

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образова-  
тельное учреждение высшего профессионального обра-  
зования**

**«Саратовский государственный аграрный универси-  
тет**

**имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Декан факультета

*С.И. Ткачев* /Ткачев С.И./

\_\_\_\_\_ / Шьюрова Н.А./

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ  
СЕЛЕКЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Направление подготовки

**110400.62 Агрономия**

Профиль  
подготовки

**Селекция и генетика  
сельскохозяйственных культур**

Квалификация (степень)  
выпускника

**Бакалавр**

Нормативный срок  
обучения

**4 года**

Форма обучения

**очная**

|                                    | Всего | Количество часов    |   |   |   |   |   |    |   |
|------------------------------------|-------|---------------------|---|---|---|---|---|----|---|
|                                    |       | в т.ч. по семестрам |   |   |   |   |   |    |   |
|                                    |       | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ | 2     |                     |   |   |   |   |   | 2  |   |
| Общее количество часов             | 72    |                     |   |   |   |   |   | 72 |   |
| Аудиторная работа – всего, в т.ч.: | 48    |                     |   |   |   |   |   | 48 |   |
| лекции                             | x     |                     |   |   |   |   |   | x  |   |
| лабораторные                       | x     |                     |   |   |   |   |   | x  |   |
| практические                       | 48    |                     |   |   |   |   |   | 48 |   |
| Самостоятельная работа             | 24    |                     |   |   |   |   |   | 24 |   |
| Количество рубежных контролей      | x     |                     |   |   |   |   |   | 2  |   |
| Форма итогового контроля           | x     |                     |   |   |   |   |   | 3  |   |
| Курсовой проект (работа)           | x     |                     |   |   |   |   |   | x  |   |

**Разработчик: старший преподаватель Матюшкина Е.А.**

*Матюшкина Е.А.*  
(подпись)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Статистические методы обработки данных селекционных экспериментов» является формирование у студентов навыков применения основных методов и приемов обработки данных при проведении селекционных экспериментов, начиная с подготовки эксперимента и заканчивая формулировкой выводов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки **110400.62 Агрономия** дисциплина «Статистические методы обработки данных селекционных экспериментов» относится к части дисциплин по выбору студентов.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования, математики и информатики.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- **знать:** основные понятия, категории и инструменты микро- и макроэкономики; основы теории вероятности и математической статистики.
- **уметь:** использовать источники информации; анализировать селекционные эксперименты; выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения и оценивать ожидаемые результаты; применять теоретико-вероятностные и статистические методы для решения задач.

Дисциплина «Статистика» является базовой для изучения дисциплины «Планирование урожаев сельскохозяйственных культур».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины «Статистические методы обработки данных селекционных экспериментов»**

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

«Способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов» (ПК-26).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:** основы методологии статистического исследования, методы построения, расчета и анализа системы показателей.
- **Уметь:** анализировать и интерпретировать данные селекционных экспериментов, выявлять тенденции изменения данных, осуществлять выбор статистических методов для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.
- **Владеть:** методологией экономико-статистического исследования, современными методиками построения и анализа показателей, характеризующих селекционные эксперименты.

## **4. Структура и содержание дисциплины «Статистические методы обработки данных селекционных экспериментов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них аудиторная работа – 48 ч., самостоятельная работа – 24 ч.

**Таблица 1**

**Структура и содержание дисциплины  
«Статистические методы обработки данных селекционных экспериментов»**

| №<br>п/п  | Тема занятия.<br>Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Неделя семестра | Аудиторная<br>работа |                       |                     | Самостоятельная<br>работа | Контроль<br>Знаний |       |          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|-------|----------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 | Вид занятия          | Форма проведе-<br>ния | Количество<br>часов |                           | Вид                | Форма | max балл |
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3               | 4                    | 5                     | 6                   | 7                         | 8                  | 9     | 10       |
| 7 семестр |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                      |                       |                     |                           |                    |       |          |
| 1.        | <b>Эксперимент как предмет исследования.</b><br>Понятие эксперимента. Виды эксперимента. Преимущества эксперимента перед наблюдением.                                                                                                                                                                               | 1               | ПЗ                   | Т                     | 2                   |                           | ВК                 |       | 5        |
| 2.        | <b>Выборочное наблюдение.</b><br>Сущность выборочного метода. Основные принципы выборочного наблюдения. Понятие о репрезентативности выборки..                                                                                                                                                                      | 2               | ПЗ                   | Т                     | 2                   |                           |                    |       |          |
| 3.        | <b>Выборочное наблюдение.</b> Ошибки выборки: средняя (стандартная) и предельная ошибка выборки. Статистические оценки. Требования к статистическим оценкам.                                                                                                                                                        | 2               | ПЗ                   | Т                     | 2                   |                           |                    |       |          |
| 4.        | <b>Выборочное наблюдение.</b> Точечная и интервальная оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал и доверительная вероятность.                                                                                                                                                               | 3               | ПЗ                   | КС                    | 2                   | 2                         |                    |       |          |
| 5.        | <b>Точечные оценки параметров случайной величины.</b><br>Качества точечных оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Метод моментов точечной оценки неизвестных параметров заданного распределения. Описательная статистика и ее реализация в пакете Excel. | 4               | ПЗ                   | Т                     | 2                   | 2                         |                    |       |          |
| 6.        | <b>Способы отбора.</b> Случайный повторный и случайный бесповторный отбор. Механический отбор. Серийный отбор. типический отбор. Комбинирование различных способов отбора. Определение необходимой численности выборки при различных способах отбора.                                                               | 4               | ПЗ                   | МШ                    | 2                   | 2                         |                    |       |          |
| 7.        | <b>Дискретные случайные величины.</b><br>Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Математи-                                                                                                                                                                                                  | 5               | ПЗ                   | Т                     | 2                   | 2                         |                    |       |          |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |    |    |   |   |    |  |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|---|---|----|--|----|
|     | ческое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения вероятностей. Распределение Пуассона. Моделирование дискретной случайной величины.                                                                                                                                |    |    |    |   |   |    |  |    |
| 8.  | <b>Непрерывные случайные величины.</b> Функция распределения. Плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Законы распределения вероятностей: нормальный, показательный, равномерный. Моделирование непрерывной случайной величины.              | 6  | ПЗ | Т  | 2 | 2 | РК |  | 13 |
| 9.  | <b>Статистические методы анализа и обработки экспериментальных данных.</b> Интервальная оценка данных. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальные оценки параметров нормального распределения и их реализация в Excel. Интервальная оценка вероятности события. Интервалы предсказания. | 6  | ПЗ | КС | 2 | 2 |    |  |    |
| 10. | <b>Проверка статистических гипотез.</b> Основные понятия. Распределения основных статистик и их квантили. Алгоритм проверки статистических гипотез.                                                                                                                                                           | 7  | ПЗ | МШ | 2 |   |    |  |    |
| 11. | <b>Проверка статистических гипотез.</b> Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик. Проверка гипотез о равенстве числовому параметру. Проверка гипотез о виде распределения. Проверка гипотез в пакете Excel.                                                                                        | 8  | ПЗ | РК | 2 | 2 |    |  |    |
| 12. | <b>Дисперсионный анализ.</b> Основы дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Коэффициент детерминации.                                                                                                                                                                                     | 8  | ПЗ | Т  | 2 |   |    |  |    |
| 13. | <b>Дисперсионный анализ.</b> Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений. Реализация дисперсионного анализа в пакете Excel.                                                                                                                                                                             | 9  | ПЗ | МШ | 2 | 2 |    |  |    |
| 14. | <b>Корреляционный анализ.</b> Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Ковариация и коэффициент корреляции.                                                                                                                                                                               | 10 | ПЗ | Т  | 2 |   |    |  |    |
| 15. | <b>Корреляционный анализ.</b> Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель.                                                                                                                                                                                                                   | 10 | ПЗ | Т  | 2 |   |    |  |    |
| 16. | <b>Корреляционный анализ.</b> Ранговая корреляция.                                                                                                                                                                                                                                                            | 11 | ПЗ | МШ | 2 | 2 |    |  |    |
| 17. | <b>Регрессионный анализ.</b> Основные положения регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов.                                                                                                                                                                                                           | 12 | ПЗ | Т  | 2 |   |    |  |    |
| 18. | <b>Регрессионный анализ.</b> Парная регрессионная модель. Статистический анализ уравнения регрессии.                                                                                                                                                                                                          | 12 | ПЗ | Т  | 2 |   |    |  |    |
| 19. | <b>Регрессионный анализ.</b> Интервальная оценка и проверка значимости уравнения регрессии. Регрессия в Excel. Графиче-                                                                                                                                                                                       | 13 | ПЗ | МШ | 2 | 2 |    |  |    |

|        |                                                                                                                                                                                                   |    |    |    |    |    |           |    |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-----------|----|----|
|        | ское представление регрессионных моделей.                                                                                                                                                         |    |    |    |    |    |           |    |    |
| 20.    | <b>Обработка результатов эксперимента методом регрессионного анализа.</b> Зависимость между случайными величинами<br>Обработка результатов пассивного эксперимента методом регрессионного анализа | 14 | ПЗ | Т  | 2  |    | ТК,<br>ТР |    | 5  |
| 21.    | <b>Обработка результатов эксперимента методом регрессионного анализа.</b> Основные понятия классического регрессионного анализа. Статистический анализ уравнения регрессии                        | 14 | ПЗ | КС | 2  | 2  |           |    |    |
| 22.    | <b>Особенности обработки результатов эксперимента методом регрессионного анализа.</b> Особенности расчета коэффициентов регрессии                                                                 | 15 | ПЗ | Т  | 2  |    |           |    |    |
| 23.    | <b>Особенности расчета коэффициентов регрессии.</b>                                                                                                                                               | 16 | ПЗ | Т  | 2  | 2  |           |    |    |
| 24.    | <b>Интерпретация уравнения регрессии</b>                                                                                                                                                          | 16 | ПЗ | Т  | 2  |    | РК        |    | 12 |
| 25.    | <b>Выходной контроль</b>                                                                                                                                                                          |    | 3  |    |    |    | ВыхК      | УО | 12 |
| Итого: |                                                                                                                                                                                                   |    |    |    | 48 | 24 |           |    | 48 |

#### **Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** ПЗ - практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – занятие, проводимое в традиционной форме; МШ – мозговой штурм; КС – круглый стол.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, З – зачет.

## **5. Образовательные технологии**

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Статистические методы обработки данных селекционных экспериментов» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения. Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет не менее 30 % аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей**

### ***Вопросы входного контроля***

1. Понятие статистики, предмет статистики, система статистических показателей.
2. Вариационный ряд и виды вариационных рядов.
3. Дискретные и интервальные вариационные ряды.
4. Виды графиков используются для изображения вариационных рядов.
5. Средняя величина и виды средних.
6. Перечислите математические свойства средней арифметической.

7. Показатели измерения колеблемости признака.
8. Дайте определение понятию «момент распределения».
9. Математическая вероятность события.
10. Случайная величина и распределение случайной величины.

### **Вопросы рубежного контроля № 1**

#### ***Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях***

1. Понятие о выборочном наблюдении.
2. Ошибки выборки.
3. Способы отбора; виды выборки.
4. Определение необходимой численности выборки.
5. Статистические оценки параметров выборочной совокупности.
6. Точечная и интервальная оценка генеральной средней и генеральной доли
7. Понятие эксперимента. Виды эксперимента.
8. Преимущества эксперимента перед наблюдением.
9. Понятие о репрезентативности выборки.
10. Виды и формы статистических показателей.
11. Виды и формы связей между явлениями.
12. Понятие о статистическом прогнозировании.
13. Понятие о статистическом наблюдении.
14. Точечная и интервальная оценки параметров генеральной совокупности.
15. Доверительный интервал и доверительная вероятность.

### **Вопросы рубежного контроля № 2**

#### ***Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях***

1. Сущность и виды корреляционной связи.
2. Этапы корреляционно-регрессионного анализа.
3. Показатели тесноты корреляционной связи.
4. Определение параметров уравнения регрессии.
5. Статистическая оценка показателей тесноты корреляционной связи и ошибка уравнения регрессии.
6. Особенности многофакторного корреляционного анализа.
7. Ряды динамики: понятие, элементы, виды.
8. Показатели динамики.
9. Средние уровни ряда динамики и средние показатели динамики.
10. Основная тенденция динамики: понятие, приёмы выявления.
11. Аналитическое выравнивание ряда динамики. Экстраполяция и интерполяция.
12. Характеристика сезонности.
13. Методы сглаживания ряда динамики.
14. Сопоставимость уровней ряда динамики; смыкание динамических рядов.
15. Понятие об индексах, виды индексов.
16. Сущность агрегатных индексов, понятие о весах-соизмерителях.
17. Средние индексы, порядок преобразования агрегатных индексов в средние.

18. Система взаимосвязанных индексов: индекс переменного состава, индекс постоянного состава, индекс структурных сдвигов.
19. Индексный анализ сложных составных показателей.
20. Понятие о выборочном наблюдении.
21. Ошибки выборки.
22. Способы отбора; виды выборки.
23. Определение необходимой численности выборки.
24. Статистические оценки параметров выборочной совокупности.
25. Точечная и интервальная оценка генеральной средней и генеральной доли.

#### ***Вопросы для самостоятельного изучения.***

1. Анализ взаимосвязанных рядов динамики.
2. Статистическая оценка выборочных показателей связи.
3. Корреляция качественных признаков.
4. Непараметрические показатели корреляционной связи.
5. Практика применения выборочного метода в мировой и отечественной практике.
6. Понятие о статистических гипотезах. Общая схема проверки статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы.
7. Понятие о статистическом критерии. Ошибки первого и второго рода при проверке гипотез.
8. Критическая область и область принятия гипотезы, критические точки.
9. Проверка статистических гипотез относительно распределений и средних (долей) при больших и малых выборках.

#### ***Вопросы выходного контроля (зачет)***

1. Понятие статистики, предмет статистики, система статистических показателей.
2. Что такое вариационный ряд и каковы виды вариационных рядов?
3. Вариационный ряд и виды вариационных рядов.
4. Дискретные и интервальные вариационные ряды.
5. Виды графиков используются для изображения вариационных рядов.
6. Средняя величина и виды средних.
7. Перечислите математические свойства средней арифметической.
8. Показатели измерения колеблемости признака.
9. Дайте определение понятию «момент распределения».
10. Математическая вероятность события.
11. Случайная величина и распределение случайной величины.
12. Понятие о выборочном наблюдении.
13. Ошибки выборки.
14. Способы отбора; виды выборки.
15. Определение необходимой численности выборки.
16. Статистические оценки параметров выборочной совокупности.
17. Точечная и интервальная оценка генеральной средней и генеральной доли.
18. Понятие эксперимента. Виды эксперимента.
19. Преимущества эксперимента перед наблюдением.
20. Понятие о репрезентативности выборки.
21. Виды и формы статистических показателей.

22. Виды и формы связей между явлениями.
23. Понятие о статистическом прогнозировании.
24. Понятие о статистическом наблюдении.
25. Точечная и интервальная оценки параметров генеральной совокупности.
26. Доверительный интервал и доверительная вероятность
27. Сущность и виды корреляционной связи.
28. Этапы корреляционно-регрессионного анализа.
29. Показатели тесноты корреляционной связи.
30. Определение параметров уравнения регрессии.
31. Статистическая оценка показателей тесноты корреляционной связи и ошибка уравнения регрессии.
32. Особенности многофакторного корреляционного анализа.
33. Ряды динамики: понятие, элементы, виды.
34. Показатели динамики.
35. Средние уровни ряда динамики и средние показатели динамики.
36. Основная тенденция динамики: понятие, приёмы выявления.
37. Аналитическое выравнивание ряда динамики. Экстраполяция и интерполяция.
38. Характеристика сезонности.
39. Методы сглаживания ряда динамики.
40. Сопоставимость уровней ряда динамики; смыкание динамических рядов.
41. Понятие об индексах, виды индексов.
42. Сущность агрегатных индексов, понятие о весах-соизмерителях.
43. Средние индексы, порядок преобразования агрегатных индексов в средние.
44. Система взаимосвязанных индексов: индекс переменного состава, индекс постоянного состава, индекс структурных сдвигов.
45. Индексный анализ сложных составных показателей.
46. Понятие о выборочном наблюдении.
47. Ошибки выборки.
48. Способы отбора; виды выборки.
49. Определение необходимой численности выборки.
50. Статистические оценки параметров выборочной совокупности.
51. Точечная и интервальная оценка генеральной средней и генеральной доли.
52. Анализ взаимосвязанных рядов динамики.
53. Статистическая оценка выборочных показателей связи.
54. Корреляция качественных признаков.
55. Непараметрические показатели корреляционной связи.
56. Практика применения выборочного метода в мировой и отечественной практике.
57. Понятие о статистических гипотезах. Общая схема проверки статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы.
58. Понятие о статистическом критерии. Ошибки первого и второго рода при проверке гипотез.
59. Критическая область и область принятия гипотезы, критические точки.

60. Проверка статистических гипотез относительно распределений и средних (долей) при больших и малых выборках.

### **Темы рефератов**

1. Структурные средние.
2. Понятие вариации и значение ее статистического издания. Показатель вариации.
3. Индивидуальные индексы и их виды.
4. Общие индексы и их значение.
5. Агрегатный индекс.
6. Взаимосвязь индексов.
7. Индексы Ласпейреса, Пааше, Фишера, Эджворта-Маршалла. Взаимосвязи важнейших индексов.
8. Теория индексов в статистике.
9. Важнейшие экономические индексы.
10. Факторный индексный анализ в изучении динамики сложных составных показателей.
11. Экономические индексы.
12. Индексы цен Пааше, Ласпейреса и Фишера. Их практическое применение.
13. Способы сбора сведений.
14. Понятие, сущность и виды причинно-следственных связей.
15. Статистическое моделирование связи методом корреляционного и регрессионного анализа.
16. Двухмерная линейная модель корреляционного и регрессионного анализа.
17. Статистические методы моделирования связи.
18. Проверка адекватности регрессионной модели.
19. Экономическая интерпретация параметров регрессии.
20. Выборочный метод наблюдения в социально-экономических исследованиях.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### ***а) основная литература (библиотека СГАУ)***

1. Международная статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов, рек. УМО по спец. 080601 "Статистика" / ред.: Б. И. Башкатов, А. Е. Суринов. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2010. - 671 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-9916-0676-9: Б. ц.
2. **Статистика** [Комплект]: учебник: теория и практика / ред. И. И. Елисеева. - СПб.: Питер, 2012. - 368 с.

**б) дополнительная литература**

1. Васильева, Э.К. Выборочный метод в социально-экономической статистике [Электронный ресурс]: гриф УМО / Э. К. Васильева, М. М. Юзбашев. - М.: Финансы и статистика, 2013. - 256 с.
2. Социально-экономическая и сельскохозяйственная статистика: курс лекций / Б. В. Стрелин [и др.]. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 200 с.
3. Экономическая статистика : учебник. под ред. Ю.Н. Иванова.- 3-е изд.- перераб. и доп.- М. : Инфра-М, 2009.

**в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:**

1. Журнал «Вопросы статистики». [www.statbook.ru](http://www.statbook.ru);
2. Министерство сельского хозяйства РФ . [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru);
3. Министерство сельского хозяйства Саратовской области . [www.saratov.gov.ru](http://www.saratov.gov.ru);
4. Планета Excel. [www.planetaexcel.ru](http://www.planetaexcel.ru);
5. Редактор электронных таблиц Microsoft Excel - Office.com. [office.microsoft.com/ru-ru](http://office.microsoft.com/ru-ru);
6. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области . [www.srtv.gks.ru](http://www.srtv.gks.ru);
7. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) . [www.gks.ru](http://www.gks.ru);
8. Электронная библиотека СГАУ. <http://library.sgau.ru>.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Статистические методы обработки данных селекционных экспериментов» используются комплект мультимедиа и персональные компьютеры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110400.62 Агрономия.