

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Data science

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Szeregi czasowe, giełda, ekonomia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Time series, stock market, economics
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIS D8 20/21
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	30	0	0	0	0	30

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Poznanie współczesnych koncepcji i metod wykorzystania informacji zawartej w szeregach czasowych do opisu dynamiki układów złożonych, w szczególności rynków finansowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie: podstawowe elementy analizy matematycznej, algebry liniowej oraz rachunku prawdopodobieństwa

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 1 Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej i jej wpływ na środowisko.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Potrafi kompetentnie zastosować zdobyte umiejętności do analizy złożonych procesów ekonomicznych i finansowych.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Zna metody stosowane do opisu i modelowania złożonych zjawisk ekonomicznych i finansowych.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Rozumie praktyczne implikacje przyswojonej wiedzy w kontekście wczesnej identyfikacji zagrożeń oraz określania optymalnych kierunków inwestycyjnych, także na rynkach lokalnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Podstawowe pojęcia teorii systemów złożonych. Rynki finansowe jako przykłady systemów złożonych. Instrumenty rynkowe, ich definicje oraz opis w ujęciu szeregów czasowych.	2
W2	Treści programowe 2 Szeregi czasowe jako reprezentacja układów dynamicznych. Zasadnicze charakterystyki: korelacje czasowe i rozkłady fluktuacji. Przykłady z rynków finansowych. Finansowe fakty stylizowane.	4
W3	Treści programowe 3 Uogólnienia centralnego twierdzenia granicznego motywowane dynamiką finansów oraz pojęcie nieekstensywności: rozkłady Levyego oraz q-Gaussiany.	2
W4	Treści programowe 4 Pojęcie chaosu deterministycznego i efekt motyla. Szum, jego rodzaje i ilościowe metody ujmowania tych pojęć. Rekonstrukcja przestrzeni fazowej z szeregów czasowych.	2
W5	Treści programowe 5 Detrendowanie fluktuacji finansowych, metody detrendowania oraz pojęcie i znaczenie wykładnika Hursta.	2
W6	Treści programowe 6 Wieloskalowe charakterystyki fluktuacji finansowych i korelacje nieliniowe. Metody fluktuacji detrendowanych oraz metoda falkowa.	2
W7	Treści programowe 7 Fraktale, wymiar fraktalny oraz ich uogólnienie: multifraktale i spektrum osobliwości. Zastosowanie tych pojęć do formułowania ilościowych charakterystyk korelacji finansowych.	4
W8	Treści programowe 8 Dyskretne aspekty wieloskalowości finansowej: bałki spekulacyjne, teoria log-periodyczności, jej potencjał prognostyczny oraz przykłady. Relacja do metod analizy technicznej.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Treści programowe 9 Korelacje krzyżowe pomiędzy różnymi instrumentami finansowymi, elementy teorii optymalnego portfela, macierz korelacji i jej postać spektralna, współlistnienie na rynkach finansowych efektów kolektywności i szumu.	4
W10	Treści programowe 10 Wizualizacja korelacji finansowych: reprezentacja sieciowa oraz minimalne drzewo rozpinające.	2
W11	Treści programowe 11 Modelowanie zmienności cen na rynkach, modele typu ARCH, GARCH oraz multifrakalny model stóp zwrotu. Elementy teorii kontroli ryzyka finansowego.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Treści programowe 1 Komputerowe generowanie modelowych szeregów czasowych i ich opis w ramach formalizmu wprowadzonego na wykładzie.	10
P2	Treści programowe 2 Pozyskiwanie danych reprezentowanych przez szeregi czasowe z rzeczywistych rynków finansowych i ich analiza w ramach wprowadzonego formalizmu.	12
P3	Treści programowe 3 Weryfikacja metod prognozowania bazując na finansowych danych historycznych.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykład

N2 Narzędzie 2 Dyskusje otwarte

N3 Narzędzie 3 Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera

N4 Narzędzie 4 Rozwiązywanie zagadnień analitycznych na tablicy.

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	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Ocena aktywności w ramach zajęć laboratoryjnych

F2 Ocena 2 Końcowy egzamin pisemny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Końcowy egzamin pisemny, przy czym wybitna aktywność w laboratoryjna pozwala zwolnić uczestnika zajęć z egzaminu z propozycją oceny bardzo dobrej

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 Znajomość materiału zaprezentowanego w ramach wykładu oraz aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	potrafi podać kilka przykładów szeregów czasowych reprezentujących zjawiska występujące w środowisku naturalnym
NA OCENĘ 4.0	powyższe + podanie miar i przykładów korelacji pomiędzy szeregami czasowymi reprezentującymi zjawiska społeczne i finansowe

NA OCENĘ 5.0	powyższe + umiejętność wskazania potencjału ale i ograniczeń w prognozowaniu zdarzeń bazując na metodologii szeregów czasowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	rozumie pojęcie chaosu deterministycznego i wskazać przykłady
NA OCENĘ 4.0	wykazuje się zrozumieniem różnicy pomiędzy chaosem deterministycznym a szumem
NA OCENĘ 5.0	wie na czym polega rekonstrukcja przestrzeni fazowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	zna pojęcie funkcji autokorelacji dla szeregu czasowego oraz wymiaru fraktalnego
NA OCENĘ 4.0	rozumie istotę i znaczenie korelacji nieliniowych
NA OCENĘ 5.0	rozumie pojęcie detrendowania szeregów czasowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	zna charakterystyki rozkładów fluktuacji finansowych
NA OCENĘ 4.0	wie na czym polegają korelacje krzyżowe pomiędzy różnymi instrumentami finansowymi w ujęciu szeregów czasowych i rozumie ich implikacje
NA OCENĘ 5.0	zna podstawy teorii optymalnego portfela

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_K01	Cel 1	W1	N1 N2	F1
EK2	I2_U01b I2_U07	Cel 1	W2 W4 W6 W7 W8 W10 W11	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	I2_U01b I2_U07	Cel 1	W2 W3 W5 W6 W8 W9 W11	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	I2_W06 I2_W08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W11	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] J. Kwapień & S. Drożdż — *Physical approach to complex systems*, Amsterdam, 2012, Elsevier

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] R.N. Mantegna & H.E. Stanley — *Ekonofizyka. Wprowadzenie*, Warszawa, 2002, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof.PK. Paweł Pławiak (kontakt: pawel.plawiak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr hab. Paweł Oświęcimka (kontakt: pawel.oswiecimka@ifj.edu.pl)

3 prof. dr hab. Stanisław Drożdż (kontakt: sdrozd@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....