в месяц;
4. один раз в неделю;

25. Укажите один из самых важных факторов при использовании культур на твердых субстратах.

1. выбор инертного твердого субстрата;
2. использование емкостей определенного объема;
3. использование кварцевого песка;
4. использование почвы с высоким содержанием гумуса;

26. Основные преимущества химических методов (выбрать несколько вариантов):

1. не требуют сложного дорогостоящего оборудования;
2. высокой точностью и воспроизводимостью;
3. не требуют специального образования работка;
4. высокая скорость выполнения;

27. Модификации вегетационных опытов в зависимости от характера питания бывают: (несколько вариантов ответа)

- А) Текущие  
Б) Стерильные  
В) Стоячие  
Г) Изолированные

28. Какие требования предъявляются к полевому опыту? (Несколько вариантов ответа)

- А) Типичность  
Б) Принцип единого различия  
В) Требования учета урожая  
Г) Достоверность опыта

29. Что из перечисленного не относится к видам полевых опытов? ( Несколько вариантов ответа)

- А) Однофакторный полевой опыт  
Б) Лабораторный анализ  
В) Многолетние полевые опыты  
Г) Отбор проб

30. Какова роль микроорганизмов в почве? (несколько вариантов ответа)

- А) Обеспечивают круговорот углерода, азота, и других соединений  
Б) Истощают почву, уничтожая питательные вещества в ней  
В) Участвуют в процессе самоочищения почвы и почвообразования  
Г) Помогают поддерживать жизнедеятельность растений

31. Физические методы исследования почв позволяют узнать следующие параметры (несколько вариантов ответа):

- А) Состав грунта, содержание в нем отдельных компонентов.  
Б) Влажность и плотность, степень пористости.

В) Определить присутствие различных частиц и возможность использования участка для конкретных целей.

Г) Присутствие катионов натрия в почве

32. В чем заключается сущность спектрометрического анализа?

1. измерении поглощения электромагнитного излучения в ультрафиолетовой (УФ, 200-380 нм), видимой (380-780 нм) и ближней инфракрасной (ИК) областях спектра.

33. Под инструментальными методами исследования понимают .....

1. количественные аналитические методы, для выполнения которых требуется электрохимическая оптическая, радиохимическая и иная аппаратура;

34. Квартовение – это:

1. способ отбора проб сыпучих тел для химического анализа, когда располагают на бумаге в виде квадрата и делят шпателем по диагонали на четыре равные части;

35. Анализ — это....

1. Метод исследований, с помощью которого объект исследований мысленно или физически расчленяют на составные части для детального изучения

36. Синтез — это.....

А. Соединение расчлененных и проанализируемых частей исследуемого объекта и нескольких объектов в одно целое

37. Сопоставьте экспрессные методы диагностики почвы и их описание

Методы:

1.Лакмусовая бумага

2.Тест на содержание нитратов

3.Тест на содержание фосфора

4.Тест на содержание калия

5Тест на содержание органического углерода

Описание:

А. Метод, позволяющий быстро определить уровень кислотности почвы

В. Быстрый анализ, позволяющий оценить содержание нитратов в почве

С. Экспресс-метод для определения доступного фосфора в почве

Д. Метод, позволяющий быстро оценить содержание калия в почве

Е. Быстрый тест для определения содержания органического углерода в почве

38.

Соответствие методы исследований на ионно-молекулярном уровне и их описание

Методы:

1.Ядерный магнитный резонанс (ЯМР)

2.Массовая спектрометрия

3.Хроматография

4.Электрофорез

5.Спектроскопия ультрафиолетового и видимого света (УФ-Вид)

Описание:

А. Метод, позволяющий разделять молекулы на основе их заряда и размера

В. Техника, использующая магнитные поля для изучения структуры молекул

С. Анализ веществ на основе их массы и структуры

Д. Метод, основанный на разделении компонентов смеси по их физико-химическим свойствам

Е. Способ определения концентрации веществ на основе их поглощения света

39. Сопоставь методы исследований на уровне элементарных частиц и их описание

Методы:

1Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)

- 2 Большой адронный коллайдер (БАК)
- 3 Спектроскопия высокогенергетических частиц
- 4 Нейтронная активация
- 5 Электронный микроскоп

Описание:

- A. Метод, использующий столкновения частиц для изучения фундаментальных взаимодействий
- B. Техника, позволяющая визуализировать структуры на атомном уровне с помощью электронов
- C. Метод, основанный на взаимодействии нейтронов с ядрами для определения их состава
- D. Способ получения изображений, основанный на эмиссии позитронов из радиоактивных изотопов
- E. Анализ частиц с высокой энергией для изучения их свойств и взаимодействий

40. Соотнеси методы исследований микро- и макроагрегатов почвы и их описание

Методы:

- 1 Микроскопия
- 2 Седиментация
- 3 Фракционирование
- 4 Рентгеновская дифракция
- 5 Спектроскопия

Описание:

- A. Метод, позволяющий визуализировать структуру почвы на микроскопическом уровне
- B. Процесс разделения почвы на фракции по размеру частиц
- C. Анализ структуры почвы с использованием рентгеновских лучей для определения минералогического состава
- D. Метод, основанный на осаждении частиц в зависимости от их размера и плотности
- E. Техника, использующая взаимодействие света с веществом для изучения его состава

41. Соответствие методов определения плотности сложения и их описаний

Методы:

- 1 Гравиметрический метод
- 2 Метод вытеснения воды
- 3 Метод объемного измерения
- 4 Метод с использованием пневматического устройства
- 5 Метод рентгеновской томографии

Описание:

- A. Метод, основанный на измерении массы образца и его объема для расчета плотности
- B. Техника, использующая вытеснение жидкости для определения объема и, следовательно, плотности
- C. Способ, основанный на измерении объема пор и плотности с помощью газа
- D. Метод, использующий рентгеновские лучи для получения изображений и анализа структуры
- E. Метод, основанный на измерении объема образца с помощью специальных контейнеров

### **Раздел 3. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Первый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3*

**Вопросы/Задания:**

1. Особенности почвы и растений как объектов инструментального анализа.
2. Общее в аналитических методах исследований растений и почвы.
3. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования.
4. Статистические методы обработки результатов.
5. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений.
6. Агрофизическая информация, уровни исследования и показатели.
7. Методах исследований почв и растений на ионно-молекулярном уровне
8. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопрочной структуры.
9. Методы изучения гидрофизических свойств.
10. Методы диагностики переуплотнения почвы, определение физико-механических свойств почвы.
11. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.
12. Сущность фотометрии.
13. Электрохимические методы.
14. Электрохимические методы.
15. Применение ЯМР в исследованиях.
16. Хроматографические методы.
17. Методы определения концентрации при инструментальных исследованиях.
18. Особенность систем отбора проб неоднородных участков при определении pH, содержания подвижных макро- и микроэлементов в связи с нарушением принципа аддитивности.
19. Современные инструментальные методы определение базовых характеристик агрохимического состояния почвы.

20. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания.
21. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов).
22. Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС).
23. Определение потребности в подкормке азотом с помощью N– Tester'a.
24. Определение сахаров, органических кислот, жирных масел; белковых веществ (азотапо Къельдалю).
25. Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования.
26. Инструментальные методы определение базовых характеристик биологических свойств почвы.
27. Методы определения органического вещества почвы.
28. Методы определения микробиологической активности почвы.
29. Общее в классических биохимических методах: определение активности ферментов и витаминов.
30. Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы.
31. Методы измерения засоренности почвы семенами.
32. Методы измерения токсического влияния выделений сорных растений.
33. Методы исследования почвенной биоты.
34. Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения.
35. Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений.
36. Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов.
37. Метод биотестов.

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. КРАВЦОВА Н. Н. Методика экспериментальных исследований в агрономии: рабочая тетр. / КРАВЦОВА Н. Н., Терехова С. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 30 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7294> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. КРАВЦОВА Н. Н. Методика экспериментальных исследований в агрономии: метод. рекомендации / КРАВЦОВА Н. Н., Терехова С. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 23 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7292> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. ЦАЦЕНКО Л. В. Инструментальные методы исследований в селекции и семеноводстве: учеб.-метод. пособие / ЦАЦЕНКО Л. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 50 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4859> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

### **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://znanium.ru/> - Электронно-библиотечная система Znanium
3. <http://znanium.com/> - Znanium

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Учебная аудитория

710гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**