

WYDZIAŁ MATEMATYKI**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Uczenie maszynowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Machine Learning
Kierunek studiów:	Matematyka, Matematyka i Analiza Danych
Specjalność:	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
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)	75		50		
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3		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)	1,5		1,3		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania.
2. Znajomość podstaw logiki.
3. Algebra liniowa (mnożenie macierzy) oraz rachunek różniczkowy (obliczanie pochodnych cząstkowych)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z uczeniem nadzorowanym i nadzorowanym
- C2 Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami sieci neuronowych
- C3 Zapoznanie studentów z metodami znajdowania dobrych ruchów w grach dwuosobowych z pełną informacją (Szachy, Go)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 student rozumie działanie podstawowych sieci neuronowych (gęstych, splotowych, rekurencyjnych)

PEU_W02 student rozumie działanie propagacji wstecznej i metody gradient descent

PEU_W03 student zna metody znajdowania dobrych ruchów w grach dwuosobowych z pełną informacją (Szachy, Go)

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 student umie dobrać metodę do danego zadania

PEU_U02 student potrafi właściwie przeanalizować wyniki indukcyjnego uczenia

PEU_U03 student potrafi zbudować sieć neuronową korzystając z wybranej biblioteki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 student potrafi wspólnie z innymi analizować wyniki uczenia indukcyjnego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1 Wy2	Wprowadzenie do kursu. Podstawowe pojęcia i rodzaje maszynowego uczenia, przykłady. Regresja liniowa, grzbietowa, logistyczna, gradient descent.	4
Wy3 Wy4	Sieci neuronowe: wstęp, propagacja wsteczna. Optymalizatory	4
Wy5	Sieci neuronowe cd.: Inicjalizacja wag, batch learning, regularyzacja, normalizacja. Przeuczenie, walidacja.	2
Wy6 Wy7	Splotowe sieci neuronowe: podstawy (kernel, padding, stride), pooling, dropout. Przykłady klasycznych sieci.	4
Wy8	SqueezeNet, ResNet, GoogLeNet (inception), Rethinking Inception, MobileNets.	2
Wy9	Rekurencyjne sieci neuronowe	2
Wy10	Architektura encoder-decoder, word embeddings (GloVe)	2
Wy11	Mechanizm Attention	2
Wy12	Minimaks, alfa beta	2
Wy13	Monte Carlo Tree Search	2
Wy14	Alpha Go	2
Wy15	Uzupełnienia	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1 La2	Zapoznanie się z numpy. Implementacja gradient descent dla regresji grzbietowej.	4
La3 La4 La5 La6	Gęsta sieć neuronowa przy użyciu numpy (w szczególności samodzielna implementacja propagacji w przód i w tył)	8

La7 La8 La9	Sieć splotowa przy użyciu wybranej biblioteki	6
La10 La11	Sieć rekurencyjna przy użyciu wybranej biblioteki	4
La12 La13 La14 La15	Implementacja algorytmu alfa-beta lub MCTS dla wybranej przez siebie gry.	8
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład informacyjny, problemowy, metoda tradycyjna lub prezentacja z wykorzystaniem projektora N2 Laboratorium N3 Konsultacje N4 Praca własna studenta – przygotowanie do laboratorium
--

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	PEK_U01 – PEK_U03, PEK_K01	Oceny za oddawane ćwiczenia laboratoryjne
P1	PEK_W01-W03	ocena z egzaminu – wykład

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] „An Introduction to Statistical Learning with Applications in R”, Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani, wydanie II, 2021

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] „MCTS with Information Sharing”, Petr Baudis, 2011

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

dr hab. Bartłomiej Dyda, bartlomiej.dyda@pwr.edu.pl