

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne, Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Uczenie maszynowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Machine Learning
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIIS C10 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie do problematyki tworzenia systemów posiadających zdolności uczenia się na przykładach i w rezultacie doskonalenia swojego działania.

Cel 2 Zapoznanie z inteligentnymi algorytmami i narzędziami statystycznych systemów uczących.

Cel 3 Nabycie umiejętności stosowania technik uczenia maszynowego w powszechnych problemach klasyfikacji statystycznej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa wiedza z zakresu programowania w języku Python.
- 2 Podstawowa wiedza z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna i rozumie pojęcia z zakresu metod i algorytmów uczenia maszynowego

EK2 Umiejętności Student wykorzystuje zaawansowane narzędzia informatyczne pozwalające na budowę modeli uczenia maszynowego.

EK3 Umiejętności Student interpretuje wyniki uzyskane w procesie użycia zbudowanych modeli uczenia maszynowego.

EK4 Kompetencje społeczne Student jest gotów do rozwiązywania problemów z zakresu uczenia maszynowego zarówno w ramach pracy indywidualnej jak i grupowej, a także poszukiwania niezbędnej w tym celu wiedzy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wprowadzenie do bibliotek środowiska Python poświęconych uczeniu maszynowemu - numpy, scikit-learn	2
C2	Metoda k-najbliższych sąsiadów	2
C3	Metody liniowe - regresja	2
C4	Naiwny klasyfikator bayesowski, LDA i QDA	2
C5	Drzewa decyzyjne	2
C6	Perceptron, sieci neuronowe MLP	2
C7	Maszyny wektorów nośnych (SVM)	2
C8	Grupowanie danych	2
C9	Estymacja funkcji gęstości, redukcja wymiarowości	2
C10	Wprowadzenie do pakiet Tensorflow - głębokie sieci neuronowe, sieci konwolucyjne	2
C11	Gotowe modele konwolucyjnych sieci neuronowych i transfer learning	2
C12	Sieci GAN, autoencodery, rekurencyjne sieci neuronowe	6

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C13	Zespołowe metody uczenia maszynowego	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do metod uczenia maszynowego. Pojęcia podstawowe. Typy uczenia.	2
W2	Uczenie nadzorowane. Ryzyko. Ryzyko Bayesa. Ryzyko empiryczne. Metody ewaluacji algorytmów uczenia maszynowego	2
W3	Regresja liniowa. Regresja grzbietowa. Regresja LASSO. Regresja logistyczna	2
W4	Naiwny klasyfikator Bayesa. Liniowa analiza dyskryminacyjna. Kwadratowa analiza dyskryminacyjna. Krzywe ROC	2
W5	Drzewa decyzyjne	2
W6	Podstawy sieci neuronowych. Perceptron i sieci MLP.	4
W7	Maszyna wektorów nośnych (SVM)	2
W8	Uczenie nienadzorowane. Metody grupowania danych (k-średnich, DBSCAN). Metody estymacji funkcji gęstości. Metody redukcji wymiarów.	4
W9	Głębokie sieci neuronowe. Sieci konwolucyjne. Transfer learning. Sieci GAN. Autoenkodery. Neural Style Transfer.	8
W10	Metody zespołowe	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1** Wykłady (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N2** Prezentacje multimedialne
- N3** Laboratorium komputerowe (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N4** 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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	60
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	207
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona oceny z egzaminu (50%) i oceny ze sprawozdań (50%)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz pozytywnych ocen formujących

W3 Obecność na obowiązkowych formach zajęć (dopuszczalna jedna nieobecność na każdej z form)

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

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_W01 K_W07 K_W08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N4	P2
EK2	K_U10 K_U20	Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	N3 N4	F1 P1
EK3	K_U02 K_U10 K_U20 K_U22	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK4	K_K03 K_K06 K_K07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Jacek Koronacki, Jan Ćwik** — *Statystyczne systemy uczące się*. Wydanie drugie, Warszawa, 2008, EXIT
- [2] **S. Raschka** — *Python. Uczenie maszynowe*, Gliwice, 2018, Helion
- [3] **A. Geron** — *Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow*, Gliwice, 2018, Helion
- [4] **Leszek Rutkowski** — *Metody i Techniki Sztucznej Inteligencji*, Warszawa, 2009, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Chris Albon** — *Uczenie maszynowe w Python. Receptury*, Gliwice, 2019, Helion
- [2] **John Hearty** — *Zaawansowane uczenie maszynowe z językiem Python*, Gliwice, 2017, Helion
- [3] **Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville** — *Deep Learning*, Boston, 2016, MIT

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 Jaworsk (kontakt: maciej.jaworski@pk.edu.pl)

2 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)

.....

.....