

# Математическая статистика

## Программа курса:

1. Проверка статистических гипотез на примере гипотезы однородности для парных наблюдений: критерий знаков. Связи с биномиальным распределением. Нормальная аппроксимация.
2. Проверка статистических гипотез на примере гипотезы однородности для парных наблюдений: знако-ранговый критерий Уилкоксона. Свобода от распределения при гипотезе. Таблицы распределений. Нормальная аппроксимация.
3. Проверка статистических гипотез на примере гипотезы однородности для парных наблюдений: критерий Стьюдента. Функции мощности при односторонних и при двусторонних альтернативах.
4. Линейная гауссовская модель в канонической форме. Проекция на подпространство как наилучшая несмещенная оценка математического ожидания. Метод наименьших квадратов.
5. Теорема Гаусса-Маркова.
6. Две леммы о круговых нормальных распределениях: об ортогональных преобразованиях и об ортогональных разложениях.
7. Оценка дисперсии в линейной гауссовской модели, распределение оценки.
8. Выборка из нормальной совокупности: оценки неизвестных параметров.
9. Выборка из нормальной совокупности: доверительные интервалы и доверительные пределы для неизвестных параметров совокупности.
10. Выборка из показательного распределения: оценка и доверительные пределы для неизвестного параметра распределения.
11. Простая линейная регрессия с нормальными ошибками: вид наилучших оценок и их статистические свойства. Доверительные интервалы для параметров.
12. Понятие об оптимальном планировании регрессионных экспериментов.
13. Проверки общих линейных гипотез в линейных гауссовских моделях, эф-распределения. Однофакторный дисперсионный анализ: гипотеза об однородности как линейная гипотеза; вычисление критической статистики, её распределение.
14. Две нормальные выборки. Проверка гипотезы однородности. Доверительный интервал для разности математических ожиданий.

15. Две выборки, которые могут отличаться сдвигом. Критерий ранговых сумм Уилкоксона для проверки гипотезы однородности. Вариант: критерий Манна – Уитни. Свобода от распределения при гипотезе. Распределения, таблицы.
16. Вычисление математического ожиданий и дисперсии статистик Уилкоксона и Манна – Уитни для двух однородных выборок. Нормальная аппроксимация.
17. Понятие о перестановочных статистических критериях на примере сравнения двух выборок.
18. Выборочный коэффициент корреляции, по Пирсону. Преобразование Фишера в случае выборок из двумерной нормальной совокупности и доверительные границы для коэффициентов корреляции.
19. Проверки гипотезы о статистической независимости двух признаков с помощью коэффициентов ранговой корреляции. Свобода от распределения при гипотезе, распределения, таблицы, нормальная аппроксимация.
20. Метод наибольшего правдоподобия. Примеры: нормальная выборка и линейная регрессия с гауссовскими ошибками.
21. Состоятельность оценок наибольшего правдоподобия (как следствие закона больших чисел и неравенства из теории информации).
22. Метод наибольшего правдоподобия и его асимптотические свойства для дискретного параметра.

## **Литература:**

1. М.Холлендер, Д.Вулф. Непараметрические методы статистики. --- М.: Финансы и статистика, 1983.
2. Ю.Н.Тюрин, А.А.Макаров. Анализ данных на компьютере. --- М.: Инфра-М, 2003.
3. Г.И.Ивченко, Ю.И.Медведев. Математическая статистика. --- М.: Высшая школа, 1992.
4. Н.В.Глотов, Л.А.Животовский, Н.В.Хохлов, Н.Н.Хромов-Борисов. --- Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1983.