

# Szeregi czasowe - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Szeregi czasowe                                               |
| Kod przedmiotu      | 11.1-WK-MATD-SC-L-S14_pNadGenMH8KN                            |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii</a> |
| Kierunek            | Matematyka                                                    |
| Profil              | ogólnoakademicki                                              |
| Rodzaj studiów      | drugiego stopnia z tyt. magistra                              |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2018/2019                                      |

| Informacje o przedmiocie        |           |
|---------------------------------|-----------|
| Semestr                         | 4         |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 8         |
| 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.                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U05</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• sprawdzian</li></ul>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ćwiczenia</li></ul>                        |
| Student potrafi wyznaczać funkcję autokorelacji i funkcję autokorelacji cząstkowej dla modeli ARMA. | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U10</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• sprawdzian</li></ul>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ćwiczenia</li></ul>                        |
| Student potrafi dobrać właściwy model szeregów czasowych do danych i oszacować jego parametry.      | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U13</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>                     |
| Student zna matematyczne modele szeregów czasowych i rozumie ich znaczenie w zastosowaniach.        | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W06</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• test</li></ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>                           |
| Student potrafi wyznaczać prognozę na podstawie modelu szeregów czasowych.                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U13</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• sprawdzian</li><li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |

## 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:  $O=0.4*OL+0.4*OC+0.2*OW$ .

## 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. Kirchgaessner, 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 Robert Dylewski, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 25-04-2018 20:16)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ