

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy inteligentne i rozszerzona rzeczywistość

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza szeregów czasowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Time series analysis
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIIS D8 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	15	0	0	30	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie współczesnych metod analizy szeregów czasowych do opisu zjawisk zachodzących w świecie, w szczególności na rynkach finansowych.

Cel 2 Nabycie umiejętności analizowania szeregów czasowych przy pomocy narzędzi obliczeniowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa.
- 2 Podstawy statystyki.
- 3 Znajomość jednego z narzędzi obliczeniowych: Matlab, Python, R.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna metody stosowane w analizie szeregów czasowych.

EK2 Umiejętności Potrafi analizować szeregi czasowe przy pomocy odpowiednich metod.

EK3 Umiejętności Potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonych analiz.

EK4 Kompetencje społeczne Rozumie znacznie analizy szeregów czasowych do modelowania i prognozowania zjawisk zachodzących w świecie, w szczególności na rynkach finansowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Szeregi czasowe jako reprezentacja zachodzących zjawisk w świecie. Podstawowe charakterystyki: rozkłady fluktuacji i korelacje czasowe. Przykłady z rynków finansowych. Fakty stylizowane: "grube ogony", klastrowanie zmienności, "długa pamięć", korelacje nieliniowe.	4
W2	Metody detrendowania fluktuacji, wykładnik Hursta. Wieloskalowe charakterystyki fluktuacji. Fraktale, wymiar fraktalny oraz ich uogólnienie: multifraktale i spektrum osobliwości.	3
W5	Korelacje krzyżowe, macierz korelacji i jej postać spektralna, efekty kolektywności i szumu.	2
W6	Wizualizacja korelacji: reprezentacja sieciowa, minimalne drzewo rozpinające, drzewa hierarchiczne.	2
W7	Światowe rynku finansowe, rynek kryptowalut. Arbitraż prosty i trójkątny.	2
W8	Modelowanie baniek spekulacyjnych i krachów przy pomocy teorii log-periodycznej.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Generowanie losowych szeregów czasowych oraz badanie ich charakterystyk.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K2	Pozyskiwanie empirycznych szeregów czasowych. Wizualizacja i podstawowa obróbka przed przystąpieniem do analizy.	2
K3	Badanie rozkładów empirycznych szeregów czasowych oraz dopasowanie znanych rozkładów zmiennych losowych.	2
K4	Badanie autokorelacji szeregów czasowych. Spektrum mocy.	2
K5	Wyznaczanie i interpretacja wykładnika Hursta.	2
K6	Detrendowanie szeregu czasowego. Wyznaczanie spektrum multifraktałnego oraz zdetrendowanego współczynnika korelacji. Badanie źródeł korelacji nieliniowych, wyznaczanie surogat fourierowskich.	4
K7	Badanie korelacji pomiędzy szeregami czasowymi. Macierz korelacji. Analiza wartości własnych oraz składowych głównych.	4
K8	Sieciowa reprezentacja korelacji krzyżowych. Konstruowanie minimalnego drzewa rozpinającego i drzewa hierarchicznego.	4
K9	Detekcja baniek spekulacyjnych przy pomocy modelu log-periodycznego.	4
K10	Wykrywanie okazji arbitrażowych na rynkach finansowych.	2
K11	Analiza biologicznych szeregów czasowych: FMRI i EEG.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Pozyskanie i analiza empirycznych szeregów czasowych przy pomocy zaprezentowanych metod i narzędzi.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Analiza danych z wykorzystaniem komputera

N5 Platforma Delta, MS TEAMS

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	20
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	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	115
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Przygotowanie i zaprezentowanie projektu zawierającego analizę danych empirycznych. Obecność na obowiązkowych formach zajęć.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie co najmniej 51% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie co najmniej 61% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.

NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie co najmniej 71% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie co najmniej 81% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie co najmniej 91% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie co najmniej 51% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie co najmniej 61% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie co najmniej 71% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie co najmniej 81% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie co najmniej 91% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie co najmniej 51% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie co najmniej 61% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie co najmniej 71% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie co najmniej 81% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie co najmniej 91% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie co najmniej 51% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.

NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie co najmniej 61% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie co najmniej 71% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie co najmniej 81% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie co najmniej 91% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_W01 I2_W02 I2_W05	Cel 1	W1 W2 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK2	I2_U01b I2_U07 I2_U08 I2_U10	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK3	I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U07 I2_U08 I2_U10 I2_U11	Cel 1 Cel 2	K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK4	I2_K01 I2_K02 I2_K04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W5 W6 W7 W8 K6 K7 K8 K9 K10 K11 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

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

- [2] | M. Wątopek — *Ilościowe charakterystyki złożoności światowego rynku kryptowalut*, , 2020, rozprawa doktorska IFJ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. Kwapien, S. Drożdż — *Physical approach to complex systems*, , 2012, Physics Report, Elsevier
- [2] | M. Wątopek, S. Drożdż, J. Kwapien, L. Minati, P. Oświęcimka, M. Stanuszek — *Multiscale characteristics of the emerging global cryptocurrency market*, , 2021, Physics Report, Elsevier

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | R.N. Mantegna & H.E. Stanley — *Ekonofizyka. Wprowadzenie*, , 2002, PWN
- [2] | A. Suchwałko, A. Zagdanski — *Analiza i prognozowanie szeregów czasowych*, , 2015, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Marcin Wątopek (kontakt: marcin.watopek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Marcin Wątopek (kontakt: marcin.watopek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....