

WYDZIAŁ MATEMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim ANALIZA SZEREGÓW CZASOWYCH	
Nazwa w języku angielskim ANALYSIS OF TIME SERIES	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka	
Specjalność (jeśli dotyczy): STATYSTYKA MATEMATYCZNA	
Stopień studiów i forma: II stopień*, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	MAP2056
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z rachunku prawdopodobieństwa.
2. Zna elementy statystyki matematycznej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej szeregów czasowych stacjonarnych drugiego rzędu oraz własności estymatorów próbkowych parametrów rozkładu prawdopodobieństwa dla tych szeregów czasowych.
- C2 Poznanie podstawowych modeli szeregów czasowych typu MA(q), AR(p), ARMA(p,q) oraz ich uogólnień na modele ARIMA, ARFIMA, ARCH, GARCH. .
- C3 Poznanie metod estymacji parametrycznej oraz nieparametrycznej trendu w szeregach czasowych.
- C4 Poznanie metod estymacji rzędu modeli szeregów czasowych.
- C5 Poznanie metod predykcji szeregów czasowych.

C6 Poznanie metod analizy spektralnej szeregów czasowych oraz estymacji parametrycznej i nieparametrycznej w domenie częstościowej.

C7 Nabycie umiejętności identyfikacji i konstrukcji modeli szeregów czasowych w aplikacjach technologicznych, ekonometrycznych, finansowych.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student :

PEK_W01 ma podstawową wiedzę dotyczącą szeregów czasowych stacjonarnych drugiego rzędu oraz własności estymatorów próbkowych parametrów rozkładu prawdopodobieństwa dla tych szeregów czasowych

PEK_W02 zna podstawowe modele szeregów czasowych typu MA(q), AR(p), ARMA(p,q) oraz ich uogólnienia na modele ARIMA, ARFIMA, ARCH, GARCH

PEK_W03 zna metody estymacji parametrycznej oraz nieparametrycznej trendu w szeregach czasowych

PEK_W04 zna metody estymacji rzędu modeli szeregów czasowych

PEK_W05 zna metody predykcji szeregów czasowych

PEK_W06 zna metody analizy spektralnej szeregów czasowych oraz estymacji parametrycznej i nieparametrycznej w domenie częstościowej

PEK_W07 zna metody identyfikacji modeli szeregów czasowych

...

Z zakresu umiejętności student :

PEK_U01 potrafi przeprowadzić identyfikację modeli szeregów czasowych

PEK_U02 potrafi przeprowadzić procedurę estymacji rzędu modelu oraz parametrów modelu szeregu czasowego wraz z weryfikacją hipotez statystycznych oraz estymacją nieparametryczną odnośnie postaci modelu szeregu czasowego

PEK_U03 potrafi przeprowadzić analizę symulacyjną związaną z estymacją, weryfikacją hipotez, identyfikacją i doбором modelu szeregu czasowego

PEK_U04 potrafi uzasadnić własności stosowanych procedur statystycznych oraz dobranych modeli szeregów czasowych

...

Z zakresu kompetencji społecznych student :

PEK_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

PEK_K02 potrafi poprawnie referować i przedstawiać rezultaty rozwiązywanych problemów.

PEK_K03 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Szeregi czasowe ściśle stacjonarne. Funkcja autokorelacji. Szeregi czasowe stacjonarne drugiego rzędu. Średnia próbkowa, wariancja próbkowa, autokowariancja próbkowa, autokorelacja próbkowa. Sformułowanie własności zdefiniowanych estymatorów.	2
Wy2	Opis testów weryfikujących hipotezę, że szereg czasowy jest białym szumem.	2
Wy3	Transformacje szeregów czasowych.. Metody estymacji i eliminacji trendu wielomianowego oraz trendu okresowego z zastosowaniem operatorów różnicowania. Estymacja trendu będącego liniową kombinacją funkcji bazowych - model liniowy.	2

Wy4	Metody wygładzania w estymacji trendu. Wygładzanie eksponencjalne. Metody dekompozycji szeregów czasowych. Nieparametryczna, jądrowa estymacja trendu.	4
Wy5	Modele liniowe MA(q), AR(p), ARMA(p, q). Przyczynowość i odwracalność stacjonarnych modeli ARMA.	2
Wy6	Metody estymacji parametrów modelu AR(p), ARMA(p, q)..	2
Wy7	Funkcja częściowej autokorelacji (PACF) szeregu czasowego i jej własności.	2
Wy8	Predykcja szeregów czasowych.	4
Wy9	Estymacja rzędu modelu autoregresji. Metoda FPE. Metody doboru rzędu modelu dla modeli ARMA. Metoda Akaike, BIC.	2
Wy10	Estymacja w domenie częstościowej. Periodogram. Własności asymptotyczne periodogramu. Zastosowanie periodogramu do weryfikacji hipotezy o okresowości trendu. Nieparametryczne metody estymacji gęstości spektralnej.	2
Wy11	Modele ARIMA(p,d,q), ARFIMA(p,d,q),	2
Wy12	Modele ARCH(p), GARCH(p,q).	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Analiza symulacyjna własności asymptotycznych średniej próbkowej, autokowariancji próbkowej, autokorelacji próbkowej. Weryfikacja hipotezy, że szereg czasowy jest szeregiem typu białego szumu.	4
La2	Metody eliminacji i estymacji trendu szeregu czasowego.	4
La3	Estymacja parametrów modelu autoregresji. Metody doboru rzędu modelu dla modeli autoregresyjnych.	4
La4	Estymacja parametrów modelu ARMA. Metody doboru rzędu modelu dla modeli ARMA.	4
La5	Modele ARIMA. Dopasowanie do danych.	6
La6	Zastosowanie metod analizy spektralnej do danych aktywności Słońca.	4
La7	Estymacja dla modeli ARCH, GARCH.	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Zajęcia laboratoryjne w pracowni komputerowej. 4. Konsultacje 5. Praca własna studenta-przygotowanie do ćwiczeń problemowo rachunkowych oraz laboratoryjnych.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02,	Odpowiedzi ustne, referaty, sprawozdania z zadań laboratoryjnych

	PEK_K03.	
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06, PEK_W07, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03.	Kolokwium zaliczeniowe na wykładzie.
F3		
P = 75%F1 +25%F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Brockwell P., Davis R., Introduction to Time Series and Forecasting..
- [2] Chatfield M. B., The Analysis of Time Series.
- [3] Hyndman R.J., Makridakis S.G., Wheelwright S.C., ,Forecasting: Methods and Applications.
- [4] Shumway R. H., Stoffer D. S., Time Series Analysis and its Applications.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA :

w czasie wykładu będą przekazywane studentom informacje dotyczące dodatkowych artykułów do lektury i zreferowania.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Roman Róžański , Roman.Rozanski@pwr.wroc.pl
Agnieszka Wylomańska , Agnieszka.Wylomanska@pwr.wroc.pl
Adam Zagdański , Adam.Zagdanski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ANALIZA SZEREGÓW CZASOWYCH
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA I SPECJALNOŚCI
STATYSTYKA MATEMATYCZNA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	K2MAT_W03, K2MAT_W05, K2MAT_W08, K2MAT_W15S3STM	C1	Wy1, Wy2	1, 4
PEK_W02	K2MAT_W03, K2MAT_W05, K2MAT_W08, K2MAT_W15S3STM	C2	Wy5, Wy11, Wy12	1, 4
PEK_W03	K2MAT_W03, K2MAT_W05, K2MAT_W08, K2MAT_W15S3STM	C3	Wy3, Wy4	1, 4
PEK_W04	K2MAT_W03, K2MAT_W05, K2MAT_W08, K2MAT_W15S3STM	C4	Wy9	1, 4
PEK_W05	K2MAT_W03, K2MAT_W05, K2MAT_W08, K2MAT_W15S3STM	C5	Wy8	1, 4
PEK_W06	K2MAT_W03, K2MAT_W05, K2MAT_W08, K2MAT_W15S3STM	C6	Wy10	1, 4
PEK_W07	K2MAT_W03, K2MAT_W05, K2MAT_W08, K2MAT_W15S3STM	C7	Wy6, Wy7, Wy9,	1, 4
...				
PEK_U01 (umiejętności)	K2MAT_U13S3STM	C7	La3, La4, La5, La7	2,3,4,5
PEK_U02	K2MAT_U13S3STM	C1, C3, C4, C6	La1, La2, La3, La4, La5, La7	2,3,4,5
PEK_U03	K2MAT_U13S3STM	C1, C3, C4, C6, C7	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7	3,4,5
PEK_U04	K2MAT_U13S3STM	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7	La1, La2, La3, La4, La5, La7	2,3,4,5
...				
PEK_K01 (kompetencje)	K2MAT_K05	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7	Wy1 - Wy12 La1 - La7	1,2,3,4,5
PEK_K02	K2MAT_K06	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7	La1 - La7	2,3,4,5

PEK_K03	K2MAT_K05	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7	Wy1 - Wy12 La1 - La7	1,2,3,4,5
...				

** - z tabeli powyżej