



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Uczenie maszynowe, PG_00053337						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych 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		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński mgr inż. Natalia Szarwińska mgr inż. Szymon Zaporowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	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		4.0		26.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie algorytmów uczenia maszynowego, metod wstępnego przetwarzania danych oraz metryk i metod postępowania w ocenie wyników stosowanych algorytmów i modeli.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Efektem procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie rozumienia definicji algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Efektem procesu uczenia jest zdobycie przez studenta umiejętności praktycznego zastosowania algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych w szczególności w zastosowaniach biomedycznych, bezpieczeństwa osób, prewencji zdrowia, itd.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W04] zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Efektem procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie implementacji lub wykorzystania bibliotek programistycznych dotyczących praktycznego zastosowania algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych w szczególności w zastosowaniach biomedycznych, bezpieczeństwa osób, prewencji zdrowia, itd.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	Wprowadzenie do uczenia maszynowego (czym jest uczenie maszynowe, klasyfikacje metod uczenia maszynowego)		
	Metody pozyskiwania i przygotowywania danych: oczyszczanie danych, transformacje danych, standaryzacja i normalizacja danych		
	Metody pozyskiwania i przygotowywania danych: integracja i redukcja danych		
	Metody redukcji wielowymiarowości (m.in. PCA, ICA, itp.)		
	Metody reprezentacji danych dla potrzeb uczenia maszynowego		
	Proces pozyskiwania wiedzy z danych		
	Metody generacji charakterystyk uogólniających		
	Metody indukcji reguł i parametry oceny reguł		
	Metody klasyfikacji (wprowadzenie) i metody oceny jakości klasyfikacji (miary, itp.)		
	Metody klasyfikacji nadzorowanej (drzewa decyzyjne, lasy losowe)		
	Metody klasyfikacji nadzorowanej (od Bayesa do klasyfikacji minimalno-odległościowej)		
	Metody klasyfikacji nadzorowanej (SVM)		
	Metody klasyfikacji nienadzorowanej (k-means, ISO-DATA, itp.)		
	Metody optymalizacji charakterystyka		
	Metody optymalizacji metody gradientowe		
	Regresja liniowa		
	Regresja logistyczna		
	Sztuczne sieci neuronowe wprowadzenie, perceptron, uczenie		
	Sztuczne sieci neuronowe MLP, funkcje aktywacji, uczenie cz.1.		
	Sztuczne sieci neuronowe MLP cz.2.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	- zna podstawy algebry liniowej, analizy matematycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa z uwzględnieniem twierdzenia Bayesa - zna podstawy inżynierii oprogramowania (cykl życia oprogramowania, projektowanie oprogramowania, testowanie, itp.). - zna podstawy metod analizy danych - zna podstawy języka Python - potrafi projektować i modelować obiektowo - potrafi wykorzystywać bazy danych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin	50.0%	40.0%
	Zadania domowe	50.0%	10.0%
	Laboratorium	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Deisenroth Marc Peter, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2020 Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili, Python Machine Learning, Packt Publishing, 2019. Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems O'Reilly Media; 2nd edition, 2019.
	Uzupełniająca lista lektur	Chris A. Mattmann , Machine Learning with TensorFlow, Second Edition, Manning, 2020
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.