

WYDZIAŁ PPT / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Analiza szeregów czasowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Time Series Analysis	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Big Data Analytics	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	35	40			
Forma zaliczenia	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Basic knowledge of programming in Python, machine learning and statistics

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Knowledge of basic analysis of time series data  
C2 Knowledge of forecasting and modelling of time series

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 has deeper knowledge of statistical theory and methods particularly common in time series modelling and forecasting

PEU\_W02 understands time-dependent seasonal components

PEU\_W03 is able to interpret the results of an implemented analysis

PEU\_W04 is aware of limitations and possible sources of errors in the analysis

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 can use Python in time series analysis

PEU\_U02 can apply auto-regressive and model averaging models

PEU\_U03 can forecast time series using Deep Learning methods

PEU\_U04 can extract time series' features using Wavelet transform

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 know one's limitations of knowledge and understands need for further development

PEU\_K02 can present and discuss problems in the forum

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lec 1	Course requirements, Python Pandas Overview	2
Lec 2	Time series visualization	2
Lec 3-4	Forecasting with smoothing models	4
Lec 4-6	ARMA, ARIMA, and SARIMA models	6
Lec 7	Vector autoregression and Granger causality	2
Lec 8	Time series forecasting using Prophet library	2
Lec 9-11	Deep Learning for Time Series Forecasting	6
Lec 12-13	Wavelet analysis in feature extraction	4
Lec14	Time series clustering using k-shape algorithm	2
Lec15	Final test	2
	Total hours	30

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
CI 1	Python Pandas Overview	2
CI 2	Time series visualization	2
CI 3	Forecasting with smoothing models	2
CI 4-5	ARMA model	4
CI 6-7	ARIMA and SARIMA models	4
CI 8	Vector autoregression and Granger causality	2

CI 9	Time series forecasting using Prophet library	2
CI 10-11	Deep Learning for Time Series Forecasting	4
CI 12-13	Wavelet analysis in feature extraction	4
CI 14	Time series clustering using k-shape algorithm	2
CI 15	Final project presentation	2
	Total hours	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Lecture using board and/or computer presentations  
N2. Exercises reports  
N3. E-learning (ePortal PWr)  
N4. Unassisted student's work (quizzes)  
N5. Consultation during office hours  
N6. Final project (chosen topic)  
N7. Final test

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04	Final test
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04	Lab reports
F3	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04	Quizzes
F4	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04	Final project
$P = 0.3 * F1 + 0.3 * F2 + 0.1 * F3 + 0.4 * F4$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Hyndman, Rob J., and George Athanasopoulos. Forecasting: principles and practice. OTexts, 2018.
- [2] Nielsen, Aileen. Practical time series analysis: Prediction with statistics and machine learning. O'Reilly Media, 2019.
- [3] Addison, Paul S. The illustrated wavelet transform handbook: introductory theory and applications in science, engineering, medicine and finance. CRC press, 2017.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Taylor, Sean J., and Benjamin Letham. "Forecasting at scale." The American Statistician 72.1 (2018): 37-45.
- [2] Torrence, Christopher, and Gilbert P. Compo. "A practical guide to wavelet analysis." Bulletin of the American Meteorological society 79.1 (1998): 61-78.
- [3] Patel, Ankur A. Hands-on unsupervised learning using Python: how to build applied machine learning solutions from unlabeled data. O'Reilly Media, 2019.

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

Prof. Mirosław Łątka, [miroslaw.lotka@pwr.edu.pl](mailto:miroslaw.lotka@pwr.edu.pl)