



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza szeregów czasowych, PG_00063033						
Kierunek studiów	Technologie Przemysłu 5.0						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fizyki Teoretycznej i Informatyki Kwantowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Patryk Jasik				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	30.0	15.0	0.0	45
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		5.0		25.0	75
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy i umiejętności związanych z analizowaniem i modelowaniem szeregów czasowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W06] wykazuje się wiedzą z zakresu analizy i inżynierii danych, uczenia maszynowego, zna zasady integrowania danych z systemami zarządzania w celu analizy złożonych problemów inżynierskich i technologicznych		Student przeprowadza analizę, eksplorację i czyszczenie zbioru danych w postaci szeregów czasowych, potrafi wykorzystać modele statystyczne i modele uczenia maszynowego, przeprowadzić integrację różnych narzędzi analityki, zarządzania i przechowywania danych.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K6_U06] przeprowadza analizę, eksplorację i czyszczenie zbioru danych, potrafi wykorzystać modele statystyczne i modele uczenia maszynowego, przeprowadzić integrację różnych narzędzi analityki, zarządzania i przechowywania danych		Student wykazuje się wiedzą z zakresu analizy i modelowania szeregów czasowych z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego w celu analizy złożonych problemów inżynierskich i technologicznych.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_U01] stosuje wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, narzędzi informatycznych i innych dyscyplin inżynierskich do rozwiązywania problemów teoretycznych, inżynierskich oraz technologicznych		Student stosuje wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, narzędzi informatycznych i innych dyscyplin inżynierskich do rozwiązywania zmiennych w czasie problemów teoretycznych, inżynierskich oraz technologicznych.		[SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	<p>Wprowadzenie do szeregów czasowych (2 godziny)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Definicja szeregów czasowych:</b> Wprowadzenie do podstawowych pojęć i definicji. <ul style="list-style-type: none"> <li>Rodzaje szeregów czasowych (ciągłe i dyskretne).</li> <li>Zastosowania szeregów czasowych w różnych dziedzinach.</li> </ul> </li> <li><b>Podstawy wizualizacji szeregów czasowych:</b> Narzędzia i techniki wizualizacji. <ul style="list-style-type: none"> <li>Rysowanie wykresów liniowych, punktowych.</li> <li>Wykresy autokorelacji i korelogramy.</li> <li>Interaktywne wizualizacje.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Dekompozycja szeregów czasowych (4 godziny)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dekompozycja na komponenty:</b> Teoria i praktyka dekompozycji szeregów czasowych. <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformacje szeregów czasowych.</li> <li>Dekompozycja addytywna i multiplikatywna.</li> <li>Analiza komponentów trendu, sezonowości i reszty.</li> <li>Praktyczne przykłady dekompozycji w Pythonie.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Metody wykrywania anomalii (6 godzin)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Techniki wykrywania anomalii:</b> Przegląd metod wykrywania anomalii w szeregach czasowych. <ul style="list-style-type: none"> <li>Metody statystyczne: wykrywanie odchyłeń, testy Grubbsa i Dixona.</li> <li>Wykrywanie anomalii za pomocą modeli ARIMA i modeli regresyjnych.</li> <li>Zastosowanie algorytmów uczenia maszynowego (Isolation Forest, One-Class SVM).</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Modelowanie predykcyjne szeregów czasowych (12 godzin)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Metody statystyczne:</b> Tradycyjne metody modelowania. <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie ARIMA: teoria i zastosowanie.</li> <li>Modele GARCH do modelowania wariancji.</li> </ul> </li> <li><b>Uczenie maszynowe w modelowaniu szeregów czasowych:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie regresji liniowej i metod opartych na drzewach decyzyjnych.</li> <li>Techniki typu ensemble (bagging, boosting).</li> </ul> </li> <li><b>Sieci neuronowe:</b> Nowoczesne podejścia do modelowania szeregów czasowych. <ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do sieci neuronowych i RNN.</li> <li>Long Short-Term Memory (LSTM) i Gated Recurrent Units (GRU).</li> <li>Praktyczne zastosowanie modeli LSTM w prognozowaniu.</li> <li>Najnowsze modele i pakiety</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Analiza Fourierowska i falkowa (6 godzin)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Analiza Fourierowska:</b> Teoria i zastosowanie. <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformacja Fouriera: zasady działania i interpretacja.</li> <li>Analiza widmowa i jej zastosowania w szeregach czasowych.</li> <li>Implementacja transformacji Fouriera w Pythonie.</li> </ul> </li> <li><b>Analiza falkowa:</b> Teoria i praktyka. <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformacja falkowa: zasady działania i różnice względem Fouriera.</li> <li>Zastosowania analizy falkowej w szeregach czasowych.</li> <li>Implementacja transformacji falkowej w Pythonie.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Projekt zespołowy (max 3 osoby) (15 godzin)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza realnych danych: studia przypadków z różnych dziedzin.</li> <li>Tworzenie i prezentacja modeli predykcyjnych.</li> <li>Rozwiązywanie problemów z rzeczywistego świata za pomocą poznanych metod.</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka Python. Podstawy statystyki i metod uczenia maszynowego.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt zespołowy (max 3 osoby)	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Aileen Nielsen, Szeregi czasowe. Praktyczna analiza i predykcja z wykorzystaniem statystyki i uczenia maszynowego, Helion	
	Uzupełniająca lista lektur	Jason Brownlee, Deep Learning for Time Series Forecasting, Machine Learning Mastery	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Wytyczne do stworzenia raportu z wykonania projektu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tytuł raportu</li> <li>2. Wstęp - motywacja, cele</li> <li>3. Opis danych - struktura zbiorów, opis zmiennych, pochodzenie</li> <li>4. Opis procesu przygotowywania danych do analizy - kolejne kroki</li> <li>5. Analiza danych - przyjęte założenia, krótki opis metod i obranej metodologii analizy</li> <li>6. Modelowanie danych - przyjęte założenia, krótki opis metod i obranej metodologii budowania modeli</li> <li>7. Rezultaty, wnioski i ich dyskusja</li> </ol> <p>Raport, wraz ze wszystkimi kodami, należy umieścić w wybranym repozytorium (np. GitLab, GitHub).</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.