

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Институт агротехнологий и пищевых производств
Кафедра защиты и карантина растений

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при
освоении ОПОП ВО

по дисциплине

«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направленность образовательной программы (профиль)

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2025

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов ИПК-1.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии знать: современные методы статистической обработки результатов наблюдений; программные средства и прикладное программное обеспечение для статистической обработки результатов экспериментов; принципы использования информационных технологий в защите растений; понятия о моделировании и модели систем защиты растений уметь: применять статистические методы анализа результатов наблюдений и учетов; обобщать результаты анализа и делать обоснованные выводы владеть: статистическими методами проверки гипотез, в том числе с использованием специальных средств ПК, моделирования и прогнозирования результатов фитосанитарных мероприятий	Раздел 1-2	Коллоквиум, реферат, тест
2.	ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов ИПК-1.2 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы	Раздел 1-2	Коллоквиум, реферат, тест

	знать: основные приемы и методы исследований в агрономии, основные понятия и классификацию методов исследований в защите растений, основные элементы методики полевых опытов по фитосанитарному мониторингу и эффективности мероприятий по защите растений; уметь: планировать сельскохозяйственные и лабораторные эксперименты, наблюдения и учеты в опытах по защите растений владеть: техникой закладки и проведения экспериментов, составления документации и отчетности		
3.	ПК-2 Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по определению эффективности средств защиты растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний. ИПК-2.1 Владеет техникой планирования, закладки и проведения лабораторных и полевых опытов по оценке эффективности средств защиты растений знать: ассортимент средств защиты растений и регламенты их применения уметь: планировать эксперименты по определению эффективности средств и методов защиты растений владеть: методикой определения биологической, хозяйственной и экономической эффективности средств и методов защиты растений	Раздел 1-2	Коллоквиум, реферат, тест
4.	ПК-5 Способен использовать микробиологические технологии в практике производства, защиты и	Раздел 1-2	Коллоквиум, реферат, тест

	переработки сельскохозяйственной продукции ИПК-5.2 Организует проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности микробиологических средств защиты растений знать: ассортимент микробиологических средств защиты растений и регламенты их применения уметь: планировать эксперименты по определению эффективности микробиологических средств защиты растений владеть: методикой определения биологической, хозяйственной и экономической эффективности микробиологических средств защиты растений		
5.	ПК-7 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах ИПК-7.1 Определяет общую потребность в семенном и посадочном материала знать: методические подходы, методы и критерии оценки адаптивности растений к условиям возделывания уметь: использовать общепринятые методики проведения полевых (вегетационных) и многофакторных опытов в агрономии и защите растений владеть: методикой проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений	Раздел 1-2	Коллоквиум, реферат, тест

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3.	Реферат	Письменная самостоятельная работа обучающегося, представляющая собой компилятивное изложение информации из одного или нескольких источников по определенной теме с целью демонстрации понимания, умения работать с литературой и структурировать материал.	Темы реферата

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов					
ИПК-1.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии					
Знать: современные методы статистической обработки результатов наблюдений; программные средства и прикладное программное обеспечение для статистической обработки результатов экспериментов; принципы использования информационных технологий в защите растений; понятия о моделировании и модели систем защиты растений	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Реферат, коллоквиум тесты
Уметь: применять статистические методы анализа результатов наблюдений и учетов; обобщать результаты анализа и делать обоснованные выводы	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Реферат, коллоквиум тесты

			некоторые с недочетами		
Владеть: статистическими методами проверки гипотез, в том числе с использованием специальных средств ПК, моделирования и прогнозирования результатов фитосанитарных мероприятий	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты
ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов					
ИПК-1.2 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы					
Знать: основные приемы и методы исследований в агрономии, основные понятия и классификацию методов исследований в защите растений, основные элементы методики полевых опытов по фитосанитарному мониторингу и эффективности мероприятий по защите растений	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Реферат, коллоквиум тесты
Уметь: планировать сельскохозяйственные и лабораторные эксперименты, наблюдения и учеты в опытах по защите растений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	Реферат, коллоквиум тесты

	умения, имели место грубые ошибки	выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: техникой закладки и проведения экспериментов, составления документации и отчетности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты
ПК-2 Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по определению эффективности средств защиты растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний					
ИПК-2.1 Владеет техникой планирования, закладки и проведения лабораторных и полевых опытов по оценке эффективности средств защиты растений					
Знать: ассортимент средств защиты растений и регламенты их применения	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты

Уметь: планировать эксперименты по определению эффективности средств и методов защиты растений	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты
Владеть: методикой определения биологической, хозяйственной и экономической эффективности средств и методов защиты растений	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты
ПК-5 Способен использовать микробиологические технологии в практике производства, защиты и переработки сельскохозяйственной продукции					
ИПК-5.2 Организует проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности микробиологических средств защиты растений					
Знать: ассортимент микробиологических средств защиты растений и регламенты их применения	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки,	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты

	имели место грубые ошибки				
Уметь: планировать эксперименты по определению эффективности микробиологических средств защиты растений	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты
Владеть: методикой определения биологической, хозяйственной и экономической эффективности микробиологических средств защиты растений	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты
ПК-7 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах					
ИПК-7.1 Определяет общую потребность в семенном и посадочном материала					
Знать: методические подходы, методы и критерии оценки адаптивности	При решении стандартных	Имеется минимальный набор	Продemonстрированы базовые навыки	Продemonстрированы навыки при	Реферат, коллоквиум тесты

растений к условиям возделывания	задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
Уметь: использовать общепринятые методики проведения полевых (вегетационных) и многофакторных опытов в агрономии и защите растений	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты
Владеть: методикой проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Реферат, коллоквиум тесты

4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы для коллоквиума

Вопросы для оценки компетенции ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ИПК-1.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии

Знать:

1. Уровни и виды исследований.
2. Системный подход в науке.
3. Методы исследований.
4. Классификация опытов.
5. Специфика опытов по сортоиспытанию.
6. Требования, предъявляемые к опытам.
7. Выбор почв для основных опытных культур.
8. Подготовка земельной площади для опыта.
9. Рекогносцировочные посевы.
10. Теоретические основы планирования опытов.
11. Схемы опытов.
12. Сроки и техника отбора образцов.

Уметь:

13. Основные элементы методики полевого опыта.
14. Условия проведения опытов.
15. Пути повышения точности и достоверности опытов.
16. Классификация методов размещения вариантов опытов.
17. Случайное (рандомизированное) размещение.
18. Стандартное и систематическое размещение.
19. Почвенно-биологическое обследование земельной площади.

Владеть:

20. Объем выборки.
21. Особенности агротехники на опытном поле.
22. Необходимость в проведении опытов на производстве.
23. Выбор изучаемых вопросов и места для опыта.
24. Закладка и проведение опытов.

25. Специфика опытов, проводимых на производстве.
26. Опыты с гербицидами.

Вопросы для оценки компетенции ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ИПК-1.2 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы

Знать:

27. Дайте определение науки. Каковы основные критерии научного знания? Как они проявляются в исследованиях по защите растений?
28. В чем специфика научного исследования в защите растений по сравнению с другими биологическими науками? Какие уникальные сложности возникают?
29. Опишите структуру научного исследования (от идеи к публикации). Какие этапы являются наиболее критичными?
30. Как формулируется научная проблема и цель исследования в защите растений? Приведите пример.
31. Что такое рабочая гипотеза? Как ее правильно сформулировать и проверить на примере исследования эффективности нового инсектицида?
32. Почему критический анализ существующей научной литературы (обзор) является обязательным первым шагом любого исследования?
33. Какие основные типы научных публикаций вы знаете? Как оценить их надежность и релевантность для вашего исследования?

Уметь:

34. Что такое объект и предмет исследования? Приведите примеры для исследования в защите растений (напр., биология вредителя, механизм действия фунгицида).
35. Объясните понятия "переменная" (зависимая, независимая, контролируемая) и "контроль" в эксперименте. Приведите примеры из области защиты растений.
36. В чем разница между наблюдением и экспериментом? Когда предпочтительнее каждый из этих методов?
37. Что такое повторность в эксперименте? Почему она абсолютно необходима в биологических исследованиях, особенно полевых?
38. Что такое рандомизация? Как она помогает минимизировать ошибки и повысить достоверность результатов полевого опыта?
39. Опишите основные типы полевых опытов (лабораторный, вегетационный, полевой мелкоделяночный, производственный). В чем их преимущества и недостатки?
- 40.

41. Какие основные методы оценки эффективности средств защиты растений (пестицидов, биопрепаратов) вы знаете? Какие показатели при этом измеряются?
42. Как учитываются и минимизируются погрешности и ошибки на разных этапах исследования (планирование, проведение, измерения, анализ)?

Владеть:

43. Какие основные виды данных (количественные, качественные) собираются в исследованиях по защите растений? Приведите примеры.
44. Зачем нужна статистическая обработка данных в защите растений? Какие основные задачи она решает?
45. Какие базовые статистические методы (среднее, дисперсия, стандартное отклонение, критерии значимости - t-тест, ANOVA) и когда применяются для анализа результатов опытов?
46. Что такое уровень значимости (p-value)? Как интерпретировать результат статистического теста (например, сравнение эффективности двух инсектицидов)?
47. Как правильно представить результаты исследования (таблицы, графики, диаграммы)? Каковы основные требования к их оформлению?
48. Что такое базы данных и информационные системы в защите растений (напр., по вредителям, болезням, пестицидам)? Как их использовать в исследовательской работе?

Вопросы для оценки компетенции ПК-2 Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по определению эффективности средств защиты растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний

ИПК-2.1 Владеет техникой планирования, закладки и проведения лабораторных и полевых опытов по оценке эффективности средств защиты растений

Знать:

49. Как правильно интерпретировать полученные результаты? Какие типичные ошибки при интерпретации данных в защите растений вы знаете?
50. Что такое выводы исследования? Как они должны соотноситься с поставленными целями и гипотезой?
51. Каковы основные принципы научной этики при проведении исследований и публикации результатов? Почему плагиат и фабрикация данных недопустимы?
52. Как правильно оформить список использованной литературы? Какие основные стили цитирования существуют?

53. Каковы основные элементы структуры научной статьи (IMRaD: Введение, Материалы и методы, Результаты, Обсуждение)? Какая информация содержится в каждом разделе?
54. Почему воспроизводимость результатов является краеугольным камнем науки? Какие факторы в защите растений могут затруднять воспроизводимость?

Уметь:

55. Как результаты фундаментальных исследований в защите растений трансформируются в практические рекомендации для сельского хозяйства (интегрированная защита растений, ИЗР)?
56. Какие современные методы и технологии (молекулярно-генетические, дистанционное зондирование, big data, precision agriculture) активно внедряются в научные исследования по защите растений?
57. Почему оценка фитосанитарного риска и анализ экономической эффективности являются важнейшими компонентами прикладных исследований в защите растений?

Владеть:

58. Экологический риск: Какие исследования и данные необходимы для оценки экологического риска (воздействие на НТО, почвенную микрофлору, водные объекты) нового средства защиты растений?
59. Какова роль полевых и лабораторных данных?

Вопросы для оценки компетенции ПК-5 Способен использовать микробиологические технологии в практике производства, защиты и переработки сельскохозяйственной продукции

ИПК-5.2 Организует проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности микробиологических средств защиты растений

Знать:

60. Резистентность: Какие методологические подходы используются в научных исследованиях для мониторинга, оценки риска возникновения и изучения механизмов резистентности вредителей и патогенов к пестицидам?
61. Экономическая оценка: Как научно обоснованно включить экономический анализ (расчет экономического порога вредоносности, оценка рентабельности защиты) в дизайн исследования и интерпретацию его результатов?

Уметь:

62. Регистрационные испытания: Чем специфика проведения научных исследований в рамках регистрационных испытаний пестицидов отличается от академических исследований? Каковы стандарты (GEP)?

63. Коммуникация с практиками: Каковы особенности и трудности эффективной коммуникации результатов сложных научных исследований в защите растений для конечных пользователей (агрономы, фермеры)? Как адаптировать информацию?

Владеть:

64. Критический анализ статьи: Какие конкретные вопросы нужно задать себе при критическом анализе научной статьи по защите растений (напр., о репрезентативности выборки, адекватности контроля, обоснованности выводов)?
65. Источники ошибок в измерениях: Перечислите и охарактеризуйте основные источники ошибок при сборе биометрических данных в полевых опытах (напр., оценка процента повреждения листьев). Как повысить точность?
66. Воспроизводимость vs. Репликация: В чем разница между воспроизводимостью (reproducibility - повторение анализа на тех же данных) и репликацией (replicability - повторение всего эксперимента) результатов? Почему обе важны?

Вопросы для оценки компетенции ПК-7 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах
ИПК-7.1 Определяет общую потребность в семенном и посадочном материала

Знать:

67. Выбор объекта исследования: Какие факторы необходимо учитывать при выборе конкретного патогена, вредителя или сорняка в качестве объекта исследования? Как это влияет на дизайн эксперимента?
68. "Модельные" системы vs. реальные условия: В чем преимущества и недостатки использования модельных растений или изолятов патогенов в лаборатории по сравнению с полевыми исследованиями на реальных культурах и популяциях?
69. Сложность полевых условий: Какие специфические, неконтролируемые факторы полевой среды (погода, почвенная неоднородность, вторичные вредители) могут исказить результаты опыта по оценке пестицида? Как минимизировать их влияние?
70. Долгосрочные исследования: Какие особые методологические сложности возникают при планировании и проведении долгосрочных исследований (напр., изучение резистентности вредителя, влияние севооборота)? Как обеспечить преемственность данных?
71. Сравнение методов: Как научно обоснованно выбрать между различными методами оценки зараженности растений (визуальная шкала, ПЦР, биолюминесценция и т.д.) для конкретного исследования? Какие критерии важны?

Уметь:

72. Биологические методы: Какие специфические методологические особенности (напр., учет жизнеспособности агента, оценка его взаимодействия с целевым объектом и средой) характерны для исследований эффективности биологических средств защиты (энтомофаги, биофунгициды)?
73. Эксперименты в контролируемых условиях: Как правильно перенести результаты, полученные в лаборатории или вегетационном домике (например, по токсичности вещества), на прогноз их эффективности в поле? Какие поправки необходимы?
74. Изменение климата: Как глобальное изменение климата влияет на постановку научных проблем и методологию исследований в защите растений (напр., появление новых вредителей, изменение фенологии)?

Владеть:

75. Проблема ложных корреляций: Приведите пример ложной корреляции, возможной в исследованиях защиты растений. Как отличить ее от причинно-следственной связи?
76. Статистическая мощность: Что означает "статистическая мощность" эксперимента? Почему важно оценивать ее до начала исследования (особенно при ограниченных ресурсах)? Как она связана с объемом выборки?
77. "Отрицательные" результаты: Почему публикация хорошо спланированных исследований с "отрицательными" результатами (напр., отсутствие эффекта нового препарата) важна для научного прогресса в защите растений? Какие барьеры для их публикации существуют?
78. Мета-анализ: Что такое мета-анализ и какова его роль в синтезе знаний и выработке практических рекомендаций в защите растений (напр., по эффективности группы инсектицидов)?

4.1.2. Темы рефератов

Темы для оценки компетенции ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ИПК-1.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии

1. Критический анализ основных этапов научного исследования на примере конкретной работы в защите растений.
2. Формулировка научной проблемы и гипотезы в исследованиях по устойчивости растений к болезням/вредителям.

3. Особенности планирования и постановки полевых опытов по оценке пестицидов: от мелкоделяночных до производственных.
4. Принципы рандомизации и повторности в экспериментах по защите растений: значение и практическая реализация.
5. Выбор оптимальных методов учета вредных организмов и оценки ущерба в полевых условиях.
6. Проблемы и пути минимизации погрешностей в исследованиях по защите растений (от сбора данных до анализа).
7. Сравнительный анализ лабораторных, вегетационных и полевых методов оценки биологической эффективности средств защиты.
8. Методологические основы изучения резистентности вредных организмов к пестицидам.
9. Планирование долгосрочных экологических исследований влияния средств защиты на агроценозы.
10. Роль и методы моделирования в прогнозировании развития вредных объектов и планировании защитных мероприятий.

Темы для оценки компетенции ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ИПК-1.2 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы

11. Применение молекулярно-генетических методов (ПЦР, секвенирование) в диагностике болезней и идентификации вредителей.
12. Использование дистанционного зондирования (ДЗЗ) и ГИС-технологий в мониторинге фитосанитарного состояния посевов.
13. Технологии точного земледелия (Precision Agriculture) в оптимизации применения средств защиты растений.
14. Биоинформатика и анализ "больших данных" (Big Data) в защите растений: современные возможности и вызовы.
15. Современные методы оценки биологической активности энтомофагов и энтомопатогенов.
16. Использование феромонов и аттрактантов в научных исследованиях популяционной экологии вредителей.
17. Иммуноферментный анализ (ИФА) и другие серологические методы в диагностике вирусных и бактериальных болезней растений.
18. Современные подходы к оценке фитотоксичности пестицидов и биопрепаратов.
19. Применение биотестов для оценки экологической безопасности средств защиты растений.
20. Роль нанотехнологий в разработке и оценке эффективности новых средств защиты растений (наноформуляции, нанобиосенсоры).

Темы для оценки компетенции ПК-2 Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по определению эффективности средств защиты растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний
ИПК-2.1 Владеет техникой планирования, закладки и проведения лабораторных и полевых опытов по оценке эффективности средств защиты растений

21. Основные принципы статистической обработки данных в защите растений: выбор критериев, интерпретация результатов.
22. Проблемы ложных корреляций и установления причинно-следственных связей в исследованиях по защите растений.
23. Значение "отрицательных" результатов и проблемы их публикации в научной практике защиты растений.
24. Принципы критического анализа научной публикации в области защиты растений.
25. Современные требования к оформлению таблиц, графиков и диаграмм в научных отчетах и статьях по защите растений.
26. Мета-анализ как инструмент синтеза научных знаний в защите растений: преимущества и ограничения.
27. Воспроизводимость и репликация результатов исследований в защите растений: факторы, влияющие на них.
28. Особенности экономического анализа данных в исследованиях по обоснованию порогов вредоносности и эффективности защиты.

Темы для оценки компетенции ПК-5 Способен использовать микробиологические технологии в практике производства, защиты и переработки сельскохозяйственной продукции
ИПК-5.2 Организует проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности микробиологических средств защиты растений

29. Научные основы разработки и оценки систем интегрированной защиты растений (ИЗР) для конкретной культуры.
30. Методы научного обоснования экономических порогов вредоносности (ЭПВ) для ключевых вредителей/болезней.
31. Оценка фитосанитарных рисков: научные подходы и методы моделирования.
32. Научные исследования в области органического земледелия: методы защиты растений без синтетических пестицидов.
33. Влияние изменения климата на фитосанитарную обстановку: актуальные направления научных исследований.
34. Научные подходы к изучению и преодолению резистентности вредных организмов к средствам защиты.

35. Оценка экологического риска применения средств защиты растений: методология исследований.
36. Научные аспекты биобезопасности при интродукции и использовании чужеродных энтомофагов и биопрепаратов.
37. Роль генетического разнообразия сельскохозяйственных культур в устойчивости к вредным организмам: методы исследования.

Темы для оценки компетенции ПК-7 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах
ИПК-7.1 Определяет общую потребность в семенном и посадочном материала

38. Основные принципы научной этики в исследованиях по защите растений: плагиат, фабрикация данных, конфликт интересов.
39. История ключевых открытий в защите растений (напр., открытие ДДТ, Бовери, концепция ИЗР) и их влияние на методологию исследований.
40. Проблемы и эффективные стратегии коммуникации научных результатов в защите растений для аграрной практики и широкой общественности. Борьба с лженаукой и фейковыми новостями в сельском хозяйстве.

4.1.3 Тесты

Тесты для оценки компетенции ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ИПК-1.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии

1. Причины непрерывного возрастания роли науки?

- А) Из-за увеличения численности населения.
- Б) Из-за неизбежного уменьшения площади с/х угодий и пашни в расчете на 1 человека.
- В) Из-за неизбежного возрастания потребностей человека.
- Г) Из-за увеличения численности населения, неизбежного уменьшения площади с/х угодий и пашни в расчете на 1 человека, а также возрастания потребностей человека.

2. Что подразумевается под: "комплексом наук, разрабатывающих теоретические основы и практические приемы повышения урожайности, улучшение качества продукции, снижение ресурсоемкости производства и охраны окружающей среды"?

- А) Агрономия.
- Б) Плодоводство.
- В) Растениеводство.
- Г) Земледелие и агрохимия.

3. Какая агрономия разрабатывает теоретические основы и практические приемы повышения урожайности, улучшение качества и т. д.?
- А) Прикладная.
Б) Научная.
В) Прикладная и научная.
Г) Практическая.
4. В каких направлениях проводит исследования научная агрономия?
- А) Изыскание способов направленного изменения природы растений и создание новых форм и культур растений, наиболее приспособленных к условиям определенной зоны.
Б) Изменение условий внешней среды в соответствии с потребностями культурных растений.
В) Изыскание способов сокращения ресурсоемкости производства и охрана окружающей среды.
Г) Все пункты а, б и в.
5. Какие виды познавательной деятельности использует человек?
- А) Изучение и испытание.
Б) Изучение, исследование и испытание.
В) Исследование.
Г) Изучение.
6. Что является объектом исследования в научной агрономии?
- А) Растения, среда их обитания и урожай.
Б) Урожай растений.
В) Метеорологические показания.
Г) Обработка почвы, нормы удобрений и нормы высева.
7. Что означает: "свойство объектов одного класса отличаться друг от друга по одному и тому же признаку даже в однородных совокупностях"?
- А) Урожайность.
Б) Изменчивость.
В) Варьирование.
Г) Закономерность.
8. Определите вид изменчивости – урожайность озимой пшеницы?
- А) Качественная двухранговая.
Б) Количественная дискретная (прерывистая).
В) Количественная непрерывная.
Г) Качественная многогранговая.
9. Определите вид изменчивости – количество зерен в колосе?
- А) Качественная двухранговая.
Б) Количественная дискретная (прерывистая).
В) Количественная непрерывная.
Г) Качественная многогранговая.
10. Определите вид изменчивости – приживаемость саженцев?
- А) Качественная двухранговая.
Б) Количественная дискретная (прерывистая).
В) Количественная непрерывная.
Г) Качественная многогранговая.

Вариант № 1

Задание 1. Количественная изменчивость

При обследовании яблони на заселенность зеленой яблонной тлей были получены следующие данные:

лис	Количество	лист	Количество	лист	Количество	лист	Количество	лис	Количество	лист	Количество
-----	------------	------	------------	------	------------	------	------------	-----	------------	------	------------

Т	особей на 25 см длины побега		особей на 25 см длины побега		особей на 25 см длины побега		особей на 25 см длины побега	Т	о особей на 25 см длины побега		особей на 25 см длины побега
1	85	11	121	21	400	31	185	41	96	51	213
2	80	12	115	22	250	32	19	42	78	52	21
3	155	13	145	23	260	33	121	43	94	53	64
4	98	14	160	24	215	34	80	44	120	54	99
5	260	15	112	25	203	35	71	45	154	55	110
6	300	16	180	26	162	36	183	46	130	56	260
7	160	17	198	27	85	37	271	47	110	57	98
8	45	18	201	28	141	38	302	48	81	58	65
9	89	19	2	29	134	39	50	49	70	59	109
10	94	20	392	30	128	40	10	50	318	60	150

Определить: взвешенное среднее значение признака, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, выборочную ошибку среднего, доверительный интервал для средней генеральной совокупности при уровне значимости 95%.

Задание 2. Качественная изменчивость

- а. При анализе больных семян гороха 200 семян были поражены темно-пятнистым аскохитозом, 15 – светло-пятнистым аскохитозом, 18 – серой гнилью.
- б. Из проанализированных больных особей вредной черепашки 12 поражены белым мюскариозом, 36 – бактериозом.

Определить: проценты, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибки процентов, доверительный интервал для процента в генеральной совокупности при уровне значимости 95%.

Задание 3. Определение минимального объема выборки

- а. **Определить** количество растений озимой пшеницы в пробе, если пораженность ржавчиной составляла 10%, а ошибка не должна превышать 6%.
- б. **Определить** количество учетных площадок для выявления численности проволочников, если стандартное отклонение составляет 10, а ошибка не должна превышать 4.

Задание 4. Сравнение двух выборок

- а. При обработке сахарной свеклы против свекловичной тли базудином и БИ-58 была получена биологическая эффективность соответственно $92,0 \pm 0,3$ и $85,2 \pm 0,4$. Повторность 7-икратная.
- б. При обработке картофеля новодором и актелликом против колорадского жука была получена биологическая эффективность соответственно $83,1 \pm 0,6$ и $92,5 \pm 0,3$. Повторность 6-тикртная.

Определить вероятность сходства между средними значениями признака в вариантах опытов.
Сделать выводы.

Задание 5. Однофакторный дисперсионный анализ

Приведены результаты опытов по изучению различных норм выпуска трихограммы в борьбе с капустной совкой

Норма выпуска тыс./га	Зараженность яиц совки трихограммой, % по повторностям			
	1	2	3	4
10	65,2	49,0	52,4	61,1
30	69,5	84,2	79,5	89,0
50	97,6	95,4	98,7	96,1
Контроль	5,1	3,4	2,0	2,5

Провести дисперсионный анализ данных. Сделать выводы.

Задание 6. Двухфакторный дисперсионный анализ

Приведены результаты опытов по изучению влияние титра конидий гриба Метаризиум на разные фазы перелетной саранчи по биологической эффективности препарата (смертности хозяина)

Титр конидий	Фаза хозяина	Смертность по повторностям, %							
		1	2	3	4	5	6	7	8
(1x10 ⁷)	стадные	64	60	68	62	65	63	67	66
	нестадные	28	30	33	35	26	30	27	30
(5x10 ⁷)	стадные	92	94	96	95	90	91	94	92
	нестадные	72	70	74	69	71	73	74	72
Контроль	стадные	15	16	18	16	20	22	18	18
	нестадные	4	6	8	6	10	9	6	8

Провести дисперсионный анализ данных. Сделать выводы.

Задание 7. Корреляционный и регрессионный анализ. Простая линейная корреляция.

Приведены результаты опытов по изучению влияния семенной инфекции яровой пшеницы на всхожесть семян.

Выборка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пораженность семян, %	69,2	66,2	63,6	45,5	38,5	37,4	23,1	17,6	17,7	8,9
Всхожесть семян, %	32,0	33,3	42,4	39,8	60,9	62,9	66,7	85,7	90,5	81,9

Определить: коэффициент корреляции признаков, его значимость и характер связи. **Сделать вывод. Рассчитать** уравнение прямолинейной регрессии и **построить график** с доверительной зоной для уровня значимости 95%.

Задание 8. Частная и множественная линейная корреляция

Оценить зависимость развития пыльной головки пшеницы от относительной влажности воздуха и среднемесячной температуры июня

№ сезона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Степень развития болезни, %	0,12	0,15	0,20	0,30	0,33	0,36	0,40	0,40	0,83	1,1
Относительная влажность воздуха, %	45,4	61,6	69,1	63,5	66,1	71,9	67,0	77,5	87,9	80,3
Среднемесячная t воздуха, °C	17,9	18,4	16,4	16,8	16,5	15,8	15,9	16,1	15,6	14,7

Задание 9. Пробит-анализ

а. При обработке жуков гороховой зерновки препаратом карбофос были получены следующие данные:

Концентрация, %	0,01	0,05	0,1	0,15	0,20	0,25
Смертность жуков, %	5,0	7,2	34,5	45,0	95,0	99,8

Определить: ЛК₅₀, ЛК₈₀, ЛК₉₈.

б. При обработке жуков клеверного долгоносика препаратом ровикурт были получены следующие данные:

Доза мг/г	0,0125	0,025	0,05	0,1	0,2	0,8
Смертность жуков, %	25,2	40,0	59,5	75,6	85,0	99,9

Определить: ЛД₅₀, ЛД₇₅, ЛД₉₅

Задание 10. Критерий различий «хи-квадрат»

В потомстве самцов яблонной плодовой гнили, облученных гамма-лучами в дозе 8000 рентген, получено 319 самок и 519 самцов, а в потомстве самок, облученных в той же дозе, получено 50 самок и 52 самца. а) Определить вероятность соответствия соотношения полов в обоих вариантах ожидаемому соотношению 1:1. б) Сравнить влияние облучения самок и самцов на соотношение полов в их потомстве.

Рассчитать три значения критерия «хи-квадрат». Определить вероятность сходства двух фактических соотношений и ожидаемого (1:1), а также двух фактических соотношений между собой.

Тесты для оценки компетенции ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ИПК-1.2 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы

1. Воспроизводимость результатов – это:
 - a) Возможность повторить *анализ* на тех же исходных данных и получить тот же результат
 - b) Возможность повторить *весь эксперимент* (сбор данных + анализ) по описанию в публикации и получить сходные результаты
 - c) Гарантия статистической значимости
 - d) Использование дорогостоящего оборудования
2. Что НЕ является типичной ошибкой при интерпретации результатов?
 - a) Принятие корреляции за причинность
 - b) Игнорирование "отрицательных" результатов
 - c) Экстраполяция выводов за пределы условий исследования
 - d) Сопоставление выводов с поставленными целями и гипотезой
3. Раздел "Обсуждение" (Discussion) в научной статье служит для:
 - a) Перечисления использованных методов
 - b) Простого пересказа результатов
 - c) Интерпретации результатов, сравнения их с данными других исследований, объяснения возможных расхождений, формулировки выводов и значения работы
 - d) Представления сырых данных
4. При оформлении списка литературы важно:
 - a) Включать только русскоязычные источники
 - b) Строго соблюдать единый стиль цитирования (напр., ГОСТ, APA, Vancouver) на протяжении всего списка
 - c) Указывать источники, которые не были использованы, но кажутся релевантными
 - d) Не указывать DOI или URL для электронных источников
5. Основная задача оценки фитосанитарного риска:
 - a) Определить стоимость пестицидов
 - b) Прогнозировать вероятность интродукции, укоренения и распространения вредного организма и оценку потенциального экономического и экологического ущерба
 - c) Рассчитать дозу пестицида
 - d) Оценить эффективность биопрепарата
6. Интегрированная защита растений (ИЗР) базируется на:
 - a) Исключительном использовании химических пестицидов
 - b) Рациональном сочетании различных методов (агротехнических, биологических, химических, селекционных и др.) с учетом экономических порогов вредоносности
 - c) Полном отказе от любых средств защиты
 - d) Использовании только биологических методов

Вопросы для оценки компетенции ПК-2 Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по определению эффективности средств защиты растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний

ИПК-2.1 Владеет техникой планирования, закладки и проведения лабораторных и полевых опытов по оценке эффективности средств защиты растений

7. Что является ПЕРВЫМ критическим шагом при планировании любого научного исследования в защите растений?
 - a) Постановка полевого опыта
 - b) Формулировка гипотезы
 - c) Критический анализ существующей литературы (обзор)
 - d) Выбор статистического метода
8. Цель исследования должна быть:
 - a) Широкой и неконкретной
 - b) Конкретной, измеримой, достижимой, релевантной, ограниченной во времени (SMART)
 - c) Сформулирована только после получения результатов
 - d) Всегда направлена на подтверждение ожидаемого эффекта
9. Рабочая гипотеза в исследовании по оценке нового фунгицида – это:
 - a) Окончательный вывод работы
 - b) Научно обоснованное предположение о связи между применением фунгицида и снижением развития болезни
 - c) Перечень использованных материалов
 - d) Метод статистического анализа
10. Что из перечисленного НЕ является обязательным элементом хорошо спланированного эксперимента?
 - a) Наличие контроля
 - b) Повторность вариантов
 - c) Рандомизация
 - d) Получение статистически значимого результата
11. Объект исследования – это:
 - a) Конкретный метод анализа данных
 - b) Конкретное явление или процесс, который изучается (напр., колорадский жук на картофеле)
 - c) Общая область знаний (защита растений)
 - d) Гипотеза исследования
12. Независимая переменная в эксперименте по изучению влияния дозы инсектицида на численность тли – это:
 - a) Вид растения
 - b) Температура воздуха
 - c) Доза инсектицида
 - d) Численность тли после обработки
13. Зависимая переменная в эксперименте по изучению влияния дозы инсектицида на численность тли – это:
 - a) Вид растения
 - b) Температура воздуха
 - c) Доза инсектицида
 - d) Численность тли после обработки
14. Контроль в эксперименте по оценке гербицида – это:
 - a) Участок, обработанный максимальной дозой гербицида
 - b) Участок, обработанный стандартным гербицидом
 - c) Участок, не обработанный гербицидом (или обработанный "пустышкой" - водой/растворителем)
 - d) Участок, где сорняки удалены вручную
15. Основная цель повторности (репликации) в эксперименте:
 - a) Увеличить площадь опыта
 - b) Оценить вариабельность данных и повысить надежность результатов
 - c) Сравнить разные методы учета
 - d) Учесть влияние рельефа

16. Рандомизация в полевом опыте необходима для:
- Упрощения схемы опыта
 - Минимизации систематической ошибки, вызванной неоднородностью условий (почва, освещение и т.д.)
 - Гарантии получения значимых различий
 - Уменьшения количества повторностей
17. Какой тип опыта НАИБОЛЕЕ приближен к реальным производственным условиям?
- Лабораторный
 - Вегетационный (в сосудах/теплице)
 - Производственный опыт (на больших делянках/полях)
 - Мелкоделяночный полевой
18. Основная задача статистической обработки данных в защите растений:
- Подтвердить ожидания исследователя
 - Выявить закономерности, оценить достоверность различий и сделать обоснованные выводы на основе выборочных данных
 - Упростить таблицы
 - Гарантировать публикацию
19. Для сравнения средней численности вредителя на ДВУХ вариантах обработки (напр., инсектицид vs контроль) при нормальном распределении данных используют:
- Дисперсионный анализ (ANOVA)
 - t-критерий Стьюдента
 - Критерий Хи-квадрат
 - Регрессионный анализ
20. Для сравнения средней численности вредителя на ТРЕХ и БОЛЕЕ вариантах обработки при нормальном распределении данных используют:
- t-критерий Стьюдента
 - Дисперсионный анализ (ANOVA)
 - Критерий Манна-Уитни
 - Корреляционный анализ
21. Уровень значимости (p-value) в статистике – это:
- Вероятность того, что нулевая гипотеза верна
 - Вероятность получить наблюдаемые (или более крайние) результаты при условии, что нулевая гипотеза верна
 - Вероятность того, что альтернативная гипотеза верна
 - Мера эффекта (силы различий)
22. Если $p\text{-value} < 0.05$, это означает:
- Нулевая гипотеза доказана
 - Есть статистически значимые основания отвергнуть нулевую гипотезу (различия достоверны на 5% уровне значимости)
 - Различий нет
 - Эффект очень сильный
23. Стандартное отклонение (SD) характеризует:
- Точность среднего значения
 - Разброс (вариабельность) данных вокруг среднего значения
 - Систематическую ошибку измерения
 - Статистическую значимость различий
24. Коэффициент вариации (CV) используется для:
- Определения уровня значимости
 - Сравнения степени изменчивости (вариабельности) признаков, измеренных в разных единицах или с разными средними
 - Проведения t-теста
 - Построения регрессионной модели
25. Какой тип данных (шкала) используется при оценке степени развития болезни по визуальной шкале (например, 1-9 баллов)?
- Порядковая (ординальная)
 - Интервальная

- с) Номинальная
 - д) Относительная
26. Что такое "статистическая мощность" эксперимента?
- а) Количество повторностей
 - б) Вероятность обнаружить существующее на самом деле различие (эффект) при заданном уровне значимости
 - с) Величина p-value
 - д) Размер деланки
27. Проблема множественных сравнений возникает, когда:
- а) Сравнивают только два варианта
 - б) Проводят множество статистических тестов на одних и тех же данных, что увеличивает шанс ложноположительных результатов (ошибка I рода)
 - с) Используют непараметрические критерии
 - д) Данные имеют нормальное распределение
28. IV. Интерпретация, выводы, этика (7 вопросов)
29. Выводы исследования должны:
- а) Повторять результаты
 - б) Содержать новые гипотезы для будущих работ
 - с) Непосредственно отвечать на поставленные цели и задачи исследования, основываясь на полученных результатах
 - д) Обязательно подтверждать первоначальную гипотезу
30. Что НЕ является примером нарушения научной этики?
- а) Фабрикация данных
 - б) Фальсификация данных
 - с) Плагиат
 - д) Публикация "отрицательных" результатов хорошо спланированного и проведенного исследования
31. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) – это:
- а) Уровень численности вредителя, вызывающий 100% гибель урожая
 - б) Максимально допустимая доза пестицида
 - с) Уровень численности (развития) вредного объекта, при котором затраты на защитные мероприятия окупаются предотвращенными потерями урожая
 - д) Показатель стоимости пестицида
32. Какой метод НАИБОЛЕЕ эффективен для оперативного мониторинга фитосанитарного состояния больших площадей сельхозугодий?
- а) Обход полей агрономом
 - б) Установка феромонных ловушек
 - с) Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) с использованием спутниковых снимков или БПЛА
 - д) Лабораторный анализ почвы
33. Принципы Надлежащей экспериментальной практики (Good Experimental Practice, GEP) являются обязательными для:
- а) Только фундаментальных академических исследований
 - б) Регистрационных испытаний пестицидов и других агрохимикатов
 - с) Студенческих курсовых работ
 - д) Всех полевых опытов без исключения
34. Анализ "больших данных" (Big Data) в защите растений может помочь в:
- а) Только хранении старых отчетов
 - б) Прогнозировании вспышек вредителей и болезней, оптимизации сроков обработок, оценке эффективности мер защиты на основе множества факторов
 - с) Замене полевых наблюдений
 - д) Упрощении статистических расчетов

Тесты для оценки компетенции ПК-5 Способен использовать микробиологические технологии в практике производства, защиты и переработки сельскохозяйственной продукции

ИПК-5.2 Организует проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности микробиологических средств защиты растений

35. При изучении влияния трех разных фунгицидов и двух норм высева на развитие мучнистой росы пшеницы, какой тип дисперсионного анализа (ANOVA) наиболее подходит?

- a) Однофакторный ANOVA
- b) Двухфакторный ANOVA (с возможным взаимодействием факторов)
- c) Повторные измерения ANOVA
- d) Ковариационный анализ (ANCOVA)

Пояснение: Исследуется влияние двух независимых факторов (фунгицид и норма высева) на одну зависимую переменную (развитие болезни).

36. Ковариационный анализ (ANCOVA) используется, когда:

- a) Нужно сравнить более трех групп
- b) Данные не соответствуют нормальному распределению
- c) Необходимо учесть влияние непрерывной побочной переменной (ковариаты) на зависимую переменную при сравнении групп
- d) Исследуется корреляция между двумя переменными

Пример: Сравнение эффективности инсектицидов на численность тли, учитывая исходную (фоновую) численность тли на делянках как ковариату.

37. При оценке динамики численности колорадского жука на картофеле в течение сезона на одних и тех же делянках (с обработкой и без), какой статистический метод наиболее релевантен?

- a) Обычный t-критерий
- b) Стандартный однофакторный ANOVA
- c) Повторные измерения ANOVA (Repeated Measures ANOVA)
- d) Критерий Манна-Уитни

Пояснение: Данные собираются многократно на одних и тех же объектах (делянках) во времени.

38. Для анализа связи между количеством осадков в мае-июне и интенсивностью развития фитофтороза картофеля используют:

- a) t-критерий
- b) ANOVA
- c) Корреляционный и/или регрессионный анализ
- d) Критерий Хи-квадрат

Пояснение: Исследуется связь между двумя *непрерывными* переменными.

39. Если данные о проценте повреждения листьев насекомыми имеют "перекошенное" (не нормальное) распределение (например, много нулей или очень высоких значений), предпочтительнее использовать:

- a) t-критерий или ANOVA без преобразований
- b) Непараметрические аналоги (напр., критерий Манна-Уитни для 2 групп, Крускала-Уоллиса для >2 групп) или преобразование данных (напр., arcsine)
- c) Удаление выбросов до нормализации
- d) Увеличение числа повторностей

Пояснение: Параметрические тесты (t, ANOVA) требуют нормальности распределения. При его нарушении используют непараметрические методы или преобразования.

40. При изучении влияния инокуляции семян разными штаммами ризобактерий на заболеваемость проростков фузариозом (бинарный признак: здоров/болен), подходящим статистическим методом будет:

- a) t-критерий
- b) ANOVA
- c) Корреляция Пирсона
- d) Критерий Хи-квадрат или регрессионный анализ с биномиальным распределением (логистическая регрессия)

Пояснение: Зависимая переменная (заболеваемость) является *категориальной* (бинарной: да/нет).

41. Основное преимущество ПЦР в реальном времени (qPCR) перед обычной ПЦР для диагностики патогенов:
- a) Простота выполнения
 - b) Более низкая стоимость
 - c) Возможность не только детектировать, но и количественно оценить количество ДНК патогена в образце
 - d) Отсутствие необходимости в электрофорезе
- Пояснение:* qPCR позволяет получить количественные данные в режиме реального времени.
42. При использовании данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) со спутников для мониторинга здоровья посевов, чаще всего анализируют:
- a) Высоту растений
 - b) Температуру почвы
 - c) Вегетационные индексы (напр., NDVI - Normalized Difference Vegetation Index)
 - d) Скорость ветра
- Пояснение:* Вегетационные индексы рассчитываются на основе отражения света в разных спектральных диапазонах и коррелируют с фотосинтетической активностью и стрессом растений.
43. Система точного земледелия (Precision Agriculture) в защите растений позволяет:
- a) Полностью отказаться от пестицидов
 - b) Дифференцированно (неравномерно) вносить средства защиты по полю в зависимости от выявленных зон проблем
 - c) Использовать только биологические методы
 - d) Увеличить общую норму внесения пестицидов
- Пояснение:* Ключевая идея - оптимизация, а не отказ или увеличение. Вносят СЗР там и столько, где это экономически и фитосанитарно оправдано.
44. Основная цель мета-анализа в исследованиях по защите растений:
- a) Провести новый полевой опыт
 - b) Обобщить и статистически проанализировать результаты множества независимых исследований по одной проблеме для получения более надежных и обобщенных выводов
 - c) Заменить рецензирование статей
 - d) Изучить влияние одного фактора в контролируемых условиях
- Пояснение:* Мета-анализ работает с уже опубликованными (или неопубликованными) данными многих исследований.
45. При оценке экологического риска нового инсектицида, исследования на НТО (нецелевых организмах) в лаборатории оценивают:
- a) Только немедленную смертность
 - b) Острую и хроническую токсичность, включая сублетальные эффекты (напр., на репродукцию, поведение)
 - c) Только влияние на урожайность
 - d) Экономическую эффективность
- Пояснение:* Экологический риск оценивается комплексно, учитывая различные аспекты воздействия на НТО.
46. Феромонный мониторинг вредителей в научных исследованиях НЕ позволяет напрямую:
- a) Определить начало лёта имаго
 - b) Оценить относительную численность популяции
 - c) Точно определить абсолютную плотность популяции вредителя на единицу площади
 - d) Выявить наличие вида в регионе
- Пояснение:* Количество пойманных особей в ловушку зависит от многих факторов (ветер, расположение ловушки, конкурентные приманки), что не дает прямой оценки плотности популяции на поле.
47. Исследования микробиома ризосферы растений важны для защиты растений, так как:
- a) Позволяют полностью заменить селекцию
 - b) Могут выявить полезные микроорганизмы, подавляющие патогены или стимулирующие рост и устойчивость растений
 - c) Не имеют практического значения
 - d) Используются только для диагностики патогенов

Пояснение: Микробиом - перспективное направление для поиска агентов биоконтроля и индукторов устойчивости.

48. Если в эксперименте по сравнению двух инсектицидов получен $p\text{-value} = 0.07$, это означает:

- a) Различия статистически значимы на 5% уровне
- b) Различий точно нет
- c) Нет *статистически значимых* различий на 5% уровне ($p > 0.05$), но есть тенденция. Требуется осторожная интерпретация, возможно, увеличение мощности опыта.
- d) Ошибка в расчетах

Пояснение: $p\text{-value} > 0.05$ не позволяет отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии различий, но не доказывает их полное отсутствие. Значение близкое к 0.05 требует внимания.

49. "Ложноположительный результат" (Ошибка I рода) в статистическом тесте - это:

- a) Принятие верной нулевой гипотезы
- b) Отвержение верной нулевой гипотезы (обнаружение несуществующих различий)
- c) Принятие неверной нулевой гипотезы (пропуск существующих различий - Ошибка II рода)
- d) Корректное обнаружение различий

Пример: Заключить, что новый инсектицид эффективнее стандартного, когда на самом деле это не так (произошло случайно из-за вариабельности).

50. Систематическая ошибка (bias) отличается от случайной тем, что:

- a) Ее нельзя уменьшить
- b) Она всегда больше случайной
- c) Она имеет постоянную направленность и воспроизводится при повторении эксперимента (напр., заниженные показания прибора)
- d) Она не влияет на результаты

Пояснение: Случайная ошибка хаотична, систематическая - смещает результат предсказуемо.

51. Что из перечисленного НЕ является примером конфликта интересов в научном исследовании по защите растений?

- a) Финансирование исследования компанией-производителем тестируемого пестицида
- b) Автор исследования владеет акциями компании, чей продукт изучается
- c) Открытая публикация всех исходных данных и методов исследования в рецензируемом журнале
- d) Заключение контракта на консультации с компанией после публикации положительных результатов по ее продукту

Пояснение: Прозрачность (пункт c) - это антипод конфликта интересов и основа научной добросовестности. Остальные пункты - потенциальные конфликты, которые нужно декларировать.

52. При представлении результатов в таблице, обязательно указывать:

- a) Только средние значения
- b) Средние значения и меру вариабельности (стандартное отклонение, ошибку среднего)
- c) Только уровень значимости ($p\text{-value}$)
- d) Все индивидуальные значения данных

Пояснение: Без меры вариабельности среднее значение теряет смысл и не позволяет оценить надежность результата.

53. "Слепая" оценка симптомов болезни в эксперименте означает, что эксперт:

- a) Не имеет научной квалификации
- b) Не знает, к какому варианту обработки относится оцениваемый образец
- c) Оценивает только в темноте
- d) Не использует измерительные приборы

Пояснение: "Слепота" устраняет предвзятость оценщика, связанную с ожиданиями от варианта обработки.

54. Основная задача рецензирования (peer review) научной статьи:

- a) Гарантировать публикацию любой работы
- b) Исправить все грамматические ошибки
- c) Оценить научную достоверность, новизну, значимость и качество представления работы

независимыми экспертами

d) Определить индекс цитирования статьи

Пояснение: Рецензирование - ключевой механизм контроля качества в науке.

Тесты для оценки компетенции ПК-7 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах
ИПК-7.1 Определяет общую потребность в семенном и посадочном материале

55. Какой тип опыта позволяет НАИЛУЧШИМ образом контролировать внешние условия (температура, влажность)?
- a) Лабораторный
 - b) Полевой мелкоделяночный
 - c) Производственный
 - d) Все перечисленные одинаково
56. Какой показатель НЕ используется напрямую для расчета биологической эффективности пестицида?
- a) Процент повреждения/заболевания на контроле
 - b) Процент повреждения/заболевания на варианте
 - c) Урожайность на варианте
 - d) Формула Эббота или аналоги
57. При изучении резистентности вредителя к инсектициду, КЛЮЧЕВЫМ методом является:
- a) Наблюдение в поле
 - b) Биотест (определение летальных доз/концентраций для разных популяций в стандартных условиях)
 - c) Анкетирование фермеров
 - d) Моделирование
58. Для оценки фитотоксичности препарата на культуре используют:
- a) Только визуальную оценку по шкалам
 - b) Только измерение урожайности
 - c) Комбинацию визуальной оценки (ожоги, хлорозы, деформации) и измерения биометрических показателей (рост, масса)
 - d) Анализ ДНК растения
59. Какой метод НАИБОЛЕЕ точен для диагностики скрытых вирусных инфекций растений?
- a) Визуальная диагностика симптомов
 - b) ПЦР (Полимеразная цепная реакция)
 - c) Серологический метод (ИФА)
 - d) Биологическая проба (прививка на индикатор)
60. Что из перечисленного НЕ является прямым методом учета вредителей?
- a) Кошение сачком
 - b) Осмотр растений/органов
 - c) Установка ловушек (световых, феромонных)
 - d) Оценка процента поврежденных листьев/плодов
61. Принцип "слепого" или "двойного слепого" испытания часто применяется для:
- a) Увеличения площади опыта
 - b) Устранения субъективности исследователя при оценке результатов
 - c) Ускорения обработки данных
 - d) Учета погодных условий

4.2 Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1. Вопросы к зачету

Вопросы для оценки компетенции ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ИПК-1.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии

1. Краткая история опытного дела. Структура и задачи научных учреждений.
2. Уровни и виды исследований.
3. Системный подход в науке.
4. Методы исследований.
5. Классификация опытов.
6. Специфика опытов по сортоиспытанию.
7. Требования, предъявляемые к опытам.
8. Основные элементы методики полевого опыта.
9. Условия проведения опытов.
10. Пути повышения точности и достоверности опытов.
11. Классификация методов размещения вариантов опытов.
12. Случайное (рендомизированное) размещение.

Вопросы для оценки компетенции ПК-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ИПК-1.2 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы

13. Стандартное и систематическое размещение.
14. Почвенно-биологическое обследование земельной площади.
15. Выбор почв для основных опытных культур.
16. Подготовка земельной площади для опыта.
17. Рекогносцировочные посевы.
18. Теоретические основы планирования опытов.
19. Схемы опытов.

Вопросы для оценки компетенции ПК-2 Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по определению эффективности средств защиты растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний

ИПК-2.1 Владеет техникой планирования, закладки и проведения лабораторных и полевых опытов по оценке эффективности средств защиты растений

20. Сроки и техника отбора образцов.
21. Объем выборки.

22. Особенности агротехники на опытном поле.
23. Необходимость в проведении опытов на производстве.
24. Выбор изучаемых вопросов и места для опыта.
25. Закладка и проведение опытов.

Вопросы для оценки компетенции ПК-5 Способен использовать микробиологические технологии в практике производства, защиты и переработки сельскохозяйственной продукции

ИПК-5.2 Организует проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности микробиологических средств защиты растений

26. Специфика опытов, проводимых на производстве.
27. Опыты с гербицидами.
28. Изучение химических средств защиты растений от вредителей и болезней.
29. Учеты засоренности посевов и почв.

Вопросы для оценки компетенции ПК-7 Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах
ИПК-7.1 Определяет общую потребность в семенном и посадочном материала

30. Фитопатологические учеты на посевах различных культур.
31. Энтомологические учеты.
32. Фенологические наблюдения.
33. Оценка посевов и учет биометрических показателей.
34. Учет урожая.

Задания.

По предложенным данным рассчитать:

1. Взвешенное среднее значение признака, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, выборочную ошибку среднего, доверительный интервал для средней генеральной совокупности при уровне значимости 95%.
2. Проценты, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибки процентов, доверительный интервал для процента в генеральной совокупности при уровне значимости 95%.
3. Минимальный объем выборки.
4. Значение критерия Стьюдента. Определить вероятность сходства между средними значениями признака в вариантах опытов. Сделать вывод.
5. Значение НСР для определенной вероятности сходства средних значений признака в вариантах опытов. Сделать вывод.
6. Значение критерия Фишера методом однофакторного дисперсионного анализа. Сделать вывод о влиянии фактора.

7. Значения критерия Фишера методом двухфакторного дисперсионного анализа. Сделать вывод о влиянии факторов и их взаимодействии.
8. Значение коэффициента линейной корреляции, его ошибки и критерия значимости. Сделать вывод.
9. Уравнение прямолинейной регрессии, ошибку коэффициента регрессии и критерия значимости коэффициента регрессии.
10. Парные и частные коэффициенты корреляции, их ошибки и критерии значимости. Сделать выводы.
11. Парные и множественные коэффициенты корреляции, их ошибки и критерии значимости. Сделать выводы.
12. ЛД₅₀ и ЛД₉₅ методом Пробит-анализа.
13. Значения критерия «хи-квадрат» при сравнении фактического распределения с ожидаемым. Сделать вывод.
14. Значения критерия «хи-квадрат» при сравнении двух фактических распределений. Сделать вывод.

4.2.2. Вопросы к экзамену

Экзамен не предусмотрен учебным планом

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке контрольных работ:

• **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены.

• **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

• **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта.

• **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении зачета:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в

стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей,

допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке курсовых работ:

- **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к курсовой работе выполнены

- **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к курсовой работе.

- **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы; отсутствуют полноценные выводы, тема курсовой работы не раскрыта

- **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживаются существенное непонимание проблемы в курсовой работы, тема не раскрыта полностью, не выдержан объём; не соблюдены требования к внешнему оформлению.

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.
---	--

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.