

Szeregi czasowe - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Szeregi czasowe
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATD-SC-L-S14_pNadGenMH8KN
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	8
Występuje w specjalnościach	Matematyka z informatyką w finansach i ubezpieczeniach
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zaznajomienie z modelami szeregów czasowych i metodami prognozowania na ich podstawie.

Wymagania wstępne

Rachunek Prawdopodobieństwa, Statystyka Matematyczna.

Zakres tematyczny

Wykład

1. Liniowe równania różnicowe: wielomian charakterystyczny, postać rozwiązania, transformata G. (4 godz.)
2. Szereg czasowy jako proces stochastyczny i dane statystyczne. Klasyczna dekompozycja szeregu czasowego. Modele trendu i sezonowości. Metody wygładzania szeregów czasowych (średnie ruchome, wyrównywanie wykładnicze, metoda Holta). Prognoza *ex ante* i prognoza *ex post*. (4 godz.)
3. Liniowe szeregi czasowe: funkcja autokowariancji i autokorelacji, szeregi słabo stacjonarne i ściśle stacjonarne, estymacja funkcji autokowariancji i autokorelacji, własności spektralne modeli stacjonarnych, periodogram i jego związek z oceną funkcji autokowariancji, spektrum próbkowe, spektrum mocy i funkcja gęstości spektralnej, funkcja tworząca autokowariancji, warunki stacjonarności i odwracalności. (8 godz.)
4. Modele autoregresji AR(p): warunki stacjonarności i odwracalności, funkcja autokorelacji, spektrum, równania Yule'a-Walkera, funkcja autokorelacji cząstkowej, identyfikacja modeli AR, estymacja parametrów, prognozowanie. (4 godz.)
5. Modele średniej ruchomej MA(q): warunki stacjonarności i odwracalności, funkcja autokorelacji, spektrum, identyfikacja modeli MA, estymacja parametrów, prognozowanie. (4 godz.)
6. Mieszane modele autoregresji i średniej ruchomej ARMA(p,q): warunki stacjonarności i odwracalności, funkcja autokorelacji, spektrum, identyfikacja modeli ARMA, prognozowanie. (2 godz.)
7. Liniowe modele niestacjonarne ARIMA(p,d,q): reprezentacje w postaci różnicowej, impulsów losowych i w postaci odwróconej, identyfikacja modeli ARIMA, prognozowanie. (4 godz.)

Ćwiczenia

1. Rozwiązywanie równań różnicowych. (4 godz.)
2. Wyrównywanie szeregów czasowych (metody analityczne i mechaniczne). (3 godz.)
3. Wyznaczanie wskaźników sezonowości. (2godz.)
4. Wyznaczanie prognoz *ex post* i *ex ante*. (3 godz.)
5. Badanie stabilności filtrów liniowych. (4 godz.)
6. Sprawdzanie słabej i ścisłej stacjonarności szeregów czasowych. (4 godz.)
7. Wyznaczanie funkcji autokorelacji i autokorelacji cząstkowej w modelach AR, MA, ARMA, ARIMA. (4 godz.)
8. Wyznaczanie parametrów modelu z wykorzystaniem równań Yule'a-Walkera. (2 godz.)
9. Wyznaczanie prognoz w modelach AR, MA, ARMA, ARIMA. (4 godz.)

Laboratorium

1. Wielomianowe modele trendu. (3 godz.)
2. Modele wahań sezonowych. (2 godz.)
3. Predykcja na podstawie modeli trendu i sezonowości. (3 godz.)
4. Modele AR(p). (4 godz.)
5. Modele MA(q). (4 godz.)
6. Modele ARMA(p,q). (4 godz.)
7. Weryfikacja stacjonarności modelu: test pierwiastka jednostkowego. (2 godz.)
8. Modele ARIMA(p,d,q). (4 godz.)
9. Procedury eliminacji sezonowości. (4 godz.)

Metody kształcenia

Wykład tradycyjny. Ćwiczenia. Na laboratorium rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem pakietów komputerowych GRETL, R.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi uzasadnić stabilność albo niestabilność filtru liniowego.	• K_U05	• bieżąca kontrola na zajęciach • sprawdzian	• Ćwiczenia
Student potrafi wyznaczać funkcję autokorelacji i funkcję autokorelacji cząstkowej dla modeli ARMA.	• K_U10	• bieżąca kontrola na zajęciach • sprawdzian	• Ćwiczenia
Student potrafi dobrać właściwy model szeregów czasowych do danych i oszacować jego parametry.	• K_U13	• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Student zna matematyczne modele szeregów czasowych i rozumie ich znaczenie w zastosowaniach.	• K_W06	• test	• Wykład
Student potrafi wyznaczać prognozę na podstawie modelu szeregów czasowych.	• K_U13	• sprawdzian • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Sprawozdanie/raport (z laboratorium) z rozwiązania wybranego przez siebie problemu prognostycznego na podstawie modelu szeregów czasowych. Dwa sprawdziany (z ćwiczeń) z zadaniami. Osoba nie uczęszczająca na ćwiczenia nie będzie oceniana. Jeden test (z wykładu) wielokrotnego wyboru. Laboratorium zaliczane jest, gdy ocena ze sprawozdania/raportu jest co najmniej równa ocenie dostatecznej. Osoba nie uczęszczająca na laboratorium nie będzie oceniana. Ocena z przedmiotu O jest średnią ważoną oceny z laboratorium OL, oceny z ćwiczeń OC i oceny z wykładu OW, według wzoru: $O = 0.4 \cdot OL + 0.4 \cdot OC + 0.2 \cdot OW$.

Literatura podstawowa

1. G. E. P. Box, G. M. Jenkins, *Analiza szeregów czasowych. Prognozowanie i sterowanie*, PWN, Warszawa, 1983.
2. T. Kufel, *Ekometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu Gretl*, PWN, Warszawa, 2007.
3. P. J. Brockwell, R. A. Davis, *Introduction to time series and forecasting*, Springer, New York, 2002.

Literatura uzupełniająca

1. G. Kirchaessner, J. Wolters, *Introduction to modern time series analysis*, Springer, Berlin, 2007.
2. R. S. Tsay, *Analysis of Financial Time Series*, Wiley&Sons, New Jersey, 2005.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 05-05-2021 13:36)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ