

Ekonometria
Dla III roku studiów dziennych
Dr Jerzy Mycielski, Dr Paweł Strawiński

Wykład 60 godz.
Ćwiczenia 60 godz.

Cel zajęć

Wykład i ćwiczenia z ekonometrii mają zapoznać studentów z technikami ekonometrycznymi, ich własnościami i najważniejszymi zastosowaniami. Głównym celem wykładów jest zapoznanie studentów z teorią ekonometrii. Wykłady ilustrowane są prostymi przykładami empirycznymi. Bardziej rozbudowane przykłady empiryczne omawiana będą na ćwiczeniach.

W pierwszym semestrze omawiana będzie problematyka estymacji w Klasycznym Modelu Regresji Liniowej za pomocą Metody Najmniejszych Kwadratów. Pierwsza część kursu (6 wykładów) poświęcona zostanie na przedstawienie modelu, jego założeń i sposobu estymacji oraz interpretacji. W drugiej części (9 wykładów) studenci zostaną zapoznani ze sposobami testowania hipotez, diagnostyki modelu i konsekwencjami braku spełnienia poszczególnych założeń. Po pierwszym semestrze student powinien potrafić prawidłowo przebadать związki między zmiennymi w próbie przekrojowej oraz zinterpretować wyniki prostego badania statystycznego.

W drugim semestrze wykład będzie dotyczył trzech ważnych obszarów współczesnej ekonometrii: modeli estymowanych na szeregach czasowych i panelach oraz zastosowań Metody Największej Wiarygodności. W trakcie drugiego semestru wprowadzone zostaną najważniejsze modele statystyczne używane we współczesnej ekonometrii. Wykład będzie ilustrowany prostymi przykładami empirycznymi.

Ćwiczenia do wykładu służą zapoznaniu się z zastosowaniami narzędzi ekonometrycznych omawianych na wykładzie oraz sprawdzania na bieżąco wiedzy studentów. Celem ćwiczeń nie jest powtarzanie wykładu. W ramach ćwiczeń studenci powinni opanować formułowanie modeli ekonometrycznych, ich estymację za pomocą pakietów statystycznego STATA oraz interpretację wyników badań empirycznych.

Istotną częścią ćwiczeń będzie tworzenie przez studenta modelu ekonometrycznego.

Wymagania wstępne:

- **Analiza i algebra:** mnożenie macierzy, odwracanie macierzy, ślad macierzy i jego własności, liczenie pochodnych względem wektora parametrów, maksymalizacja funkcji wielu zmiennych – warunki konieczne
- **Rachunek p-stwa:** Wartość oczekiwana i jej własności, wariancja i jej własności, Pojęcie wektora losowego, pojęcie macierzy wariancji kowariancji, własności rozkładu normalnego.
- **Statystyka:** Pojęcie estymatora, pojęcia nieobciążoności, zgodności oraz asymptotycznego rozkładu estymatora. Testowanie hipotez: hipoteza zerowa i alternatywna, poziom istotności, błąd I i II rodzaju, p-value. Pojęcie funkcji wiarygodności, własności MNW (dla skalarów), test ilorazu wiarygodności (LR).

Wprowadzenie [1]

- Przedmiot ekonometrii.
- Typy danych statystycznych.
- Związek przyczynowo – skutkowy.
- Pojęcie modelu ekonometrycznego.

Metoda Najmniejszych Kwadratów (MNK) [2-4]

- MNK jako sposób dopasowania prostej do obserwacji.
- MNK dla modelu z jedną zmienną objaśniającą, wyprowadzenie estymatora.
- MNK dla modelu z wieloma zmiennymi objaśniającymi, zapis macierzowy, wyprowadzenie estymatora.
- Własności hiperpłaszczyzny regresji, geometria MNK, dekompozycja sumy kwadratów reszt, miary dopasowania i ich własności.

Klasyczny Model Regresji Liniowej (KMRL) [5-6]

- Założenia Klasycznego Modelu Regresji Liniowej (KMRL).
- Statystyczne własności estymatora MNK w KMRL.
- Efektywność estymatora MNK w KMRL: twierdzenie Gaussa-Markowa z dowodem
- Estymator dla macierzy wariancji-kowariancji.
- Estymator liniowej funkcji parametrów i jego wariancja.

Problemy ze zbiorem danych [7]

- Obserwacje nietypowe, wpływowe oraz outliery – wykrywanie i postępowanie
- Współliniowość

Zmienne jakościowe [8]

- Zmienne zerojedynkowe,
- Zmienne o wielu kategoriach, zmienne o kategoriach uporządkowanych
- Interakcje między zmiennymi jakościowymi
- Efekty progowe

Wnioskowanie statystyczne w KMRL [9-10]

- Rozkłady estymatorów MNK w KMRL.
- Testowanie liniowych hipotez prostych i złożonych: testy t i F.
- Zmiennych pominięte (zmienne interweniujące): przykład empiryczny
- Zmienne nieistotne

Testy diagnostyczne [11-12]

- Rola testów diagnostycznych w analizie modelu. Testowane założeń KMRL:
 - normalność rozkładu (test Jarque-Berra)
 - postać funkcyjna (test RESET), dobór formy funkcyjnej
 - stabilność parametrów: testy Chowa

- homoskedastyczność Breusch-Pagan, White
- autokorelacja: Durбина-Watsona, Breuscha-Godfrey'a

MNK dla dużej próby [13]

- Asymptotyczne własności MNK i równoczesność

Heteroskedastyczność [14]

- Przyczyny występowania heteroskedastyczności
- Konsekwencje heteroskedastyczności
- Uogólniona Metoda Najmniejszych Kwadratów (UMNK)
- Przekształcenie modelu UMNK do MNK
- Stosowalne UMNK (Ważona MNK)
- Odporne na heteroskedastyczność estymatory macierzy wariancji-kowariancji.

Wymiar czasowy próby [15]

- Wymiar czasowy danych
- Przyczyny i konsekwencje występowania autokorelacji
- Odporne na autokorelacje estymatory macierzy wariancji-kowariancji.
- SUMNK przy występowaniu autokorelacji
- Prognozowanie w MNK: wariancja prognozy i błędu prognoz.

Wykładów w sem letnim będzie 14

Porównywanie konkurencyjnych modeli [16]

- Problemy związane z sekwencyjnym testowaniem hipotez
- Hipotezy zagnieżdżone i niezagnieżdżone
- Metoda od ogólnego do szczególnego i od szczegółowego do ogólnego: porównanie
- Dobór modelu: kryteria informacyjne (AIC i BIC)

Modele dynamiczne [17-18]

- Definicja modelu ADL
- Ustalanie ilości opóźnień
- Analiza współczynników w modelu ADL: mnożniki długo i krótkookresowe, średnie opóźnienie
- Testowanie przyczynowości w sensie Grangera
- Autokorelacja w formie MA
- Modele ARIMA
- Problem autokorelacji w modelach dynamicznych
- Sezonowość

Niestacjonarność, kointegracja i przyczynowość w sensie Grangera [19-20]

- Omówienie różnic między procesami stacjonarnymi i niestacjonarnymi
- Problem regresji pozornej
- Testowanie rzędu integracji zmiennej – test DF
- Kointegracja i mechanizm korekty błędem
- Testowanie kointegracji – dwustopniowa procedura Engla-Grangera

Metoda Największej Wiarygodności [21]

- Definicja funkcji wiarygodności
- Własności MNW (zbieżność, efektywność, rozkłady)
- Testowanie hipotez w kontekście MNW
- Porównanie własności testów LR, W i LM

Dyskretne zmienne zależne [22-23]

- Modele dla binarnych zmiennych zależnych (logit, probit)

- Modelu dla wyboru dyskretnego (logit i probit uporządkowany, wielomianowy logit)
- Modele dla liczebności (Poissona)
- Interpretacja współczynników i efektów krańcowych w modelach dla dyskretnych zmiennych zależnych
- Krzywa ROC

Próby ocenzone i ucięte, nielosowa selekcja próby [24]

- Zmienne ocenzone i ucięte (tobit, regresja dla zmiennych uciętych) - interpretacja współczynników
- Model Heckmana (selekcja próby)

Modele estymowane na panelach [25-26]

- Własności prób panelowych i prób przekrojowo czasowych
- Pojęcie efektu indywidualnego
- Definicja modelu efektów stałych i zmiennych
- Omówienie zalet i wad modelu efektów stałych i zmiennych
- Test Hausmanna na prawidłowość modelu efektów zmiennych
- Tablica prawdopodobieństw przejść między stanami

Heteroskedastyczność warunkowa [27]

- Definicja heteroskedastyczności warunkowej
- Konsekwencje heteroskedastyczności warunkowej – przykład empiryczny
- Wykrywanie heteroskedastyczności warunkowej
- Modele ARCH, GARCH i EGARCH

Metoda Zmiennych Instrumentalnych (MZI) [28]

- Warunki jakie muszą spełniać instrumenty
- Dobór instrumentów
- Prosty i uogólniony estymator MZI
- Test Hausmana i Sargana

Modele wielorównaniowe [29-30]

- Modele o równaniach jednoczesnych: notacja
- Problem obciążenia Haavelmo: równoczesność
- Test Hausmana
- Problem identyfikacji w modelach wielorównaniowych: warunki konieczne
- Estymacja modeli wielorównaniowych (2MNK, SUR)

Kryteria oceny

Pisemny nieobowiązkowy egzamin połówkowy na koniec 1 semestru (wykłady 1-15). Z racji na obszerność materiału podejście do niego jest bardzo zalecane. Ocena niedostateczna z egzaminu połówkowego nie ma wpływu na ocenę końcową.

Pisemny egzamin końcowy na koniec roku. Egzamin końcowy składa się z dwóch części: semestr I (wykłady 1-15) i semestr II (wykłady 16-30). Osoby, które zaliczyły egzamin połówkowy mogą podejść jedynie do drugiej części egzaminu. W razie powtórnego podejścia do pierwszej części wpisywana jest ocena uzyskana w drugim podejściu.

W sesji poprawkowej we wrześniu student ma obowiązek zaliczyć jedynie tę część egzaminu, której nie zaliczył wcześniej. W przypadku braku zaliczenia w sesjach egzaminacyjnych jednego lub obu semestrów w trakcie jednego roku akademickiego osoba musi powtórnie zaliczyć cały przedmiot w kolejnym roku akademickim.

Ocena końcowa wystawiana jest jako średnia arytmetyczna z oceny z egzaminu z 1 części materiału, drugiej części materiału i średniej ocen z ćwiczeń z obu semestrów..

W każdym z semestrów odbędzie się konkurs na najlepszy model. Zwycięzcy konkursu zostaną zwolnieni z części egzaminu dotyczącej odpowiedniego semestru z oceną bardzo dobrą, pod warunkiem że z ćwiczeń uzyskały ocenę dobrą lub wyższą.

Forma egzaminu

Egzamin połówkowy trwa 90 min, składa się z 4 pytań teoretycznych, oraz 3 zadań. Zadania będą miały zbliżoną formę do zadań zbioru dr Jerzego Mycielskiego. Zakres materiału pytań teoretycznych ogranicza treść wykładu. Przykładowe pytania znajdują się na końcu każdego podrozdziałów w Skrypcie do Ekonometrii. Egzamin końcowy składa się z dwóch części po 90 min, forma każdej z części jest identyczna do formy egzaminu połówkowego. Forma egzaminu poprawkowego we wrześniu jest identyczna do formy egzaminu końcowego. Do zaliczenia egzaminu konieczne jest zdobycie co najmniej 40% punktów z zadań i 50% z pytań teoretycznych w każdej części egzaminu. Osoby przeprowadzające egzamin zastrzegają sobie prawo do obniżenia wymagań egzaminacyjnych.

Materiały do wykładu

Skrypt do Ekonometrii oraz zbiór zadań jest udostępniony w ksero wydziałowym. Dodatkowe materiały do wykładu znajdują się na stronie przedmiotu www.ekonometria.wne.uw.edu.pl. W odpowiednim dziale znajdują się materiały do nauki pakietu STATA oraz dane, które można użyć przy tworzeniu modelu. Na stronie tej znajdują się także najlepsze modele studenckie z zeszłych lat (dostęp jedynie przy znajomości hasła).

Ćwiczenia

Grupy ćwiczeniowe tworzone są przez dziekanat. Zmiana grup ćwiczeniowych jest możliwa tylko poprzez systemu USOS.

Zaliczenie i ocena z ćwiczeń

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu połówkowego i czerwcowego jest zaliczenie ćwiczeń. Uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń weryfikowane jest przed egzaminem na podstawie list z systemu USOS. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest w każdym z semestrów zaliczenie kartkówek, jednego kolokwium i modelu. Kolokwia zaliczeniowe będą miały formę zbliżoną do egzaminu. We wrześniu możliwe jest warunkowe podejście do egzaminu w przypadku osób, którym do zaliczenia ćwiczeń w zwykłym trybie brakuje jedynie kolokwium Osoby, które nie zaliczyły odpowiedniej liczby kartkówek lub nie oddały modelu nie będą dopuszczone do egzaminu ani w sesji letniej ani w sesji poprawkowej. Osoby, które będą miały więcej niż 3 nieobecności będą nieklasyfikowane.

Ocena z ćwiczeń jest w 40% wynikiem oceny z kolokwiów, 20% wynikiem ocen z kartkówek i aktywności na ćwiczeniach a w 40% oceny z modelu. Modele oceniane są według ujednoczonych kryteriów we wszystkich grupach. Spośród dostarczonych modeli w każdym z semestrów wybranych zostanie 7 najlepszych, których autorzy zostaną zwolnieni z egzaminu (z danego semestru) z oceną bardzo dobrą jednak pod warunkiem zaliczenia w terminie kolokwium semestralnego na co najmniej 4.

Model

2 modele zbudowane w trakcie ćwiczeń będą jednym z podstawowych kryteriów oceny z ćwiczeń. Modele są budowane przez co najwyżej 2 osobowe grupy studenckie. W grupach kierunku Informatyka i Ekonometria w pierwszym semestrze studenci wykonują modele samodzielnie. Opis wyników badania empirycznego powinien zawierać następujące elementy:

- Opis hipotezy badawczej i/lub pytań badawczych, jej związek z teorią ekonomii i innymi badaniami empirycznymi

- Opis bazy danych i definicje zmiennych zastosowanych w estymacji
- Interpretację wyników przeprowadzonych estymacji oraz wyników testów statystycznych
- Omówienie wniosków z badania i ich związku z postawioną na wstępie hipotezą badawczą
- Załącznik z wydrukami wyników ze pakietu STATA

Oddając model należy oddać:

- Wydruk opisu wyników badania
- Nośnik elektroniczny:
 - opis wyników badania (plik .doc lub .pdf). W przypadku pliku .pdf należy również dostarczyć plik źródłowy.
 - dane na których przeprowadzono badanie w formacie STATA
 - plik wsadowy (.do) z komendami, które zostały użyte w trakcie badania

Modele będą oceniane w grupach według następującego schematu

- Prezentacje na ćwiczeniach: 20%
- Hipoteza badawcza jej związek z innymi badaniami empirycznymi i uzasadnienie teorią ekonomii: 20%
- Poprawność zastosowanej procedury ekonometrycznej (estymacja, interpretacja wyników testów): 30%
- Poprawność językowa, poprawność prezentacji (opis danych, tabele, odnośniki): 15%
- Wnioski i ich uzasadnienie: 15%.
- Bibliografia: brak bibliografii najwyżej 3, bibliografia z pozycjami wyłącznie polskimi najwyżej 4, bibliografia z pozycjami polskimi i obcojęzycznymi - konieczna w pracach na 5

Model - co jest uważane jest za prace niesamodzielną

Za pracę niesamodzielną uważa się pracę, która jest częściowo lub w całości autorstwa osób innych niż osoby podpisane na pracy. Za prace niesamodzielne będą uważane te prace, które:

- są plagiatem.
- zostały częściowo lub w całości napisane przez inną osobę/osoby niż te podpisane na pracy.

Za plagiat uważamy prace, które zawierają modele, dla których wyniki estymacji są numerycznie identycznie do wyników uzyskanych przez inną osobę. W szczególności dotyczy to modeli oraz wyników opublikowanych w podręcznikach, Internecie lub opublikowanych w inny sposób, oraz wyników uzyskanych przez innych studentów naszej lub innej uczelni.

W przypadku oddawania modelu będącego modyfikacją modelu wyestymowanego przez kogoś innego (modyfikacja taka może polegać np. na zwiększeniu próby lub dodaniu zmiennej do modelu) należy bezwzględnie podać odnośnik do pracy, na której student się wzoruje, oraz szczegółowo określić, na czym polegają dokonane zmiany. Odnośniki należy także umieszczać w przypadku umieszczania w pracy fragmentów tekstu pochodzących z prac innych autorów. Praca bez takich odnośników będzie także traktowana jako plagiat.

Dostarczenie pracy niesamodzielnej ma te same skutki, co ściąganie i automatycznie pociąga za sobą niezaliczenie przedmiotu i sprawę w komisji dyscyplinarnej.

Kierunek Informatyka i Ekonometria

Kierunek Informatyka i Ekonometria, będzie miał w pierwszym semestrze wykład wspólny z pozostałymi specjalizacjami. Egzamin w części poświęconej pierwszemu semestrowi będzie

miał taką samą formę jak w przypadku pozostałych specjalizacji, ale będzie obejmował poza standardowymi zadaniami i pytaniami także pytania oznaczone w zbiorze „gwiazdką”. W drugim semestrze specjalizacja IiE będzie miała osobny wykład, co związane jest z tym, że część materiału (np. analiza szeregów czasowych), omawiana jest w ramach osobnych zajęć obowiązkowych jedynie dla tego kierunku. Forma egzaminu z drugiego semestru będzie taka sama jak w przypadku pozostałych specjalizacji, przy czym inny będzie zbiór zadań i pytań egzaminacyjnych. Modele w przypadku grup IiE w pierwszym semestrze pisane są jednoosobowo. Pozostałe warunki zaliczenia są takie same jak w przypadku pozostałych kierunków.

Literatura obowiązkowa

Zbiór zdań z ekonometrii, Jerzy Mycielski, 2005

Skrypt do ekonometrii, Jerzy Mycielski, 2005

Materiały do nauki STATA, K.Kuhl, M. Kurcewicz, G. Ogonek, P. Strawiński, J. Tyrowicz, P.Wójcik 2005

Literatura dodatkowa

1. Charemza, Deadman, Nowa Ekonometria, PWE, 1997
2. Chow, Ekonometria, PWN 1995
3. Davidson, McKinnon, *Estimation and Inference in Econometrics*, OUP, 1993
4. Greene, *Econometric Analysis*, Prentice Hall 2003 – wydanie 5-te
5. Goldberger, *Teoria Ekonometrii*, PWE, 1972
6. Maddala, *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, OUP 1983
7. Maddala, *Ekonometria*, PWN, 2006.
8. Steward, *Econometrics*, Philip Allan 1991
9. Theil, *Zasady ekonometrii*, PWN, 1979
10. Wooldridge, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, 2002