

Nazwa przedmiotu	Analiza szeregów czasowych
Kod przedmiotu	<i>do wypełnienia przez dziekanat</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki
Stopień studiów	pierwszy
Kierunek studiów	Ekonometria i Data Science
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Forma studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne wieczorowe
Rok studiów	III
Semestr	letni
Liczba godzin	30
Forma/typ zajęć	konwersatorium
Punkty ECTS	3
Rodzaj przedmiotu (przedmiot obowiązkowy / kierunkowy do wyboru / fakultatywny / seminarium)	obowiązkowy
Sposób realizacji przedmiotu (stacjonarny / zdalny / kurs internetowy / kurs realizowany metodą blended learning)	stacjonarny
Język wykładowy	polski
Wymagania formalne	brak
Założenia wstępne	Zakłada się, iż student ma wiedzę z realizowanych na wcześniejszym etapie studiów przedmiotów matematycznych, statystycznych i ekonometrycznych.
Skrócony opis przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studentów z metodami analizy i prognozowania szeregów czasowych. Zajęcia obejmują zarówno aspekty teoretyczne, jak i praktyczne, w tym dekompozycję szeregów, modelowanie trendów, identyfikację sezonowości, badanie stacjonarności oraz zastosowanie metod autoregresyjnych ARMA i ARIMA. Studenci nauczą się przygotowywać dane, estymować modele i przeprowadzać testy diagnostyczne. Kurs kładzie nacisk na wykorzystanie narzędzi ekonometrycznych w analizie rzeczywistych danych i rozwijanie umiejętności praktycznych niezbędnych do interpretacji wyników i prognozowania.
Treści kształcenia dla przedmiotu	Przedmiotem zajęć w trakcie przedmiotu Analiza Szeregów czasowych jest kilka łączących się obszarów tematycznych. Łącznie pozwalają one poznać i zastosować podstawowe metody analizy szeregów czasowych. Celem konwersatorium jest przedstawienie omawianych pojęć, omówienie elementów teoretycznych oraz przygotowanie do pracy z danymi. W ramach zajęć studenci zdobywają umiejętność przeprowadzenia analizy szeregów czasowych w programie R lub STATA w zakresie omawianym na kursie. W kolejnych blokach omawiane są następujące treści: • Definicja szeregu czasowego. • Prognozy i miary precyzji prognoz.

	• Dekompozycja szeregów czasowych: klasyczne metody dekompozycji szeregu czasowego w formie addytywnej i multiplikatywnej na trend, wahania sezonowe, składnik cykliczny oraz składnik czysto stochastyczny; • Metody ekstrapolacyjne: metody wyrównywania wykorzystujące średnie ruchome; metody wyrównywania wykładniczego, wygładzanie sezonowe szeregu czasowego, modele niesezonowe Holta i sezonowe Holta-Wintersa. • Jednorównaniowe modele szeregów czasowych – modelowanie i prognozowanie: pojęcie trendu; proces stochastyczny, proces deterministyczny; silna i słaba stacjonarność szeregów czasowych; biały szum; proces autoregresyjny $AR(p)$ i jego własności; proces średniej ruchomej $MA(q)$ i jego własności; funkcje autokorelacji i częściowej autokorelacji (ACF, PACF), korelogramy, rozkłady wartości ACF i PACF, przedziały ufności dla ACF i PACF; błędzenie losowe (z dryfem/z trendem), szeregi zintegrowane, sprowadzanie szeregów do postaci stacjonarnej, różnicowanie szeregów; testowanie stacjonarności szeregów, testy pierwiastków jednostkowych część I: test DF; testowanie stacjonarności szeregów, testy pierwiastków jednostkowych część II: test ADF, test KPSS, modele $ARMA(p,q)$/modele dla szeregów zintegrowanych $ARIMA(p,d,q)$; warunki stacjonarności; procedura Boxa-Jenkinsa, wyznaczanie rzędów modelu; kryteria informacyjne AIC, SBC (BIC), diagnostyka modeli; testy Portmanteau: Boxa-Pierce’a, Ljunga-Boxa, test Jarque-Berra; prognozowanie w modelach $ARMA/ARIMA$, sezonowość stochastyczna, sezonowość deterministyczna; różnicowanie sezonowe; testowanie występowania sezonowości (test Dickey-Hasza-Fuller), sezonowe modele $SARIMA$; prognozowanie w modelach sezonowych $SARIMA$.
Przedmiotowe efekty uczenia się	Po ukończeniu przedmiotu, student: W ZAKRESIE WIEDZY: • zna i rozumie pojęcia procesu stochastycznego, deterministycznego, szeregu czasowego oraz metody dekompozycji i wygładzania szeregu czasowego • zna i rozumie pojęcia silnej i słabej stacjonarności • zna i rozumie podstawowe procesy stochastyczne: autoregresyjny (AR), średniej ruchomej (MA) oraz modele $ARIMA$ W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI: • potrafi dekomponować szeregi czasowe na elementarne składniki, • potrafi przeprowadzić testy stacjonarności szeregu czasowego i zinterpretować ich wyniki, zinterpretować przebieg funkcji autokorelacji (ACF) i częściowej autokorelacji (PACF), ocenić rząd integracji szeregu czasowego • potrafi oszacować parametry modelu klasy $ARIMA$ oraz uzyskać prognozy z tego modelu W ZAKRESIE KOMPETENCJI: • wykazuje świadomość, że teorie ekonomiczne są kontrowersyjne i że konieczne jest konfrontowanie ich z danymi empirycznymi wykorzystując poznane narzędzia • jest gotów, aby na podstawie dostępnych lub zebranych przez siebie danych empirycznych, przeanalizować podstawowe zjawiska ekonomiczne oraz zweryfikować wiążące się z nimi hipotezy.
Powiązanie efektów przedmiotowych z efektami kierunkowymi/specjalnościowym	kierunek Ekonometria i Data Science: K_W01, K_W02, K_W06, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03

i (oznaczonymi kodami z programu nauczania)															
Nakład pracy studenta	Szacunkowy nakład pracy studenta: Typ aktywności K (kontaktowe) S (samodzielne) wykład (zajęcia) 0 0 ćwiczenia (zajęcia) 30 0 egzamin 2 0 konsultacje 3 0 przygotowanie do ćwiczeń 0 25 przygotowanie do wykładów 0 0 przygotowanie do kolokwium 0 0 przygotowanie do egzaminu 0 15 Razem 35 40 = 75														
Metody i kryteria oceniania	Uzyskanie zaliczenia przedmiotu wymaga: - wykonanie pracy empirycznej polegającej na analizie rzeczywistych danych o charakterze szeregów czasowych (50%), - zaliczenie egzaminu w formie pisemnej (50%), - dodatkowym warunkiem jest uzyskanie co najmniej 50% punktów z pracy empirycznej i co najmniej 50% punktów z egzaminu teoretycznego. Skala ocen: <table> <tr> <td>pkt.</td><td>ocena</td></tr> <tr> <td>poniżej 50</td><td>ndst</td></tr> <tr> <td>50,0 - 64,9</td><td>dst</td></tr> <tr> <td>65,0 - 74,9</td><td>dst+</td></tr> <tr> <td>75,0 - 79,9</td><td>db</td></tr> <tr> <td>80,0 - 89,9</td><td>db+</td></tr> <tr> <td>90,0 - 100</td><td>bdb</td></tr> </table>	pkt.	ocena	poniżej 50	ndst	50,0 - 64,9	dst	65,0 - 74,9	dst+	75,0 - 79,9	db	80,0 - 89,9	db+	90,0 - 100	bdb
pkt.	ocena														
poniżej 50	ndst														
50,0 - 64,9	dst														
65,0 - 74,9	dst+														
75,0 - 79,9	db														
80,0 - 89,9	db+														
90,0 - 100	bdb														
Literatura	Pawełek, Wanat i Zeliaś (2003/2013), rozdział 1, 2, 4 Enders (2014), , Applied Econometric Time Series, Wiley, rozdział 1.2, 2.1-2.8, 2.11, 4.1-4.7 Gomez V. and A. Maravall (1997), Programs TRAMO and SEATS - Instructions for the User, Banco de Espana X-12 ARIMA Reference Manual (2011), U.S. Census Bureau Kwiatkowski, D., P.C.B. Phillips, P. Schmidt, Y. Shin (1992): Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root, Journal of Econometrics, 54, pp. 159-178. Ghysels E., Osborn D.R., The econometric analysis of seasonal time series, Cambridge University Press, Cambridge 2001., rozdział 2, rozdział 3 Dickey, D.A., H.P. Hasza, and W.A. Fuller (1984), "Testing for unit roots in seasonal time series," JASA, 79, 355-367. Hasza H.P., and W.A. Fuller (1982),"Testing for nonstationary parameter specifications in seasonal time series models", The Annals of Statistics 1982, Vol.10, No. 4, 1209-1216														
Metody dydaktyczne	W ramach konwersatorium wykorzystywane są następujące metody dydaktyczne: - prezentacja multimedialna, - dyskusja problemowa,														

	- instruktaż, - analiza danych w programach komputerowych, - praca indywidualna lub w grupach i dyskusja problemowa na forum grupy, - metoda projektów zespołowych.
Oprogramowanie	R lub STATA