ЭКОНОМЕТРИКА

Автор: к.физ-мат.н., доцент В.Л. Миронов

Код и наименование направления подготовки, профиля:
38.03.02 Менеджмент, Международный менеджмент
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная

Цель освоения дисциплины:
Построение эконометрических моделей парной и множественной зависимости случайных величин, прогнозирование на основе построенных моделей.

Результат освоения дисциплины:
знать:
- основы корреляционного и регрессионного анализа,
- основные приёмы эконометрического моделирования,
- законы распределения и методы оценки значимости параметров различных эконометрических моделей;

уметь:
- самостоятельно, на основе статистических данных, выбирать вид эконометрической модели, верно оценивать параметры этой модели,
- проверять статистические гипотезы о значимости этих параметров,
- на основе построенной модели строить прогнозы и оценивать их достоверность;

владеть навыками:
эконометрического моделирования, что включает в себя:
- постановочный этап, на котором формулируется цель исследования,
- априорный этап, на котором формализуется информация, известная до начала моделирования,
- этап параметризации, на котором определяется вид экономической модели и в математической форме выражается связь между параметрами этой модели,
- информационный этап, на котором происходит сбор необходимой информации,
- этап идентификации, на котором оценивается статистическое качество параметров модели,
- этап верификации, на котором определяется, насколько соответствует построенная модель реальному экономическому явлению.

Содержание курса:

Тема 1. Ковариация и коэффициент корреляции

Понятие ковариации, свойства ковариации. Понятие коэффициента парной корреляции и его свойства.

Свойства дисперсии и её связь с ковариацией ($D(x) = \mathrm{cov}(x, x)$). Вычисление дисперсии через средние значения переменной: $D(x) = \overline{x^2} - \bar{x}^2$.

Тема 2. Уравнение парной линейной регрессии

Понятие спецификации модели, модель парной линейной регрессии. Построения уравнения парной линейной регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Формулы для вычисления коэффициентов уравнения линейной регрессии. Свойство суммы остатков: $\sum e_i = \sum (y_i - \hat{y}_i) = 0$. Связь между коэффициентами: корреляции ($r_{x,y}$); регрессии y по x ($b_{y(x)}$); регрессии x по y ($b_{x(y)}$). Интерпретация коэффициентов уравнения регрессии.

Тема 3. Проверка качества уравнения парной линейной регрессии

Оценка точности коэффициентов регрессии $\hat{y} = a + bx$: формулы для вычисления стандартных ошибок коэффициентов a, b, $r_{x,y}$, ε (ε – случайная составляющая в уравнении $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$) и формула для вычисления ковариации между a и b (т.е. приближённые значения: $\sigma(a)$, $\sigma(b)$, $\sigma(r_{x,y})$, $\sigma(\varepsilon)$, $\mathrm{cov}(a,b)$).

Предпосылки МНК (условия Гаусса–Маркова), эффекты гетероскедастичности и автокорреляции. Теорема Гаусса–Маркова.

Тема 4. Проверка гипотез относительно коэффициентов уравнения парной линейной регрессии

Понятия нулевой и альтернативной (конкурирующей) гипотез. Понятие ошибки первого и второго рода, уровня значимости критерия, мощности критерия. Формулировка нулевых гипотез о коэффициентах уравнения регрессии $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ (H_0: $\beta = \beta_0$ и H_0: $\alpha = \alpha_0$). Проверка этих гипотез с помощью t-критерия Стьюдента: вычисление «t-статистика» и «t-критическое» по результатам наблюдений и статистическим таблицам соответственно. Проверка статистической значимости коэффициентов регрессии и коэффициента корреляции (α, β, $r_{x,y}$). Сравнение результатов проверки гипотезы (например, H_0: $\beta = \beta_0$) при различных уровнях значимости. Нахождение ошибки репрезентативности и построение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии (α и β).

Тема 5. Оценка значимости уравнения парной линейной регрессии в целом. Прогноз значений зависимой переменной

Понятие коэффициента детерминации (R^2), его содержательный смысл, связь с коэффициентом корреляции ($r_{x,y}$). Число степеней свободы для общей суммы квадратов отклонений объясняемой переменной: $\sum(y_i - \bar{y})^2$, для суммы квадратов отклонений, объяснённой регрессией: $\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2$, для остаточной суммы квадратов отклонений: $\sum e_i^2 = \sum(y_i - \hat{y}_i)^2$. Формулировка нулевой гипотезы о значимости уравнения регрессии в целом (H_0: $S_{факт.} = S_{ост.}$). Проверка этой гипотезы с помощью F-критерия Фишера: вычисление «F-статистика» и «F-критическое» по результатам наблюдений и статистическим таблицам. Прогнозирование среднего и точного значений зависимой переменной в некоторой точке ($\bar{y}(x_p)$ и $y(x_p)$): нахождение стандартных ошибок для $\bar{y}(x_p)$ и $y(x_p)$ (приближённых значений $\sigma(\bar{y}(x_p))$ и $\sigma(y(x_p))$; ошибок репрезентативности ($\Delta(\bar{y}(x_p), \alpha)$ и $\Delta(y(x_p), \alpha)$, где α – доверительная вероятность) и построение соответствующих доверительных интервалов.

Тема 6. Множественная линейная регрессия

Спецификация модели в случае множественной линейной регрессии: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_m x_m + \varepsilon$. Теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии. Построения уравнения множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов. Формула (в матричной форме) для вычисления коэффициентов уравнения множественной линейной регрессии. Матрица дисперсий и ковариаций для множественной регрессии. Интерпретация коэффициентов уравнения множественной линейной регрессии. Уравнение линейной регрессии в случае двух объясняющих переменных ($\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2$): формулы для коэффициентов b_0, b_1, b_2 и дисперсий $\sigma^2(b_1)$, $\sigma^2(b_2)$. Связь между коэффициентами регрессии $\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2$ и $\hat{y} = a_0 + a_1 x_1$, построенными по одним и тем же наблюдениям. Проверка статистической значимости

коэффициентов множественной регрессии. Коэффициент детерминации (R^2) в случае множественной регрессии и его свойства. Скорректированный коэффициент детерминации ($\overline{R}^2$) и его свойства. Оценка значимости уравнения множественной регрессии с помощью F-статистики Фишера. Проверка гипотезы о значимости коэффициента детерминации: $H_0: R^2 = 0$ и гипотезы о совместной значимости всех коэффициентов регрессии: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \ldots = \beta_m = 0$ (спецификация модели: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_m x_m + \varepsilon$). Зависимость между F- и t-статистиками. Проверка гипотезы о совместной значимости некоторых коэффициентов регрессии: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \ldots = \beta_k = 0, \quad k < m$

2. (спецификация модели: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_m x_m + \varepsilon$) или гипотезы о равенстве двух коэффициентов детерминации: $H_0: R_1^2 - R_2^2 = 0$, где R_1^2 – коэффициент детерминации уравнения регрессии $\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \ldots + b_m x_m$, а R_2^2 – коэффициент детерминации уравнения регрессии $\hat{y} = a_0 + a_{k+1} x_{k+1} + a_{k+2} x_{k+2} + \ldots + a_m x_m$.

Трудоемкость дисциплины: 3 з.ед., 42 ак.часа
Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:
Формы текущего контроля – контрольные работы.
Экзамен проводится в письменной форме.

Основная литература:

1. Кремер Н.Ш. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 328 с. — 978-5-238-01720-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8594.html
2. Варюхин А.М., Панкина О.Ю., Яковлева А.В. Эконометрика, конспект лекций, М.: Издательство Юрайт, 2007.

   Бородич С.А., Эконометрика. Практикум, Инфра-М, 2014