

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka Stosowana

Profil: Praktyczny

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: MS

Stopień studiów: I

Specjalności: Analityka Danych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Uczenie maszynowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Machine Learning
KOD PRZEDMIOTU	WiIT MS pIS D12 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	30	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie Studenta z podstawowymi metodami uczenia maszynowego, z naciskiem na projektowanie i analizę modeli klasyfikacyjnych. Wprowadzone zostaną również podstawowe techniki uczenia głębokiego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe wiadomości z zakresu probabilistyki i statystyki

2 Podstawy programowania w języku Python

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Teoretyczna znajomość podstawowych algorytmów uczenia maszynowego.

EK2 Umiejętności Umiejętność praktycznej analizy danych i projektowania modeli uczenia maszynowego z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.

EK3 Umiejętności Umiejętność praktycznej analizy danych i projektowania modeli uczenia maszynowego z wykorzystaniem bibliotek programistycznych.

EK4 Kompetencje społeczne Świadomość znaczenia nowoczesnych algorytmów uczenia maszynowego we współczesnym świecie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wykorzystanie bibliotek numpy i matplotlib do wstępnej analizy i wizualizacji danych	2
K2	Wykorzystanie biblioteki scikit-learn do wstępnego przetwarzania danych	2
K3	Implementacja wybranych modeli do uczenia nadzorowanego w bibliotece scikit-learn języka Python	14
K4	Implementacja wybranych modeli do uczenia nienadzorowanego w bibliotece scikit-learn języka Python	4
K5	Implementacja wybranych modeli głębokich sieci neuronowych w bibliotece tensorflow języka Python	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do systemów uczących się. Typy uczenia.	2
W2	Uczenie nadzorowane. Ryzyko. Ryzyko Bayesa. Ryzyko Empiryczne. Metody ewaluacji modeli.	2
W3	Modele regresji: liniowa, grzbietowa, LASSO, logistyczna.	2
W4	Naiwny klasyfikator Bayesa, liniowa i kwadratowa analiza dyskryminacyjna	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Drzewa decyzyjne.	2
W6	Podstawy sieci neuronowych. Perceptron. Sieć MLP.	4
W7	Maszyna Wektorów Nośnych (SVM)	2
W8	Uczenie nienadzorowane. Metody grupowania danych. Metody estymacji rozkładów gęstości. Metody redukcji wymiarów	4
W9	Głębokie sieci neuronowe. Sieci konwolucyjne. Transfer learning. Sieci GAN. Autoencodery. Neural Style Transfer.	8
W10	Algorytmy uczenia zespołowego	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1** wykłady (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N2** analiza przykładów
- N3** laboratoria komputerowe wykorzystujące specjalistyczne oprogramowanie (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N4** samodzielne programowanie wybranych zagadnień i modeli
- N5** wykonanie zadań praktycznych, analiza wyników i przygotowywanie sprawozdań
- N6** dyskusje (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 test końcowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P2 Średnia ważona ocen formujących (50% test końcowy, 60 sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnych ocen podsumowujących i formujących

W2 Obecność na obowiązkowych formach zajęć (dopuszczalna jedna nieobecność na każdej z form)

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

B2 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 50%.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 60%.
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 70%.
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 80%.
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 50%.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 60%.
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 70%.
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 80%.
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 50%.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 60%.
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 70%.
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 80%.
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 50%.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 60%.
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 70%.
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 80%.
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 90%.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W14 K_W15 K_W17 K_W23 K_W24	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N6	P2
EK2	K_U01 K_U08 K_U09 K_U13 K_U16 K_U18 K_U24 K_U31 K_U32	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5	N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P2
EK3	K_U01 K_U08 K_U09 K_U13 K_U16 K_U18 K_U24 K_U31 K_U32	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5	N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P2
EK4	K_K01 K_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N6	P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Paweł Cichosz — *Systemy uczące się*, Warszawa, 2000, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne
- [2] | Jacek Koronacki, Jan Ćwik — *Statystyczne systemy uczące się*, , 2008, Exit
- [3] | Eugeniusz Gatnar — *Podejście wielomodelowe w zagadnieniach dyskryminacji i regresji*, , 2011, PWN
- [4] | Bengio Yoshua, Courville Aaron, Goodfellow Ian — *Deep learning*, Warszawa, 2018, PWN
- [5] | Francois Chollet — *Deep Learning. Praca z językiem Python i biblioteką Keras*, , 2019, Helion
- [6] | Leszek Rutkowski — *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, Warszawa, 2009, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof.PK. Maciej Jaworski (kontakt: maciej.jaworski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Maciej Jaworski (kontakt: maciej.jaworski@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. prof. PK Michał Bereta (kontakt: michal.bereta@pk.edu.pl)

3 dr Adam Marszałek (kontakt: adam.marszalek@pk.edu.pl)

4 dr inż. Daniel Grzonka (kontakt: daniel.grzonka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....