



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Analiza szeregów czasowych		11.1.0448	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Matematyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Modelowanie matematyczne i analiza danych	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Piotr Karwasz; dr Joanna Czarnowska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2021/2022 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metoda analiz i projektów</li> <li>- Wykład problemowy</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja</li> <li>- egzamin pisemny lub ustny</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<p>Wykład - otrzymanie ponad połowy wymaganych punktów z egzaminu .  Ćw. laboratoryjne - otrzymanie ponad połowy wymaganych punktów z projektów zaliczeniowych.</p>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

Zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Projekt	Obserwacja postawy studenta
	Wiedza		
MMAD_W07	+		
MMAD_W09	+	+	
	Umiejętności		
MMAD_U09		+	
MMAD_U13		+	
	Kompetencje		
MMAD_K03		+	+
MMAD_K10			+

## Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

### A. Wymagania formalne

Brak

### B. Wymagania wstępne

Znajomość rachunku prawdopodobieństwa

## Cele kształcenia

Zapoznanie studentów z podstawami teorii dotyczącej szeregów czasowych, przekazanie praktycznej wiedzy na temat metod estymacji parametrów wybranych modeli, predykcji w tych modelach i wykorzystania ich do analizy rzeczywistych danych.

## Treści programowe

- Składowe i dekompozycja szeregu czasowego – trend, sezonowość, składnik losowy.
- Procesy autoregresji  $AR(p)$  i ich własności.
- Procesy średniej ruchomej  $MA(q)$  i ich własności.
- Funkcja autokorelacji i autokorelacji cząstkowej (ACF, PACF), test Ljunga-Boxa.
- Procesy autoregresji i średniej ruchomej  $ARMA(p,q)$  – estymacja parametrów modelu.
- Prognozowanie w modelach  $ARMA$  i  $ARIMA$ .
- Modelowanie warunkowej wariancji - modele  $GARCH(p,q)$ .
- Predykcja w modelach  $ARMA(p,q)$ - $GARCH(p,q)$ .
- Wybór modelu z wykorzystaniem kryteriów informacyjnych w tym AIC.

## Wykaz literatury

1. Time Series Analysis and Its Applications, With R Examples, Robert H. Shumway, David S. Stoffer, Springer
2. Quantitative Risk Management, Alexander J. McNeil, Rudiger Frey, Paul Embrechts, Princeton University Press
3. Analysis of financial time series, R. Tsay, John Wiley & Sons, Inc., New York
4. Introduction to time series and forecasting, P.J. Brockwell, R.A. Davis, Springer-Verlag, New York

## Kierunkowe efekty kształcenia

### Wiedza

Student zna i rozumie:

- różnice między warunkową i bezwarunkową wartością oczekiwaną oraz warunkową i bezwarunkową wariancją,
- metody dekompozycji szeregów czasowych,
- procesy autoregresyjne (AR), średnią ruchomą (MA), modele  $ARIMA$  oraz ich własności,
- procesy ARCH/GARCH oraz ich własności.

MMAD\_W07, MMAD\_W09

### Umiejętności

Student potrafi (przy użyciu jednego z dostępnych pakietów statystycznych):

- dokonać dekompozycji szeregu czasowego, przeprowadzić testy stacjonarności szeregu czasowego i zinterpretować ich wyniki,
- zinterpretować funkcję autokorelacji (ACF) i cząstkową autokorelację (PACF),
- estymować parametry modeli  $ARIMA$  i uzyskiwać prognozy w tym modelu,
- korzystając m.in. z kryteriów informacyjnych, wybrać optymalny spośród modeli  $ARMA$ ,  $GARCH$ ,  $ARMA-GARCH$ , wygenerować prognozy z tych modeli i dokonać ich interpretacji.

MMAD\_U09, MMAD\_U13

## Kompetencje społeczne (postawy)

Student jest gotów do:

- pracy zespołowej, rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter,
- uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych i do komunikowania wniosków w przystępnej formie.

MMAD\_K03, MMAD\_K10

## Kontakt

[piotr.karwasz@mat.ug.edu.pl](mailto:piotr.karwasz@mat.ug.edu.pl)