



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Uczenie maszynowe w języku Python, PG_00066699						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
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		dr inż. Patryk Jasik				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	30
	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	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest uczenie studentów praktycznego wykorzystywania języka Python w zakresie podstaw uczenia maszynowego.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U02] posiada pogłębioną umiejętność programowania w wybranym języku oraz stosowania pakietów oprogramowania		Student posiada pogłębioną umiejętność programowania w języku Python i jego pakietów do rozwiązywania zadań z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych		Student rozumie, że technologie programistyczne szybko się rozwijają, zatem istnieje potrzeba stałego monitorowania funkcjonalności nowych wersji języka Python i jego pakietów.		[SK2] Ocena postępów pracy		

Treści przedmiotu	<p>Język Python</p> <p>1. Podstawowe typy danych i operacje na nich. Instrukcja warunkowa. Różne rodzaje pętli. Wyjątki. Listy, krotki, słowniki.</p> <p>2. Funkcje. Funkcja z argumentem opcjonalnym. Moduły. Stworzenie własnego modułu i wykorzystanie go. Zapis/odczyt danych do/z plików. Pliki YAML. Klasy i obiekty. Wstęp do wielowątkowości.</p> <p>3. Analiza danych pochodzących z wybranego zbioru. Wczytanie obserwacji dla wybranych zmiennych. Sprawdzenie podstawowych statystyk dla poszczególnych zmiennych. Wykreślenie histogramów. Identyfikacja zmiennych, w których występują potencjalnie błędne dane (obserwacje) lub braki danych. Naprawa danych. Obliczenie unormowanych korelacji pomiędzy poszczególnymi zmiennymi. Przeprowadzenie regresji liniowej dla wybranych zmiennych, wraz z wykresami.</p> <p>4. Pakiet scikit-learn i model regresji liniowej. Współczynnik determinacji R^2, MSE, MAE. Podział zbioru danych na część treningową i testową. Predykcja wartości przy użyciu stworzonego modelu.</p> <p>6. Pakiet scikit-learn i preprocessing. Model wielomianowy. Generowanie nowych cech. Redukcja zmiennych modelu - kryterium Schwarza (BIC - Bayesian Information Criterion). Działanie modelu wielomianowego w praktyce.</p> <p>7. Pakiet scikit-learn, metoda k-najbliższych sąsiadów, drzewa decyzyjne i lasy losowe. Problem klasyfikacyjny. Wybór cech - predyktory i zmienna celu. Parametry modelu. Ocena jakości modelu - macierz pomyłek, czułość, swoistość, precyzja, dokładność, krzywa ROC, krzywa LIFT. Walidacja krzyżowa: k-krotna, n-krotna i Monte-Carlo (bootstrap).</p> <p>8. Pakiet scikit-learn i algorytm k-średnich jako przypadek uczenia się bez nadzoru. Analiza skupień - klasteryzacja. Parametry modelu. Indeks Fowlkesa-Mallowsa, czyli zgodność między dwoma podziałami zbioru na skupienia. Analiza głównych składowych - PCA.</p> <p>9. Pakiety XGBoost, LightGBM - jako przykłady uczenia ze wzmocnieniem.</p> <p>10. Wprowadzenie do sieci neuronowych z wykorzystaniem TensorFlow i PyTorch.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowe umiejętności programowania w wybranym języku. Podstawowa wiedza z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Raport z analizy i modelowania wybranego zbioru danych	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mark Lutz, Python. Wprowadzenie. Wydanie V, Helion 2. Marek Gałęwski, Maciej Bartoszek, Anna Cena, "Przetwarzanie i analiza danych w języku Python", PWN 3. Sebastian Raschka, "Python. Uczenie maszynowe", Helion 4. Wes McKinney, Python w analizie danych. Przetwarzanie danych za pomocą pakietów pandas i NumPy oraz środowiska Jupyter. Wydanie III, Helion 5. Aurélien Géron, "Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III", Helion 		

	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Tomasz Jaśniewski, "Python. Zbiór zadań z rozwiązaniami", Helion</p> <p>2. Alberto Boschetti, Luca Massaron, "Python. Podstawy nauki o danych.", Helion</p>
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Uczenie maszynowe w języku Python - Moodle ID: 44437 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=44437</p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Wytyczne do stworzenia raportu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tytuł raportu 2. Wstęp - motywacja, cele 3. Opis danych - struktura zbiorów, opis zmiennych, pochodzenie 4. Opis procesu przygotowywania danych do analizy - kolejne kroki 5. Analiza danych - przyjęte założenia, krótki opis metod i obranej metodologii analizy 6. Modelowanie danych - przyjęte założenia, krótki opis metod i obranej metodologii budowania modeli 7. Rezultaty, wnioski i ich dyskusja <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.