

# Математическая статистика

## Силлабус

Весна 2025. Потоки «Мат Стат 20 Р», «Мат Стат 21 Р»

### Аннотация

Математическая статистика – одна из наиболее прикладных областей фундаментальной математики. В двух словах и очень грубо главную задачу математической статистики можно описать примерно следующим образом: по ограниченному набору данных (выборка) сделать более-менее содержательные выводы о всех рассматриваемых объектах (генеральная совокупность) в рамках той или иной вероятностно-статистической модели.

В курсе мы затронем статистические методы и принципы их работы, а именно: сначала мы рассмотрим описательные статистики, мы перейдем к точечным и интервальным оценкам, затем мы разберем задачу проверки статистических гипотез и изучим различные статистические критерии и в конце затронем линейные статистические модели, их обобщения.

Как было сказано выше математическая статистика является одной из наиболее прикладных областей математики, поэтому немалое внимание будет уделено *практическим работам*, в том числе и с реальными данными.

### Пререквизиты

Ожидается, что слушатели знакомы с теорией вероятностей, в частности, с случайными величинами, основными распределениями, числовыми характеристиками и предельными теоремами (хотя бы слабый закон больших чисел в форме Хинчина и центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин), однако на самых первых занятиях об упомянутых темах будет напоминание.

### Потоки и преподаватели

**Лектор:** Лимар И.А. («Мат Стат 20 Р», «Мат Стат 21 Р», «Поток с 3 курса»)

**Практики:** Лимар И.А. («Мат Стат 20.1», «Мат Стат 21.4», «Мат Стат 24.4»), Милованович Е.В. («Мат Стат 20.2», «Мат Стат 21.2»), Ланбин Ю.В. («Мат Стат 20.3», «Мат Стат 21.3»), Кононов И.А. («Мат Стат 20.4», «Мат Стат 21.1»), Лукина М.В. («Мат Стат 20.5»), Ким Э.Е. («Мат Стат 21.5»)

### Система оценивания

#### Практические работы

Предусмотрены **4 практические/расчетно-графические работы**. Каждая представляет из себя набор упражнений, которые выполняются дома с помощью специализированного программного обеспечения (Python, R, Excel like systems, etc.). Оценка состоит из двух компонент: *расчётной*, на которой проверяется представленное решение (максимальная оценка – 10 баллов),

и *отчётной* – мероприятия (устная защита, решение задач и упражнений по теме практической работы, теоретический минимум, etc.), нацеленного на проверку усвоения затронутых в практической работе тем и оцениваемого до 5 баллов. Таким образом, суммарная оценка за каждую из практических работ – 15 баллов.

**Условия, формат отчётной части и прочие связанные с практическими работами организационные моменты определяются практиком.**

Каждая из практических работ является ключевой (пороговая оценка – 9 баллов, выставляются в колонки «Расчетно-графическая работа №1», «Расчетно-графическая работа №2», «Решение задач №1», «Решение задач №2»), то есть успешная сдача каждой из практических работ является **необходимым** условием получения итоговой положительной оценки.

## **Иные контрольные мероприятия**

Может проводиться в виде контрольных, небольших проверочных, тестовых работ, ответов у доски или иных активностей. Оценка за работы первой части семестра ставятся в колонку «Тест №1», за вторую – «Тест №2» (обе точки являются ключевыми, от 6 до 10 баллов).

**Правила и принципы определяются практиками**

## **Экзамен**

До 20 баллов.

## **Источники и литература**

Здесь специально приводится несколько источников, чтобы каждый интересующийся мог найти книгу «под себя». Представленная классификация весьма условна.

### **«Простые и понятные»**

Они либо небольшого объёма, либо написаны «понятным языком»:

- Чернова. *Математическая статистика*.
- Гмурман. *Теория вероятностей и математическая статистика*.

### **«Обычные»**

В некоторой степени более подробно с математической точки зрения чем в предыдущих:

- Бородин. *Элементарный курс по теории вероятностей и математической статистике*.
- Горлач. *Теория вероятностей и математическая статистика*.
- *Электронный конспект.  $\alpha$ -версия*

## «Для желающих погрузиться»

Серьезные с математической точки зрения книги

- Боровков. *Математическая статистика*.
- Ивченко. Медведев. *Введение в математическую статистику*.
- Casella. Berger. *Statistical Inference*.
- Wackerly. *Mathematical statistics with applications*.
- Bickel. Doksum. *Mathematical statistics*.
- Hogg. *Introduction to Mathematical Statistics*.

## Дополнительно

Тут уже про выходящие за рамки курса вещи или дополняющие его:

- James. Witten. Hastie. Tibshirani. *An introduction to statistical learning*. Здесь про алгоритмы, используемые для анализа данных.
  - Hastie. Tibshirani. Friedman. *The elements of statistical learning*. (более продвинутая версия первой, особенно хорошо рассказана линейная регрессия)
- Gelman. Carlin. Stern. Dunson. Vehtari. Rubin. *Bayesian Data Analysis*
- <https://web.ma.utexas.edu/users/mks/statmistakes/StatisticsMistakes.html> – хороший материал про «ошибки» в стат. тестах
- Кобзарь. *Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников*. (достаточно подробный справочник по статистическим методам)
- Лемешко и др. *Статистический анализ данных, моделирование и исследование статистических закономерностей, компьютерный подход* (тут есть про оптимальную группировку в критериях типа хи-квадрат)