**Nazwa przedmiotu:**

Szeregi czasowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Jan Mielniczuk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

M2SCZ

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

7

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

200 godz ( z tego 60 godzin uczestnictwo w zajęciach, 140 godz. praca wlasna)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych faktów i twierdzeń korelacyjnej teorii procesów stochastycznych. Stacjonarność w szerszym i węższym sensie, funkcja autokorelacji, rozwiązanie problemu prognozy, gęstość spektralna i tw. Herglotza. Znajomość metod modelowania statystycznego przy wykorzystaniu wielokrotnej regresji liniowej.

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstawowych metod modelowania stacjonarnych i niestacjonarnych szeregów czasowych, metod prognozy oraz szacowania charakterystyk procesu (funkcja wartości średniej, autokowariancji, gęstości spektralnej), diagnostyka białego szumu.

**Treści kształcenia:**

1. Charakterystyki procesów stacjonarnych, kumulanty, miary zależności.
2. Procesy ARMA i ich własności.
3. Kontynuacja –funkcja korelacji częściowej.
4. Opis procesu w dziedzinie częstotliwości, gęstość spektralna.
5. Problem prognozy, algorytm Durbina-Levinsona, algorytm innowacyjny.
6. Predykcja dla procesów ARMA.
7. Procesy liniowe, twierdzenie Wolda.
8. Estymacja funkcji średniej i funkcji kowariancji, własności asymptotyczne.
9. Estymacja gęstości spektralnej, periodogram, jego własności asymptotyczne.
10. Estymacja i modelowanie dla procesoów ARMA, estymatory Yule’a-Walkera, NW.
11. Diagnostyka dopasowania modelu, testy białego szumu.
12. Selekcja modelu.
13. Procesy niestacjonarne, ich dekompozycja i modele.
14. Modelowanie nieliniowych szeregów czasowych.
15. Problem pierwiastka jednostkowego.

**Metody oceny:**

• Uczestnictwo w ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowe. Zajecia zostają zaliczone na podstawie aktywności na zajęciach i kolokwiów.
• Ocena z laboratorium i ćwiczeń stanowi 30 % oceny końcowej. Zaliczenie laboratorium i ćwiczeń oraz uprzednie zdanie egzaminu ze Statystyki Matematycznej I jest warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu.
• Egzamin ustny, w czasie którego nie wolno korzystać z żadnych materiałów pomocniczych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

- Brockwell, P., Davis, R. Time Series: Theory and Methods, Sprinter 1998
- Shumway, R., Stoffer, D. Time Series Analysis, Springer 2000

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt SCZ\_W01:**

Zna pojęcia stacjonarnego szeregu czasowego w szerszym sensie, funkcji korelacji i korelacji częściowej; procesów ARMA, ARIMA, SARIMA i, procesu liniowego oraz procesów warunkowo heteroskedastycznych.

Weryfikacja:

Egzamin ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W04

**Efekt SCZ\_W02:**

Zna problem prognozy oraz jego rozwiązanie. Wie, co to jest dystrybuanta i gęstość spektralna oraz zna związki między funkcją autokowariancji a gęstością spektralną.

Weryfikacja:

Egzamin ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W04

**Efekt SCZ\_W03:**

Zna podstawowe własności asymptotyczna dla ciągów zależnych (prawo wielkich liczb i centralnegraniczne)

Weryfikacja:

Egzamin ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W04

**Efekt SCZ\_W04:**

Zna podstawowe metody estymacji parametrów procesów ARMA oraz ich własności asymptotyczne. Zna konstrukcję periodogramu.

Weryfikacja:

Egzamin ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt SCZ\_U01:**

Umie dopasować i przeprowadzić diagnostykę dopasowania podstawowych klas szeregów czasowych (ARMA, ARIMA, multiplikatywny SARIMA)

Weryfikacja:

Zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U02, X2A\_U04

**Efekt SCZ\_U02:**

Umie skonstruować periodogram i periodogram temperowany, potrafi obliczyć gęstość spektralną procesu, w tym procesu po filtracji.

Weryfikacja:

Zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U02, X2A\_U04

**Efekt SCZ\_U03:**

Umie obliczyć funkcje kowariancji i korelacji częściowej oraz obliczyć błąd predykcji.

Weryfikacja:

Zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U02, X2A\_U04

**Efekt SCZ\_U04:**

Umie dopasować do danych modele warunkowo heteroskedastyczne.

Weryfikacja:

Zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U02, X2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt SCZ\_K01:**

Potrafi współdziałać i pracować w zespole przyjmując w nim różne role.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** SMAD\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K02, X2A\_K06, X2A\_K07