

Математическая статистика

2-й модуль, 2025-2026

Рустам Ибрагимов

Российская экономическая школа

rmibragimov@nes.ru

Telegram: @RusIb1

Информация о курсе

Этот курс по статистике является обязательным и необходимым для посещения (и понимания) последующих курсов по эконометрике. Его первая цель — убедиться, что каждый освоил ряд базовых понятий (оценка, статистический тест, p -value) и методы (например, метод максимального правдоподобия), которые повсеместно используются в статистическом и эконометрическом анализе. Помимо основных концепций, курс вводит несколько продвинутых теоретических тем, полезных как для практической работы с данными, так и для чтения научных статей и понимания методов, применяемых другими авторами. Наконец, курс даёт введение в важные темы, такие как байесовская статистика и устойчивая инференция.

В течение курса мы будем подчёркивать ключевую роль статистики и эконометрики для любого серьёзного исследования в экономике, финансах и других науках, используя эмпирические иллюстрации и примеры, включая материалы, связанные с Нобелевскими премиями (см. пример задания для оценки курса ниже, связанный с Нобелевской премией по экономике 2023 г.).

*Выражаю благодарность профессору Андрею Савочкину за любезное разрешение использовать его материалы; также выражаю признательность профессорам Станиславу Анатольеву, Сергею Измалькову и Андрею Савочкину и бывшим студентам курса за полезные комментарии и предложения по структуре и материалам курса. Благодарю профессора Джеймса Стока за разрешение использовать материалы курса по эконометрике, совместно преподаваемого в Гарварде.

Требования к курсу, система оценивания, правила посещения занятий

Достижения студентов будут оцениваться на основе домашних заданий и итогового экзамена. Экзамен и домашние задания оцениваются по шкале 0–100; итоговый балл вычисляется по той же шкале и затем переводится в оценки в транскрипт (от 2 до 5+). Будет четыре домашних задания (возможно, разного объёма и веса) с суммарным весом **24%** в итоговом балле. Оставшаяся часть веса приходится на финальный экзамен. Для получения итоговой проходимой оценки требуется не менее **20 баллов** по экзамену.

Формат экзамена — А4. Каждый студент может принести на экзамен один лист формата А4 (двусторонний) с заметками, рукописными или напечатанными.

Содержание курса

1. Общие статистические методы

- Оценка параметров; оценка параметров для известных распределений; доверительные интервалы.

- Свойства точечных оценок; методы точечной оценки; метод моментов.
 - Метод максимального правдоподобия; неравенство Фишера–Крамера (информационное неравенство).
 - Статистические тесты; ошибки I и II рода; уровень значимости и мощность теста.
 - Тест отношения правдоподобия (likelihood ratio test).
2. Важные теоретические концепции
- Достаточные статистики; теорема Рао–Блэквелла.
 - Введение в байесовскую статистику.
3. Избранные темы
- Тесты на согласие (goodness-of-fit tests).
 - Дисперсионный анализ (ANOVA).
 - Введение в устойчивую инференцию.

Методология курса

Весь материал будет представлен на лекциях и в семинарах. Рекомендуются вести записи на занятиях. Чтение учебников в дополнение к посещению лекций может быть полезным, но не является строго обязательным.

Пример задания для оценки

(Отчасти мотивировано присуждением в этом году Нобелевской премии по экономике профессору Клаудии Голдин из Гарварда «за улучшение нашего понимания результатов женщин на рынке труда» и за раскрытие ключевых факторов гендерных различий в оплате труда. Объявление о присуждении премии, а также популярное и научное обоснования доступны по ссылке: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2023/press-release/>).

Для изучения возможной гендерной дискриминации в американской фирме была случайным образом отобрана выборка из 120 мужчин и 150 женщин со схожими должностными обязанностями. Краткие статистические данные по их ежемесячным зарплатам приведены ниже:

	Средняя зарплата (\bar{Y})	Стандартное отклонение s_Y	n
Мужчины	\$8200	\$450	120
Женщины	\$7900	\$520	150

а. О чем свидетельствуют эти данные относительно различий в оплате труда внутри фирмы? Являются ли они статистически значимым доказательством того, что средние зарплаты мужчин и женщин различаются? (Чтобы ответить на этот вопрос, во-первых, сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы; во-вторых, рассчитайте

соответствующую t -статистику; в-третьих, вычислите p -значение, связанное с этой t -статистикой; и, наконец, используйте p -значение для ответа на вопрос.)

б. Свидетельствуют ли эти данные о том, что фирма виновна в гендерной дискриминации в своей политике оплаты труда? Объясните.

Политика академической честности

Списывание, плагиат, и другие нарушения академической этики в РЭШ недопустимы и будут наказаны в соответствии с правилами РЭШ.