

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ekonometria
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Econometrics
KOD PRZEDMIOTU	WiIT M oIIS D1 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	15	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie metod ilościowych stosowanych w ekonometrii

Cel 2 WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI OPACOWYWANIA PRAKTYCZNYCH ZAGADNIEŃ EKONOMETRYCZNYCH W DRODZE WYKORZYSTANIA MODELI OPISUJĄCYCH ILOŚCIOWE ZWIĄZKI MIĘDZY ZMIENNYMI W DANYCH RZECZYWISTYCH.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Algebra liniowa, analiza matematyczna
- 2 Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna
- 3 Metody stochastyczne
- 4 Zainteresowanie ekonomią, rynkami finansowymi, metodami ilościowymi.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Kompetencje społeczne Merytoryczna interakcja ze specjalistami dziedzin niematematycznych (np. ekonomia, socjologia, demografia)

EK2 Umiejętności Modelowanie ekonometryczne przy użyciu metodologii: regresji liniowej, potęgowej, logistycznej oraz klasy GARCH z wykorzystaniem dedykowanych środowisk obliczeniowych.

EK3 Wiedza Postać i własności kilku ważnych modeli ekonometrycznych przy uwzględnieniu założeń teoretycznych oraz niezbędnej wiedzy, zwłaszcza z zakresu statystyki oraz metod stochastycznych.

EK4 Kompetencje społeczne Rozwiązywanie praktycznych problemów ilościowych w ekonometrii z poszanowaniem cudzego dorobku przy zachowaniu norm etycznych i społecznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Geneza i istota ekonometrii. Model ekonometryczny. Zgrubna klasyfikacja modeli. Zmienne objaśniane i objaśniające. Prezentacja przykładowych danych ekonometrycznych na podstawie zasobów z danymi empirycznymi pochodzącymi z różnych dziedzin badawczych.	4
W2	Bardziej zaawansowane narzędzia algebry, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej użyteczne w ekonometrii: formy kwadratowe i ich określoność; idempotentność; skośne, ciężkoogonowe rozkłady zmiennych losowych; wielowymiarowy rozkład normalny; testy zgodności.	4
W3	Założenia klasycznej metody najmniejszych kwadratów (KMNK). Model regresji liniowej jednowymiarowej: estymacja punktowa i przedziałowa parametrów; predykcja zmiennej objaśnianej; analiza statystyczna reszt modelu pod kątem zgodności z założeniami teoretycznymi.	4
W4	Model regresji liniowej wielowymiarowej. Twierdzenie Gaussa-Markowa. Wnioskowanie statystyczne nt. estymatora KMNK parametrów modelu. Dopasowanie modelu: współczynnik R-square. Analiza reszt. Notka o testach dla hipotez zagnieżdżonych.	6
W5	Krytyczna ocena i pułapki modelu regresji liniowej: współliniowość, obserwacje odstające i wpływowe. Nieliniowe modele linearyzowalne i nielinearyzowalne. Przykłady praktyczne: model Cobba-Douglasa, Tornquista.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Regresja logistyczna. Krótkie omówienie regresji z "dummy variables".	3
W7	Finansowe szeregi czasowe. Stopy zwrotu z notowań giełdowych. Klasa modeli GARCH jako narzędzie modelowania zmienności. Stacjonarność. Estymacja parametrów modelu metodą QMLE. Zastosowania w szacowaniu ryzyka oraz prognozowaniu. Notka o modelowaniu nagłych zmian strukturalnych (modele progowe).	5

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Komputerowe badanie form kwadratowych (określoność). Symulacja prób losowych i badanie własności rozkładów skośnych, ciężkoogonowych. Wielowymiarowy rozkład normalny.	3
K2	Estymacja modelu regresji prostej w oparciu o dane empiryczne. Wnioskowanie statystyczne i diagnostyka modelu. Analiza reszt.	3
K3	Oszacowanie modelu regresji wielowymiarowej w celu opisu zależności ilościowych między zmiennymi (praca na danych empirycznych). Diagnostyka modelu, analiza reszt; krytyczna ocena modelu pod kątem detekcji pułapek regresji (miary VIF, DFFITS, Cook's Distance). Regresja pozorna w praktyce.	6
K4	Modelowanie finansowych szeregów czasowych przy użyciu klasy GARCH: estymacja parametrów metodą QML. Zastosowania modelu w zarządzaniu ryzykiem.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Zapis macierzowy w zagadnieniach rynku finansowego. Badanie określoności form kwadratowych. Ćwiczenia rachunkowe dotyczące wielowymiarowego rozkładu normalnego.	4
C2	Oszacowanie modelu regresji liniowej jednowymiarowej (tzw. regresji prostej). Interpretacja współczynników. Diagnostyka modelu i wnioskowanie statystyczne.	3
C3	Estymacja modelu regresji liniowej wielowymiarowej; zadania rachunkowe dotyczące analizy statystycznej i diagnostyki modelu.	5

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C4	Badanie stacjonarności szeregów typu GARCH i ich zastosowanie w modelowaniu stóp zwrotu oraz szacowaniu zmienności. Wykorzystanie praktyczne w szacowaniu ryzyka (Value-at-Risk).	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne (wykład) - możliwe w trybie zdalnym (MS Teams)

N2 Zadania tablicowe (ćwiczenia)

N3 Laboratorium komputerowe - środowisko R/RStudio.

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	180
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

Ocena końcowa z przedmiotu jest sumarycznym wynikiem pracy studenta na wszystkich trzech kategoriach zajęć dydaktycznych (wykład, ćwiczenia, laboratorium komputerowe).

OCENA FORMUJĄCA**F1** Egzamin z wykładu**F2** Zadania tablicowe i 2 kolokwia na ćwiczeniach**F3** 2 projekty grupowe i bieżąca aktywność na laboratorium**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Suma punktów uzyskanych z poszczególnych ocen formujących, przeliczona na ocenę końcową**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Ocena dst: uzyskanie przynajmniej 50 % sumarycznej puli punktów z przedmiotu (100 pkt) przy jednoczesnym uzyskaniu minimum 50% punktów z egzaminu końcowego.**W2** Ocenę wyższą: progi punktowe wzwyż co 10% sumarycznej puli punktów - lewostronnie domknięte przedziały punktowe dla oceny końcowej.**W3** Co najwyżej cztery nieobecności w tym co najwyżej dwie nieusprawiedliwione na ćwiczeniach i laboratoriach (liczone osobno dla poszczególnych typów zajęć).**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Bieżący monitoring postępów w nauce w ramach sukcesywnie zliczanej punktacji.**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0. Nie posiada elementarnego warsztatu matematycznego pozwalającego na jakiekolwiek twórcze interakcje ze specjalistami z innych dziedzin.
NA OCENĘ 3.0	Student w elementarnym, bardzo ograniczonym zakresie zna zagadnienia ekonometrii i równie minimalnie potrafi współpracować ze środowiskami zewnętrznymi.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi (jednak z brakami w rozumowaniu i możliwymi błędami merytorycznymi) wdrożyć wybrany model ekonometryczny przy uwzględnieniu uwarunkowań nakładanych przez inne dziedziny.
NA OCENĘ 4.0	Student dysponuje dobrym przygotowaniem merytorycznym, pozwalającym na konstruktywną interakcję ze środowiskiem specjalistów nie-matematyków.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w znaczącym stopniu przedstawić środowisku zagadnienia matematyczne użyteczne do rozwiązywania (wspomagane komputerowo) złożonych problemów ilościowych w ekonometrii.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze nawiązuje interakcje ze środowiskiem fachowców, posiada szerokie kompetencje z zakresu wykorzystania metod ekonometrycznych w rozwiązywaniu różnorodnych zagadnień modelarskich, statystycznych napotykanymi w naukach ekonomicznych. Wykazuje silne predyspozycje do pełnienia funkcji kierowniczej w komórce biznesowej odpowiedzialnej za wszechstronne zastosowania ekonometrii.

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0. Nie zna podstawowych narzędzi komputerowych wykorzystywanych w nauce przedmiotu (laboratorium).
NA OCENĘ 3.0	Student zna w zakresie bardzo ograniczonym narzędzia statystycznej obróbki danych ekonometrycznych, umie w sposób ograniczony dopasować model regresji jednowymiarowej.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dopasować model regresji wielowymiarowej do danych, jednak posiada braki w użyciu i interpretacji narzędzi diagnostycznych służących do oceny poprawności dopasowania modelu.
NA OCENĘ 4.0	Jw. na ocenę 3.5 plus poprawna umiejętność wykorzystania dedykowanych modułów obliczeniowych dla celów przewidzianych w karcie przedmiotu. Dobra znajomość funkcjonalności i użyteczności narzędzi modelarskich, umiejętność poprawnego wnioskowania statystycznego.
NA OCENĘ 4.5	Jw. na ocenę 4.0 plus wysokie umiejętności modelowania stochastycznego w zakresie danych ekonometrycznych. Wysoka zdolność do prezentacji uzyskanych wyników badawczych oraz umiejętność identyfikacji problemów napotykanych na drodze zaawansowanego modelowania ekonometrycznego, w tym krytycznego spojrzenia na cały używany model.
NA OCENĘ 5.0	Jw. na ocenę 4.5 plus wszechstronne umiejętności modelowania ekonometrycznego różnorodnych danych (mikro-, makroekonomicznych, finansowych). Umiejętność zaawansowanej obróbki statystycznej, szczegółowej diagnostyki modeli, wysokie zdolności do wdrażania rozwiązań jeszcze doskonalszych. Głód dalszej wiedzy w zakresie narzędzi zaawansowanego modelowania ekonometrycznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0. Nie posiada elementarnej wiedzy na temat modeli ekonometrycznych, m. in. regresji i modeli GARCH.
NA OCENĘ 3.0	Student zdobył [50; 60] % sumarycznej puli punktów z przedmiotu. Zna podstawowe definicje i w bardzo ograniczonym stopniu własności modeli przedstawionych na kursie. Posiada znikome umiejętności zastosowań w prostych zagadnieniach praktycznych.
NA OCENĘ 3.5	Student zdobył [60; 70] % sumarycznej puli punktów. Opanował model regresji jednowymiarowej oraz selektywnie własności modelu wielowymiarowego, bez głębokiej znajomości narzędzi diagnostycznych. Ponadto zna postać i elementarne własności modelu GARCH.
NA OCENĘ 4.0	Student zdobył [70; 80] % sumarycznej puli punktów. Dodatkowo dysponuje głębszą wiedzą statystyczną dotyczącą diagnostyki modeli: regresji oraz GARCH. Dobra wiedza w zakresie stosowalności dedykowanych środowisk obliczeniowych w obróbce rzeczywistych zbiorów danych.
NA OCENĘ 4.5	Student zdobył [80; 90] % sumarycznej puli punktów. Wykazuje popartą szeroką wiedzą umiejętność prowadzenia dość szczegółowych analiz ekonometrycznych. Znacząca wiedza dotycząca stosowalności modeli, weryfikacji założeń teoretycznych i wnioskowania statystycznego.

NA OCENĘ 5.0	Student zdobył minimum 90 % sumarycznej puli punktów. Legitymuje się bardzo dobrą, wszechstronną wiedzą nt. modeli przewidzianych w treściach przedmiotu. Wykazuje dociekliwość w dalszym zgłębianiu wiedzy z zakresu uogólnień w/w modeli. Bardzo dobre umiejętności stosowania przedstawionych metod z uwzględnieniem aspektów krytycznych przy stosowaniu modeli do opisu danych empirycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0. Nie wykazuje żadnych kompetencji społecznych, ani chęci do rozwiązywania jakichkolwiek praktycznych zagadnień ekonometrycznych.
NA OCENĘ 3.0	Student w mocno ograniczonym zakresie prezentuje uzyskane (acz niekompletne) wyniki. Posiada dostateczne zdolności komunikacyjne, potrzebuje znacznych nakładów dalszego kształcenia.
NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze potrafi zaprezentować uzyskane wyniki osobom z kręgów około- lub niematematycznych, podpierając się fachową argumentacją, jednak bez dogłębnej znajomości prawideł matematycznych i ekonomicznych.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze prezentuje uzyskane własne wyniki, przedstawiając konstruktywne rozwiązania napotykanym problemom ilościowych. Jasno argumentuje i wykazuje istotną elastyczność w pracy zespołowej z zakresu ekonometrii i jej zastosowań.
NA OCENĘ 4.5	Jw. na ocenę 4.0 plus znacznie i wszechstronnie wykształcona kompetencja do rozwiązania zagadnień ilościowych oraz ich prezentacji przy użyciu fachowych narzędzi (R-studio, Beamer, itd.). Znacząca chęć interakcji interdyscyplinarnej, także w języku angielskim.
NA OCENĘ 5.0	Jw. na ocenę 4.5 plus bardzo dobre wszechstronne obycie w zakresie swobodnego i pogłębionego stosowania komputerowych narzędzi modelowania ekonometrycznego, jak również płynność i perfekcja w prezentacji wyników oraz rzeczowej argumentacji. Dalece wykształcona innowacyjność.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_K01 K_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4	N1 N3 N4	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_U12 K_U16 K_U18	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4	N1 N3 N4	P1
EK3	K_W09	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4	N1 N2	P1
EK4	K_K03 K_K04 K_K06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 | Jaworski P. J. — *Ekonometria*, Warszawa, 2011, Uniwersytet Warszawski
[2 | Maddala G. S. — *Ekonometria*, Warszawa, 2006, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 | Welfe A. — *Ekonometria. Metody i ich zastosowanie*, Warszawa, 2018, PWE

LITERATURA DODATKOWA

- [1 | Fabozzi F. J. — *Financial Econometrics*, New Jersey, 2007, Wiley

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bartosz Stawiarski (kontakt: bstawiarski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr inż. Bartosz Stawiarski (kontakt: bstawiarski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....