

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy inteligentne i rozszerzona rzeczywistość

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Uczenie maszynowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Machine Learning
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIS D1 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	0	0	0	0	30

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 specjalistycznych bibliotek programistycznych

EK3 Umiejętności Umiejętność analizy i oceny działania implementowanych modeli uczenia maszynowego wraz z interpretacją, wizualizacją i raportowaniem uzyskanych wyników.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW 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	Wstępne przetwarzanie danych. Dane odstające. Uzupełnianie danych brakujących. Algorytm k-najbliższych sąsiadów.	2
W4	Modele regresji: liniowa, grzbietowa, LASSO, logistyczna.	2
W5	Naiwny klasyfikator Bayesa, liniowa i kwadratowa analiza dyskryminacyjna	2
W6	Drzewa decyzyjne.	2
W7	Podstawy sieci neuronowych. Perceptron. Sieć MLP.	4
W8	Maszyna Wektorów Nośnych (SVM)	2
W9	Uczenie nienadzorowane. Metody grupowania danych. Metody estymacji rozkładów gęstości. Metody redukcji wymiarów	4
W10	Sieci neuronowe w uczeniu nienadzorowanym: sieci Hopfielda, maszyny Boltzmanna, sieci Kohonena	2
W11	Algorytmy uczenia zespołowego	2
W12	Wprowadzenie do głębokich sieci neuronowych. Sieci konwolucyjne.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wykorzystanie bibliotek numpy i matplotlib do wstępnej analizy i wizualizacji zbiorów danych	2
P2	Implementacja wybranych algorytmów uczenia maszynowego z zastosowaniem biblioteki scikit-learn	4
P3	Ustalenie składów zespołów. Wybór zbiorów danych. Wstępne przetwarzanie danych. Opracowanie harmonogramu przygotowania projektu	2
P4	Realizacja kolejnych punktów harmonogramu przygotowania projektu	20
P5	Prezentacja projektów	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykłady (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)

N2 prezentacje ze slajdami

N3 zadania projektowe, analiza wyników i przygotowywanie sprawozdań

N4 praca w grupach

N5 konsultacje (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	10
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
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 Ocena z przygotowanego projektu i sprawozdania

F2 test końcowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona oceny z testu (20%) oraz oceny z projektu (80%)

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 sprawozdanie z przygotowanego projektu

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	I2_W02 I2_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N5	P1
EK2	I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U07 I2_U08 I2_U12	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5	N3 N4 N5	F1 P1
EK3	I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U07 I2_U08 I2_U12	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5	N3 N4 N5	F1 P1
EK4	I2_K02 I2_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

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] | **Goodfellow Ian, Courville Aaron, Bengio Yoshua** — *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)

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