

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Data science dla inżynierów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Szeregi czasowe, giełda, ekonomia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Time series, financial markets, economy
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIIN D14 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	18	0	0	0	0	18

### 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

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Treści programowe 1 Komputerowe generowanie modelowych szeregów czasowych i ich opis w ramach formalizmu wprowadzonego na wykładzie.	6
<b>P2</b>	Treści programowe 2 Pozyskiwanie danych reprezentowanych przez szeregi czasowe z rzeczywistych rynków finansowych i ich analiza w ramach wprowadzonego formalizmu.	8
<b>P3</b>	Treści programowe 3 Weryfikacja metod prognozowania bazując na finansowych danych historycznych.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1 Podstawowe pojęcia teorii systemów złożonych. Rynki finansowe jako przykłady systemów złożonych. Instrumenty rynkowe, ich definicje oraz opis w ujęciu szeregów czasowych.	1
<b>W2</b>	Treści programowe 2 Szeregi czasowe jako reprezentacja układów dynamicznych. Zasadnicze charakterystyki: korelacje czasowe i rozkłady fluktuacji. Przykłady z rynków finansowych. Finansowe fakty stylizowane.	2
<b>W3</b>	Treści programowe 3 Uogólnienia centralnego twierdzenia granicznego motywowane dynamiką finansów oraz pojęcie nieekstensywności: rozkłady Levyego oraz q-Gaussiany.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	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
<b>W5</b>	Treści programowe 5 Detrendowanie fluktuacji finansowych, metody detrendowania oraz pojęcie i znaczenie wykładnika Hursta.	1
<b>W6</b>	Treści programowe 6 Wieloskalowe charakterystyki fluktuacji finansowych i korelacje nieliniowe. Metody fluktuacji detrendowanych oraz metoda falkowa.	1
<b>W7</b>	Treści programowe 7 Fraktale, wymiar fraktalny oraz ich uogólnienie: multifraktale i spektrum osobliwości. Zastosowanie tych pojęć do formułowania ilościowych charakterystyk korelacji finansowych.	2
<b>W8</b>	Treści programowe 8 Dyskretne aspekty wieloskalowości finansowej: bańki spekulacyjne, teoria log-periodyczności, jej potencjał prognostyczny oraz przykłady. Relacja do metod analizy technicznej.	2
<b>W9</b>	Treści programowe 9 Korelacje krzyżowe pomiędzy różnymi instrumentami finansowymi, elementy teorii optymalnego portfela, macierz korelacji i jej postać spektralna, współistnienie na rynkach finansowych efektów kolektywności i szumu.	2
<b>W10</b>	Treści programowe 10 Wizualizacja korelacji finansowych: reprezentacja sieciowa oraz minimalne drzewo rozpinające.	2
<b>W11</b>	Treści programowe 11 Modelowanie zmienności cen na rynkach, modele typu ARCH, GARCH oraz multifraktalny model stóp zwrotu. Elementy teorii kontroli ryzyka finansowego.	1

## 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	60
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>185</b>
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_K02	Cel 1	W1	N1 N2	F1
EK2	I2_U03b I2_U07 I2_U08 I2_U12	Cel 1	W2 W4 W6 W7 W8 W10 W11	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	I2_W02 I2_W03 I2_W06	Cel 1	W2 W3 W5 W6 W8 W9 W11	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	I2_W02 I2_W03 I2_W06	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. Kwapien & 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: pplawiak@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....