ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Институт фундаментальных и прикладных агробиотехнологий
Кафедра растениеводства и кормопроизводства
Кормопроизводство и луговодство

Методические указания по выполнению контрольной и самостоятельной работы по дисциплине «Методика экспериментальных исследований»

Новосибирск 2026

Кафедра растениеводства и кормопроизводства

Составители: *И.В. Кархардин, старший преподаватель кафедры растениеводства и кормопроизводства*

Р.Р. Галеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Рецензент: *Е.Л. Лейболт*, канд. с.-х. наук, доц.

Методика экспериментальных исследований: методические указания по выполнению контрольной и самостоятельной работы / Университет биотехнологий, Институт фундаментальных и прикладных агробиотехнологий; составители: И.В. Кархардин, Р.Р. Галеев. — Новосибирск, 2026. — с.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (уровень магистратуры), направленность «Инновационные технологии в агрономии».

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий (протокол № __ от __ _____ 202__ г.).

© Университет биотехнологий, 2026

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методика экспериментальных исследований» формирует у магистрантов систему знаний о научном методе, принципах планирования, закладки и проведения экспериментов в агрономии, а также о современных методах статистической обработки и интерпретации экспериментальных данных.

Эксперимент является основой получения нового научного знания. Владение методикой экспериментальных исследований позволяет корректно ставить научные задачи, выбирать адекватные методы исследования, минимизировать ошибки и получать достоверные результаты, пригодные для внедрения в агрономическую практику.

Цель дисциплины — формирование у магистрантов теоретических знаний и практических навыков организации, планирования и проведения научных экспериментов в агрономии, а также анализа и оформления полученных результатов.

Задачами дисциплины являются:

- освоение методологии научного исследования и классификации методов агрономических исследований;
- изучение требований к планированию и постановке полевых, вегетационных и лабораторных опытов;
- освоение методов наблюдений, учётов, отбора проб и анализов в экспериментах;
- овладение методами статистической обработки и оценки достоверности экспериментальных данных;
- изучение порядка ведения первичной документации, оформления отчётов и научных публикаций;
- освоение основ планирования научных исследований и оформления результатов интеллектуальной деятельности.

Дисциплина общим объёмом 108 часов (3 зачётные единицы) изучается в течение одного семестра, завершается зачётом. Студенты в течение семестра выполняют контрольную работу.

---

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Методологические основы научного исследования

Понятие науки и научного исследования. Классификация научных исследований: фундаментальные, прикладные, поисковые. Понятие о методе, методике, методологии. Общенаучные и специальные методы исследования. Этапы научного исследования. Постановка цели и задач, формулирование рабочей гипотезы.

Тема 1.1. Научная гипотеза и её проверка.

Понятие гипотезы. Требования, предъявляемые к научной гипотезе. Процедура выдвижения и проверки гипотез. Ошибки первого и второго рода. Логика научного доказательства.

Тема 1.2. Основы планирования эксперимента.

Понятие об эксперименте. Классификация экспериментов. Факторы, уровни факторов, отклик. Однофакторные и многофакторные эксперименты. Принципы планирования эксперимента. Понятие о рандомизации, повторности и контроле.

Раздел 2. Методы агрономических исследований

Тема 2.1. Классификация методов агрономических исследований.

Лабораторные, вегетационные, лизиметрические, полевые и производственные опыты. Их назначение, достоинства и ограничения. Требования, предъявляемые к полевым опытам.

Тема 2.2. Полевой опыт и его элементы.

Схема опыта, варианты, контроль. Повторность и повторение. Размещение вариантов и повторений. Площадь, форма и ориентация опытных делянок. Защитные полосы. Учётная площадь делянки, выключки.

Тема 2.3. Выбор и подготовка опытного участка.

Требования к опытному участку (типичность, однородность, выравненность). Рекогносцировочный осмотр. Уравнительное и рекогносцировочное размещение. Разбивка участка. Документация опытного участка.

Тема 2.4. Техника закладки и проведения опыта.

Особенности внесения удобрений, обработки почвы, посева и ухода в опыте. Соблюдение принципа единственного различия. Наблюдения и учёты в опыте. Фенологические наблюдения, учёты густоты, засорённости, поражаемости. Уборка и учёт урожая.

Раздел 3. Статистическая обработка экспериментальных данных

Тема 3.1. Вариационная статистика.

Генеральная совокупность и выборка. Вариационные ряды. Средняя арифметическая, мода, медиана. Дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Ошибка средней арифметической и доверительные интервалы.

Тема 3.2. Дисперсионный анализ.

Сущность и задачи. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Разложение общей дисперсии на компоненты. Оценка существенности различий по критерию Фишера. Наименьшая существенная разность (НСР) и её использование.

Тема 3.3. Корреляционный и регрессионный анализ.

Понятие корреляционной связи. Коэффициент корреляции. Ранговая корреляция. Линейная и нелинейная регрессия. Множественная регрессия. Применение корреляционно-регрессионного анализа в агрономии.

Тема 3.4. Планирование многофакторных экспериментов.

Полный и дробный факторный эксперимент. Планы второго порядка. Понятие о методах математического планирования эксперимента и оптимизации.

Раздел 4. Документирование и оформление результатов исследования

Ведение полевого дневника и первичной документации. Обработка, систематизация и анализ данных. Составление отчёта о результатах исследования. Формулирование выводов и рекомендаций. Основы подготовки

научной статьи, тезисов, презентации. Правила оформления таблиц, рисунков, библиографии.

Раздел 5. Анализ опыта научных учреждений и передовых хозяйств

Зональные особенности постановки экспериментов. Методика демонстрационных опытов. Внедрение результатов исследований в производство.

---

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольную работу выполняют в печатном варианте. Текст печатается на одной стороне страницы формата А4. Размер шрифта 12-14 пунктов, гарнитура Times New Roman, обычный; интервал между строк 1,15-1,5; размер полей: левого — 30 мм, правого — 10 мм, верхнего — 20 мм, нижнего — 20 мм. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа; на титульном листе номер страницы не ставится.

Оформление титульного листа дано в приложении. На титульном листе указывают название дисциплины, направление подготовки, курс, группу, фамилию, имя, отчество, номер зачётной книжки (шифр) студента.

Выбор номеров вопросов. Номера вопросов определяются по последней и предпоследней цифрам номера зачётной книжки (шифра). Предпоследняя цифра задаёт строку, последняя — столбец. Каждой комбинации соответствуют два номера вопросов:

- предпоследняя 0: при последней 0 — 1 и 17; 1 — 37 и 39; 2 — 11 и 31; 3 — 18 и 27; 4 — 26 и 34; 5 — 10 и 21; 6 — 17 и 28; 7 — 33 и 38; 8 — 6 и 28; 9 — 10 и 20.
- предпоследняя 1: при последней 0 — 14 и 32; 1 — 6 и 11; 2 — 3 и 51; 3 — 9 и 56; 4 — 27 и 33; 5 — 13 и 58; 6 — 31 и 40; 7 — 25 и 27; 8 — 11 и 22; 9 — 26 и 35.

- предпоследняя 2: при последней 0 — 10 и 24; 1 — 7 и 35; 2 — 12 и 22; 3 — 19 и 28; 4 — 3 и 17; 5 — 7 и 22; 6 — 2 и 10; 7 — 8 и 17; 8 — 13 и 42; 9 — 6 и 37.
- предпоследняя 3: при последней 0 — 32 и 26; 1 — 8 и 19; 2 — 4 и 52; 3 — 29 и 67; 4 — 9 и 53; 5 — 42 и 70; 6 — 13 и 15; 7 — 21 и 30; 8 — 4 и 10; 9 — 13 и 31.
- предпоследняя 4: при последней 0 — 43 и 16; 1 — 13 и 20; 2 — 13 и 23; 3 — 38 и 48; 4 — 11 и 28; 5 — 1 и 29; 6 — 8 и 41; 7 — 1 и 12; 8 — 19 и 31; 9 — 4 и 15.
- предпоследняя 5: при последней 0 — 54 и 12; 1 — 15 и 38; 2 — 5 и 14; 3 — 39 и 49; 4 — 1 и 12; 5 — 9 и 19; 6 — 3 и 11; 7 — 14 и 27; 8 — 2 и 15; 9 — 21 и 34.
- предпоследняя 6: при последней 0 — 65 и 29; 1 — 18 и 40; 2 — 24 и 34; 3 — 5 и 15; 4 — 19 и 30; 5 — 12 и 23; 6 — 53 и 58; 7 — 25 и 46; 8 — 26 и 36; 9 — 5 и 14.
- предпоследняя 7: при последней 0 — 21 и 27; 1 — 41 и 47; 2 — 6 и 15; 3 — 4 и 55; 4 — 2 и 20; 5 — 32 и 43; 6 — 4 и 61; 7 — 5 и 50; 8 — 16 и 20; 9 — 3 и 25.
- предпоследняя 8: при последней 0 — 25 и 48; 1 — 1 и 10; 2 — 16 и 26; 3 — 16 и 24; 4 — 18 и 29; 5 — 5 и 33; 6 — 6 и 14; 7 — 3 и 33; 8 — 18 и 39; 9 — 16 и 43.
- предпоследняя 9: при последней 0 — 9 и 28; 1 — 50 и 60; 2 — 7 и 17; 3 — 6 и 14; 4 — 8 и 32; 5 — 7 и 24; 6 — 16 и 20; 7 — 9 и 24; 8 — 7 и 34; 9 — 1 и 23.

Например, для обучающегося с учебным шифром БО (БЗ)22АИ012 номера вопросов находятся на пересечении строки с цифрой 1 (предпоследняя) и столбца с цифрой 2 (последняя) — это вопросы 3 и 51. Содержание этих вопросов помещено в прилагаемом списке. Перед каждым вопросом следует писать заголовок.

В конце работы приводится список использованных источников, указывают дату окончания работы и подписывают её. При работе над контрольной работой рекомендуется использовать не менее 4-5 источников, в том числе литературу, изданную за последние пять лет.

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Понятие о науке и научном исследовании. Классификация научных исследований.
2. Метод, методика и методология: соотношение понятий.
3. Общенаучные и специальные методы исследования в агрономии.
4. Этапы научного исследования. Постановка цели и задач.
5. Понятие научной гипотезы. Требования, предъявляемые к гипотезе.
6. Процедура выдвижения и проверки научных гипотез. Ошибки первого и второго рода.
7. Логика научного доказательства в агрономическом исследовании.
8. Понятие об эксперименте. Классификация экспериментов.
9. Факторы, уровни факторов и отклик в эксперименте.
10. Однофакторные и многофакторные эксперименты. Их достоинства и недостатки.
11. Принципы планирования эксперимента.
12. Рандомизация в эксперименте и её роль.
13. Понятие о повторности и повторении в опыте.
14. Классификация методов агрономических исследований.
15. Лабораторный метод исследования и его особенности.
16. Вегетационный метод исследования и его особенности.
17. Лизиметрический метод исследования и его особенности.
18. Полевой опыт: назначение и требования к нему.
19. Производственный опыт и его особенности.
20. Схема опыта, варианты и контроль.
21. Размещение вариантов и повторений на опытном участке.

22. Методы рендомизации в полевом опыте.
23. Площадь опытной делянки и факторы, её определяющие.
24. Форма и ориентация опытных делянок.
25. Защитные полосы в опыте и их назначение.
26. Учётная площадь делянки. Выключки и их обоснование.
27. Требования к опытному участку: типичность, однородность, выравненность.
28. Рекогносцировочный осмотр опытного участка.
29. Уравнительное и рекогносцировочное размещение в опыте.
30. Разбивка опытного участка на делянки и повторения.
31. Документация опытного участка.
32. Особенности внесения удобрений в полевом опыте.
33. Особенности обработки почвы на опытных делянках.
34. Особенности посева в полевом опыте.
35. Принцип единственного различия при проведении опыта.
36. Фенологические наблюдения в опыте.
37. Учёты густоты стояния растений в опыте.
38. Учёты засорённости посевов в опыте.
39. Учёты поражаемости растений болезнями и вредителями.
40. Отбор проб и образцов в эксперименте.
41. Методы химических анализов растительных образцов.
42. Уборка и учёт урожая в полевом опыте.
43. Приведение урожая к стандартной влажности.
44. Генеральная совокупность и выборка в статистическом анализе.
45. Вариационные ряды и их характеристики.
46. Средняя арифметическая, мода, медиана: сущность и применение.
47. Дисперсия и стандартное отклонение. Их вычисление и интерпретация.
48. Коэффициент вариации и его значение в агрономических исследованиях.
49. Ошибка средней арифметической и доверительные интервалы.

50. Сущность и задачи дисперсионного анализа.

51. Однофакторный дисперсионный анализ: последовательность вычислений.

52. Двухфакторный дисперсионный анализ: последовательность вычислений.

53. Разложение общей дисперсии на компоненты в дисперсионном анализе.

54. Оценка существенности различий по критерию Фишера.

55. Наименьшая существенная разность (НСР) и её использование.

56. Понятие корреляционной связи в агрономии.

57. Коэффициент корреляции и оценка его значимости.

58. Ранговая корреляция и её применение.

59. Линейная регрессия и её применение в агрономических исследованиях.

60. Нелинейная регрессия. Множественная регрессия.

61. Полный факторный эксперимент: сущность и область применения.

62. Дробный факторный эксперимент: сущность и область применения.

63. Планы второго порядка в планировании эксперимента.

64. Методы математического планирования эксперимента и оптимизации.

65. Ведение полевого дневника и первичной документации.

66. Обработка и систематизация экспериментальных данных.

67. Составление отчёта о результатах научного исследования.

68. Формулирование выводов и рекомендаций производству.

69. Основы подготовки научной статьи и тезисов.

70. Правила оформления таблиц, рисунков и библиографии в научной работе.

71. Зональные особенности постановки экспериментов в агрономии.

72. Методика проведения демонстрационных опытов.

73. Внедрение результатов научных исследований в производство.

74. Ошибки и погрешности в эксперименте, способы их устранения.

75. Значение методики экспериментальных исследований для внедрения достижений науки в производство.

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б.А. Доспехов. — Москва: Альянс, 2026. — 352 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы опытного дела в растениеводстве: учебное пособие / В.Е. Ещенко, Т.А. Олейникова. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 280 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кравченко, Р.В. Методика экспериментальных исследований: учебное пособие / Р.В. Кравченко. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 240 с.

4. Статистическая обработка результатов полевых опытов: методические указания / С.А. Смирнов. — Ставрополь: СтГАУ, 2026. — 64 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Пискунов, А.С. Методы агрохимических исследований: учебное пособие / А.С. Пискунов. — Москва: Колос, 2024. — 312 с.

Список вопросов для подготовки к зачёту

1. Определение науки и научного исследования.
2. Что такое метод, методика и методология?
3. Как классифицируются научные исследования?
4. Что такое научная гипотеза и каковы требования к ней?
5. Перечислите этапы научного исследования.
6. Что такое эксперимент и каковы его виды?
7. Что такое фактор и уровень фактора в эксперименте?
8. Что такое рандомизация и для чего она проводится?
9. В чём различие повторности и повторения?
10. Какие методы агрономических исследований вы знаете?
11. Каковы требования к полевому опыту?
12. Что такое схема опыта, вариант, контроль?
13. Как размещаются варианты и повторения в опыте?
14. Какие факторы определяют площадь опытной делянки?
15. Что такое защитные полосы и учётная площадь?
16. Какие требования предъявляются к опытному участку?
17. Что такое уравнительное и рекогносцировочное размещение?
18. Как проводится разбивка опытного участка?
19. В чём заключается принцип единственного различия?
20. Какие наблюдения и учёты проводятся в полевом опыте?
21. Как проводится учёт урожая в опыте?
22. Что такое генеральная совокупность и выборка?
23. Какие показатели вариации вы знаете?
24. Что такое коэффициент вариации?
25. Что такое ошибка средней арифметической?
26. В чём сущность дисперсионного анализа?
27. Как проводится однофакторный дисперсионный анализ?
28. Что такое НСР и как её определяют?
29. Что такое корреляция и как оценивается её значимость?

30. Что такое регрессия и как она используется в агрономии?
31. Что такое полный факторный эксперимент?
32. Что такое дробный факторный эксперимент?
33. Как ведётся первичная документация в опыте?
34. Как составляется отчёт о научном исследовании?
35. Как формулируются выводы и рекомендации производству?
36. Какие требования предъявляются к научной статье?
37. Как оформляются таблицы, рисунки и библиография?
38. Какие ошибки и погрешности возможны в эксперименте?
39. Как внедряются результаты научных исследований в производство?
40. Каково значение методики экспериментальных исследований в агрономии?

Образец выполнения титульного листа

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Институт фундаментальных и прикладных агробиотехнологий

Кафедра растениеводства и кормопроизводства

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Методика экспериментальных исследований»

Шифр _____

Выполнил: студент(ка)

___курса, группа _____

Направление подготовки

35.04.04 Агрономия

ФИО _____

Проверил: _____

Новосибирск 20__

Кархардин Иван Владимирович
Галеев Ринат Равильевич

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания по выполнению
контрольной и самостоятельной работы

Редакция авторская