

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра агрохимии и физиологии растений

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АГРОХИМИЯ**

Методические указания по выполнению контрольной работы  
по дисциплине Экспериментальная агрохимия  
для обучающихся по магистерским программам  
по направлению 35.04.04 – Агрономия

Ставрополь, 2022

УДК  
ББК

Э

**Составители:**

Есаулко А.Н. – д.с.-х.н., профессор РАН  
Лобанкова О.Ю. - к.б.н., доцент  
Голосной Е.В. – к.с.-х. н., доцент  
Коростылев С.А. - к.с.-х.н., доцент  
Беловолова А.А. - к.с.-х.н., доцент  
Гречишкина Ю.И. - д.с.-х.н., доцент  
Устименко Е.А. - к.с.-х.н., доцент  
Громова Н.В. – к.с.-х.н.  
Ожередова А.Ю. - к.с.-х.н.  
Воскобойников А.В. - к.с.-х.н., доцент  
Котова А.С.

**Рецензенты:**

Власова О.И. – доктор сельскохозяйственных наук  
Донец И.А. – кандидат сельскохозяйственных наук

**Экспериментальная агрохимия** : методические указания по выполнению контрольной работы / Сост. А.Н. Есаулко, О.Ю. Лобанкова, Е.В. Голосной, С.А. Коростылев, А.А. Беловолова, Е.А. Ю.И. Гречишкина, Устименко, Н.В. Громова, А.Ю. Ожередова, А.В. Воскобойников, А.С. Котова. – Ставрополь: АГРУС, 2022. - 14 с.

Методические указания составлены на основе ФГОС и учебных планов по магистерским программам по направлению 35.04.04 – Агрономия.

**УДК**  
**ББК**

*Рекомендованы к изданию методической комиссией факультета агро-биологии и земельных ресурсов  
(протокол № 4 от 13 декабря 2022 г.)*

## ЗАДАЧИ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ

Выполнение контрольной работы при изучении дисциплины «Экспериментальная агрохимия» обучающимися по магистерской программе «Агрохимические основы управления питанием растений и плодородием почвы», способствует формированию профессиональной компетенции ПК-7 - способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных элементов технологий в условиях производства и обработать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики.

Основная цель: ознакомление студентов с организацией проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии) в условиях производства, применением современных технологий обработки и представления экспериментальных данных с использованием методов математической статистики.

Общий объем работы не должен превышать 20 страниц формата А-4 машинописного текста (программа Word, шрифт 14). Страницы нумеруются внизу посередине, начиная со 2-ой (титульный лист в нумерацию не включается). Оформление титульного листа показано в приложении 1. Заголовки заданий отделяются от текста пустой строкой. Оставляются поля: слева – 30, сверху – 20, внизу – 20, справа – 15 мм. На странице должно быть размещено 28-30 строк текста. Расположение текста по ширине. Содержание работы приводится на 2-й странице с указанием в правой стороне цифры, обозначающей начальную страницу раздела.

Все таблицы и рисунки в тексте должны иметь порядковые номера и название.

В конце работы приводится список использованной литературы в алфавитном порядке в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008. В списке использованной литературы указывают фамилии и инициалы автора, полное название статьи или книги; а также издательство, город, год издания и количество страниц. Если приводится статья из периодического журнала, то дается его название, номер выпуска, год издания и нумерация страниц. Используя интернет–публикацию, кроме общих признаков,

необходимо указать режим доступа и дату обращения. Примеры приведены в приложении 2.

**Задания к контрольной работе по дисциплине  
Экспериментальная агрохимия для обучающихся по магистерским программам по направлению подготовки 35.04.04 - «Агрономия»**

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>0</b>	1, 4, 53	2, 19, 63	3, 41, 73	4, 24, 3	5, 44, 13	6, 54, 23	7, 34, 43	8, 74, 33	9, 64, 83	10, 84, 25
<b>1</b>	11, 5, 54	12, 18, 64	13, 32, 74	14, 25, 4	15, 45, 14	16, 55, 24	17, 35, 44	18, 75, 34	19, 66, 84	20, 85, 26
<b>2</b>	21, 6, 55	22, 17, 65	23, 33, 75	24, 26, 5	25, 46, 15	26, 56, 25	27, 36, 45	28, 76, 35	29, 67, 85	30, 86, 45
<b>3</b>	31, 7, 56	32, 16, 66	33, 34, 76	34, 27, 6	35, 47, 16	36, 57, 26	37, 37, 46	38, 77, 36	39, 68, 86	40, 87, 6
<b>4</b>	51, 8, 57	52, 15, 67	53, 35, 77	54, 28, 7	55, 48, 17	56, 58, 27	57, 38, 47	58, 78, 37	59, 69, 87	60, 88, 23
<b>5</b>	1, 9, 58	2, 14, 68	3, 36, 78	4, 29, 8	5, 49, 18	6, 59, 28	7, 39, 48	8, 79, 38	9, 70, 88	10, 89, 44
<b>6</b>	21, 10, 59	22, 13, 69	23, 37, 79	24, 30, 9	25, 50, 19	26, 60, 29	27, 40, 49	28, 80, 39	29, 71, 89	30, 90, 12
<b>7</b>	31, 11, 60	32, 12, 70	33, 38, 80	34, 31, 10	35, 51, 20	36, 61, 30	37, 41, 50	38, 81, 40	39, 65, 90	40, 1, 63
<b>8</b>	41, 2, 51	42, 21, 61	43, 39, 71	44, 22, 1	45, 42, 11	46, 52, 21	47, 32, 41	48, 72, 31	49, 62, 81	50, 82, 5
<b>9</b>	51, 3, 52	52, 20, 62	53, 40, 72	54, 23, 2	55, 43, 12	56, 53, 22	57, 33, 42	58, 73, 32	59, 63, 82	60, 83, 15

## ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Предмет, методы и задачи экспериментальной агрохимии.
2. Состояние и перспективы применения удобрений и средств химизации в РФ и Ставропольском крае.
3. Требования безопасности при изучении и применении удобрений.
4. Требования, предъявляемые Законом к разработке, регистрационным испытаниям, производству, хранению, применению, реализации, обезвреживанию, утилизации, уничтожению и захоронению агрохимикатов.
5. Изучение влияния удобрений на окружающую среду.
6. Балансовые и другие методы расчета норм минеральных удобрений в севообороте при высокой и ограниченной обеспеченности посевов минеральными удобрениями.
7. Агрохимический эксперимент в органическом земледелии.
8. Изучение влияния климатических факторов на вымывание нитратов из пахотного слоя почвы.
9. Определение норм удобрений под сельскохозяйственные культуры (на основе полевых опытов, картограмм, балансово-расчетные методы).
10. Структура и задачи ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова.
11. Научные разработки ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова в области агрохимии.
12. Значимость Географической сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами.
13. Зарождение опытного дела и его совершенствование в России.
14. Роль ученых в разработке методов исследования (примеры).
15. Вклад учёных в опытное дело: В. В. Докучаев, П. А. Костычев, А. А. Измаильский и других.
16. Вклад учёных в опытное дело: А. И. Душечкин, А. Г. Дояренко, Д. Н. Прянишников и других.
17. Вклад учёных в опытное дело: роль Д.И. Менделеева в разработке метода полевого опыта.
18. Структура и задачи научно-исследовательских учреждений в области агрохимии.
19. Лаборатории, опорные пункты, опытные поля, научные отделы, опытные станции, институты, академии наук.
20. Методологические основы научного познания. Научные иссле-

дования. Этапы научных исследований.

21. Уровни и виды исследований – эмпирический и теоретический. Суждение, умозаключение.
22. Фундаментальные и прикладные исследования. Системный подход в науке.
23. Основные понятия и термины – эксперимент, контрольный вариант, схема опыта, повторность опыта, опытная деланка.
24. Схема опыта и её обоснование в полевом и вегетационном опыте.
25. Программа агрохимических исследований. Отличие от методики исследований.
26. Методика агрохимических исследований. Отличие от программы исследований.
27. Основные понятия и термины – достоверность опыта, ошибка опыта, точность опыта, корреляция, регрессия и др.
28. Общенаучные методы – гипотеза, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, индукция, дедукция, абстрагирование, конкретизация, аналогия, моделирование, формализация, инверсия, обобщение.
29. Методология и логика научных исследований. Общенаучные методы исследований. Развитие методов науки.
30. Обоснование актуальности исследований в агрохимическом экспериментировании.
31. Рекогносцировочные посевы, их значение.
32. Основные методы исследований.
33. Группы и виды опытов.
34. Техника закладки вегетационного опыта. Схемы опыта.
35. Классификация методов размещения вариантов. Их значение при планировании опыта.
36. Расчет доз удобрений, размер деланки, методика отбора растительных и почвенных образцов.
37. Учет урожая и анализ его структуры в опыте с удобрениями.
38. Техника закладки полевого опыта.
39. Сущность и задачи лабораторного метода исследований.
40. Сущность и задачи вегетационного метода исследований.
41. Сооружения для вегетационного опыта.
42. Опыты в фитотронах.
43. Метод меченых атомов в агрохимических исследованиях.
44. Основные элементы вегетационного опыта.

45. Почвенная культура. Песчаная культура. Их достоинства и недостатки.
46. Водная культура. Гидропоника. Пластопоника. Воздушная культура. Их достоинства и недостатки.
47. Сущность и задачи лизиметрического метода исследований.
48. Виды лизимитров.
49. Сущность и задачи полевого метода исследований.
50. Выбор и подготовка участка под полевой опыт.
51. Сущность и задачи экспедиционного метода исследований.
52. Классификация опытов по длительности.
53. Классификация опытов по месту проведения.
54. Классификация опытов по числу изучаемых факторов.
55. Классификация опытов по географическому охвату объектов исследований.
56. Принцип единственного различия в опыте.
57. Принцип типичности в опыте.
58. Принцип воспроизводимости опыта.
59. Документация в опыте.
60. Основные и сопутствующие наблюдения в опыте.
61. Методика отбора индивидуальных и смешанных образцов почвы на делянках перед закладкой опыта и во время вегетации растений для изучения динамики содержания подвижных форм элементов питания растений.
62. Расчёт доз удобрений на делянку.
63. Расчёт доз удобрений на сосуд.
64. Выбраковка отдельных делянок в опыте.
65. Принципы и требования проведения производственного опыта с агрохимическими средствами.
66. Роль защитных полос и требования к ним в полевом опыте.
67. Биометрические наблюдения в опыте. Зависимость параметров от сроков применения и доз удобрений.
68. Способы уборки урожая: механизированный и ручной.
69. Методы учёта урожая: сплошной.
70. Метод пробного снопа и пробных площадок при уборке урожая.
71. Приведение урожайных данных к стандартным показателям.
72. Подготовка образцов растений к анализу.
73. Методы и принципы определения качественных показателей зерновых культур.
74. Методы и принципы определения качественных показателей ку-

курузы.

75. Методы и принципы определения качественных показателей подсолнечника.
76. Методы и принципы определения качественных показателей картофеля.
77. Методы и принципы определения качественных показателей сахарной свёклы.
78. Методы и принципы определения качественных показателей лука и других овощных культур.
79. Математическая обработка результатов опыта и аналитических данных. Основные методы статобработки: обобщенный, дисперсионный и корреляционный. Обработка урожайных данных полевого опыта дисперсионным методом.
80. Подготовка данных к статистической обработке.
81. Обработка урожайных данных вегетационного опыта.
82. Воздействие агрохимикатов на устойчивость растений к повреждающим факторам, урожайность.
83. Требования к упаковке и к транспортировке агрохимикатов к месту исследований.
84. Удобрения и регуляторы роста растений, как фактор повышения почвенного плодородия и продуктивности агрофитоценозов.
85. Пути повышения точности и достоверности. Снижение ошибок. Виды ошибок – систематические, грубые, случайные.
86. Обработка данных динамики содержания азота, фосфора и калия в почве и растениях.
87. Наименьшая существенная разность (НСР<sub>05</sub>) при 5% уровне значимости между показателями по вариантам опыта.
88. Обработка данных производственного опыта дисперсионным методом.
89. Корреляционный анализ, его сущность и значение.
90. Обработка данных качества продукции.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Экспериментальная агрохимия / А.Н. Есаулко, О.Ю. Лобанкова, Е.В. Голосной, А.Ю. Ожередова, А.В. Воскобойников. – Ставрополь: АГРУС, 2021. – 200 с.
2. Агеев В. В. Планирование, методология, методика, модификации длительных опытов с удобрениями и математико-статистические методы обработки экспериментальных данных: метод.указ./ В.В. Агеев, А.И. Подколзин, С.В. Динякова. – Ставрополь: СтГау, 2007. – 384 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. «Колос», 1985. – 416 с.
4. Перегудов В.Н. Проведение многофакторных опытов с удобрениями и математический анализ их результатов / под ред. В.Н. Перегудова.– М.: ВИУА, 1976. – 112 с.
5. Шеуджен, А.Х. Агрохимия. Ч. 3. Экспериментальная агрохимия: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен. - Краснодар: КубГАУ, 2016. -755 с.
6. Шеуджен, А.Х. Экспериментальная агрохимия: учебно-методическое пособие для подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 – «Сельское хозяйство», профиль – «Агрохимия» / сост. А.Х. Шеуджен, И. А. Булдыкова. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 49 с.
7. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А.Х., Ещенко В.Е. Основы научных исследований в агрономии. – М.: Колос, 1996. – 336 с.
8. Моисейченко В.Ф, Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. – М.: Колос, 1994. – 384 с.
9. ЭБС «Лань»: Семендяева, Н.В. Методы исследования почв и почвенного покрова: учеб. Пособие / Н.В. Семендяева, А.Н. Мармулев, Н.И. Добротворская ; Новосиб. гос. аграр. ун-т ; СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 202 с.
10. ЭБС «Лань»: Мамонтов, В.Г. Методы почвенных исследований [Электронный ресурс] : учебник / В.Г. Мамонтов. – Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 260 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76275>. – Загл. с экрана.
11. Минеев В.Г., Лебедева Л.А. История агрохимии и методологии агрохимических исследований. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – С. 261-271.

12. Семенов В.А. Совершенствование методики проведения длительных опытов и математические методы обработки экспериментальных данных / В.А. Семенов, Л.К. Шевцова, В.А. Романенков. – М.: Агроконсалт, 2003. – 276 с.
13. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – М.: Колос, 1972. – 270 с.
14. Литтл Т., Хиллз Ф. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ / пер. с англ. – М.: Колос, 1981. – 320 с.
15. ЭБС«Znanium»: Кидин В.В. Агрохимия: Учебное пособие/ В.В. Кидин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.
16. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур на юге России: учеб.пособие для студентов вузов агр. специальностей/ под ред. В.В. Агеева. - Ставрополь: ГСХА, 1999. - 113 с.
17. Агеев, В.В. Агрохимия (Южно-Российский аспект) : учебник для студентов вузов по агр. специальностям. Т. 1 : Питание растений. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений/ под ред. В.В. Агеева. - Ставрополь: СтГАУ, 2005. - 488 с. : ил. - (Гр. МСХ РФ).
18. Агеев, В.В. Агрохимия (Южно-Российский аспект) : учебник для студентов вузов по агр. специальностям. Т. 2 : Удобрения. Системы удобрения. Экология/ под ред. В.В. Агеева. - Ставрополь: СтГАУ, 2006. - 480 с. : ил. - (Гр. МСХ РФ).
19. Ягодин, Б.А. Агрохимия: учебник для вузов/ под ред. Б.А. Ягодина. - М. : Колос, 2002. - 584 с.: ил.
20. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
21. Проблемы агрохимии и экологии (Периодическое издание).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра агрохимии и физиологии растений

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АГРОХИМИЯ»**

**Выполнила:**

студентка 2 курса заочной формы  
обучения факультета агробиологии и  
земельных ресурсов направления  
подготовки 35.04.04 «Агрономия»  
магистерская программа «Агрохими-  
ческие основы управления питанием  
растений и плодородием почвы »  
Лапшина Светлана Ивановна  
(шифр 38030147)

**Проверила:**

доцент, к.б.н.  
Лобанкова Ольга Юрьевна

Ставрополь, 2023

**Пример описания источников:**

Официальные материалы

Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации: офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39 с.

Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. III : федер. закон от 26 ноября 2001 г. №146-ФЗ // Собр. зак-ва РФ. – 2001. – № 34. – Ст. 1759.

Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в таможенный кодекс Российской Федерации : федер. закон от 24 июля 2009 г. № 207-ФЗ // Собр. зак-ва РФ. – 2009. – № 30. – Ст. 3733.

Ставропольский край. Законы. Об исполнении бюджета Ставропольского края за 2008 год : закон Ставроп. края от 13 июля 2009 г. № 40-кз // Сб. законов и др. правовых актов Ставроп. края. – 2009. – № 19. – Ст. 8403.

Книги

Ковалев, В. В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 560 с.

Шафрин, Ю. Информационные технологии. В 3 ч. Ч. 2. Офисная технология и информационные системы / Ю. Шафрин. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2000. – 336 с.

Главы из книг

Охрана земель и окружающей среды в процессе землеустройства // Основы землеустройства / П. В. Ключин, А. С. Цыганков. – М. ; СПб. ; Н. Новгород [и др.], 2002. – С. 219 – 296.

Голоусов, Н. С. Агротехнический метод борьбы с сорняками / Н. С. Голоусов // Сорные растения и методы борьбы с ними : учеб. пособие / под общ. ред. Г. Р. Дорожки. – Ставрополь, 1992. – С. 27–48.

Фрагмент книги, не имеющий заглавия

[Карта химической промышленности Центрального района] // Социально-экономическая география и регионология России : учебник-атлас. – М., 2002. – С. 143.

Статьи из сборников

Гурницкий, В. Н. Применение метода конечных разностей для расчета аппарата магнитной обработки вещества / В. Н. Гурницкий, Г. В. Никитенко // Методы и технические средства повышения эффективности применения электроэнергии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. / СтГАУ. – Ставрополь, 2002. – С. 4–13.

Статьи из журналов

- с 1-им автором

Минаева, Е. В. Основные критерии макроэкономического развития страны / Е. В. Минаева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 8. – С. 26–29.

- с 2-мя авторами

Соколов, Я. В. Управленческий учет: как его понимать / Я. В. Соколов, М. Л. Пятов // Бух. учет. – 2003. – № 7. – С. 53–55.

- с 3-мя авторами

Хицков, И. Интеграционные связи в агропромышленном производстве / И. Хицков, Н. Мытина, Е. Фомина // АПК: экономика, управление. – 2003. – № 9. – С. 9–17.

- с 4-мя и более авторами

Экономика федеральных округов России: сравнительный анализ / В. И. Суслов, Ю. С. Ершов, Н. М. Ибрагимов, Л. В. Мельникова // Регион: экономика и социология. – 2003. – № 4. – С. 47–63.

Фрагмент статьи из журнала, не имеющий заглавия

[Производство основных видов продукции растениеводства : таблица] // Экономика сел. хоз-ва России. – 2004. – № 1. – С. 17.

Статьи из газет

Михайлов, С. А. Система платных дорог в России находится в начальной стадии развития / С. А. Михайлов // Независимая газ. – 2002. – 17 июня.

Стандарты

ГОСТ Р 517721-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. – Введ. 2002-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

Патентные документы

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

Библиографическое описание электронных ресурсов

Казанская, Л. В. Пушкинские мотивы в творчестве Артура Лурье [Электронный ресурс] : опыт муз. ист. расследования // Балт. сезоны: Интернет-альм. – 1999. – №1. – Режим доступа: [http://www/theatre.spb.ru/seasons/1\\_1\\_1999/history/kazanska.htm](http://www/theatre.spb.ru/seasons/1_1_1999/history/kazanska.htm) (23.06.2015).