

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka Stosowana

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: MS

Stopień studiów: I

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Szeregi czasowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Time Series
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS D5 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	30	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi modelami szeregów czasowych w kontekście obróbki danych rzeczywistych.

Cel 2 Przedstawienie ogólnych metod analizy, modelowania i zastosowania szeregów czasowych z wykorzystaniem narzędzi obliczeniowych (RStudio, ewent. Excel).

Kod archiwizacji:

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Analiza matematyczna (rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej).
- 2 Rachunek prawdopodobieństwa (zmiennie losowe, twierdzenia graniczne), podstawy statystyki (statystyka opisowa, teoria estymacji).

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych modeli szeregów czasowych: ARIMA, GARCH, technik ich estymacji oraz wykorzystania m. in. w prognozowaniu danych rzeczywistych.

EK2 Umiejętności Techniki obróbki szeregów czasowych: wygładzanie, wyrównywanie sezonowe; model klasycznej dekompozycji. Konstrukcja prognoz (model Holta-Wintersa) i kwantyfikacja ich jakości.

EK3 Umiejętności Estymacja modeli ARMA/ARIMA, optymalna predykcja liniowa. Podstawy modeli nieliniowych.

EK4 Kompetencje społeczne Zdolność do współpracy w grupie tematycznej nad praktycznymi aspektami analizy szeregów czasowych przy poszanowaniu zasad etyki zawodowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Symulacja jednowymiarowego błędzenia losowego. Wizualizacja i podstawowa obróbka statystyczna realnych szeregów czasowych.	4
K2	Wygładzanie szeregów czasowych. Wyrównywanie sezonowe addytywne i multiplikatywne.	4
K3	Zastosowania technik prognozowania (model Holta-Wintersa) do obliczania prognoz. Szacowanie błędów prognoz.	6
K4	Optymalna predykcja liniowa. Estymacja, wnioskowanie statystyczne i zastosowania modeli ARMA, ARIMA.	6
K5	Studium analizy finansowych szeregów czasowych i modelowanie efektów nieliniowych. Estymacja modeli GARCH, zastosowania w szacowaniu ryzyka.	6
K6	Wybrane zagadnienia uzupełniające z zakresu rynków finansowych i ekonometrii: regresja pozorną, korelacje krzyżowe.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie szeregu czasowego. Realne zbiory danych jako szeregi czasowe przykłady z różnych dziedzin i wizualizacja.	2
W2	Stacjonarność w sensie węższym i szerszym. Funkcja autokorelacji. Trend i wahania sezonowe, cykliczne jako źródła niestacjonarności. Filtry liniowe. Techniki wygładzania (zwykłe, wykładnicze).	6
W3	Model klasycznej dekompozycji. Wyrównywanie sezonowe addytywne i multiplikatywne.	4
W4	Zagadnienie prognozowania. Pomiar błędów prognozy. Model Holta-Wintersa i wykorzystanie w prognozowaniu.	4
W5	Optymalna predykcja liniowa. Modele ARMA, ARIMA podstawowe własności (ze śladowymi dowodami) i estymacja.	8
W6	Podstawowe wiadomości o modelach nieliniowych GARCH i zastosowaniach w modelowaniu zwrotów giełdowych.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady stacjonarne (możliwe również w formie zdalnej - MS Teams)

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne (RStudio)

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących z wykładu i laboratorium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena pozytywna: zdobycie minimum połowy sumarycznej liczby punktów z całego przedmiotu przy jednoczesnym uzyskaniu minimum połowy punktów z egzaminu.

W2 Ocena dst+: zdobycie [50, 60%) sumarycznej puli punktów przy spełnieniu kryteriów z pkt 1 i 3; kolejne wyższe oceny - progi punktowe co 10%.

W3 Co najwyżej 4 nieobecności na laboratorium, w tym nie więcej niż 2 nieusprawiedliwione.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Monitoring postępów przez zdalne platformy nauczania (Elf, Teams/Team Link).

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił warunków na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał minimum 50%, ale poniżej 60% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK1 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał minimum 60%, ale poniżej 70% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK1 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał minimum 70%, ale poniżej 80% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK1 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał minimum 80%, ale poniżej 90% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK1 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał minimum 90% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK1 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił warunków na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał minimum 50%, ale poniżej 60% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK2 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał minimum 60%, ale poniżej 70% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK2 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał minimum 70%, ale poniżej 80% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK2 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał minimum 80%, ale poniżej 90% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK2 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał minimum 90% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK2 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił warunków na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał minimum 50%, ale poniżej 60% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK3 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał minimum 60%, ale poniżej 70% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK3 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał minimum 70%, ale poniżej 80% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK3 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał minimum 80%, ale poniżej 90% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK3 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał minimum 90% łącznej puli punktów z części przedmiotu dotyczącego EK3 przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił wszystkich trzech warunków zaliczenia przedmiotu. Obce mu są jakiegokolwiek zasady etyczne, nie dostrzega znaczenia uczciwości w studiowaniu oraz w wykonywaniu obowiązków zawodowych.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał minimum 50%, ale poniżej 60% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. W mocno ograniczonym zakresie dostrzega społeczne znaczenie etyki i uczciwości w wykonywaniu obowiązków zawodowych. Podatny jest na pokusy manipulacji i nierzetelności.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał minimum 60%, ale poniżej 70% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. W umiarkowanym stopniu przykłada wagę do kwestii etyki i uczciwości w stosowaniu nabytej wiedzy i w pracy zawodowej.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał minimum 70%, ale poniżej 80% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Kierując się zasadami etyki kładzie nacisk na uczciwość i rzetelność w wykonywaniu obowiązków zawodowych.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał minimum 80%, ale poniżej 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Wykazując wysoki poziom etyczny sumiennie przykłada się do nałożonych obowiązków, uczciwie wywiązując się z powierzonych zadań.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał minimum 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Wzorowo wypełnia normy etyczne i kanony uczciwości w pracy zawodowej, "pozytywnie zarażając" nimi współpracowników. Zdecydowanie reaguje na ewentualne sygnały działań nieuczciwych i nieetycznych w miejscu pracy

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W20 K_W24	Cel 1 Cel 2	K3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F2 P1 P2
EK2	K_U17 K_U22 K_U32	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6	N2 N3 N4	F1 F2
EK3	K_U17 K_U22 K_U34	Cel 2	K4 K5	N3 N4	F1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_K05 K_K06 K_K07	Cel 1 Cel 2	K2 K3 K4 K5 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Brockwell P.J., Davis R.A. — *Time Series: Theory and Methods*, Nowy Jork, 1991, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 | Shumway R.H., Stoffer D.S. — *Time Series Analysis and Its Applications with R*, Londyn, 2006, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bartosz Stawiarski (kontakt: bstawiarski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Bartosz Stawiarski (kontakt: bstawiarski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....