

# 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 studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody uczenia maszynowego
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Machine learning methods
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIN C27 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
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	18	0	0	18	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć przez studentów wiedzy o podstawowych metodach uczenia maszynowego.

**Cel 2** Umiejętność implementacji algorytmów uczenia maszynowego, znajomość popularnych bibliotek w wybranym środowisku programistycznym (zalecane: Python).

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawy programowania ze wskazaniem na język Python.
- 2 Podstawowa wiedza teoretyczna i praktyczna w zakresie metod sztucznej inteligencji (zaliczenie przedmiotu Wstęp do Sztucznej Inteligencji).

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstawowych problemów uczenia maszynowego i dedykowanych im metod, znajomość bibliotek i frameworków przydatnych w implementacji tych metod.

**EK2 Umiejętności** Umiejętność implementacji wybranych metod uczenia maszynowego z wykorzystaniem dedykowanych bibliotek i frameworków,

**EK3 Umiejętności** Umiejętność przeprowadzenia analizy wydajności zaimplementowanych metod na wybranych zestawach danych testowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Świadomość znaczenia nowoczesnych algorytmów uczenia maszynowego w zastosowaniach inżynierskich.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Implementacja i konfiguracja środowiska Python i biblioteki Scikit-learn, pandas, seaborn, keras, numpy.	4
K2	Implementacja metod SVM, k-NN i drzewa decyzyjnego do klasyfikacji wcześniej przygotowanych (przez prowadzącego) danych medycznych.	6
K3	Implementacja sieci głębokiej do rozwiązania problemu klasyfikacji obrazów medycznych. Wykonanie analizy eksperymentalnej.	6
K4	Podsumowanie zajęć, prezentacja najciekawszych projektów studenckich.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do przedmiotu - uczenie maszynowe jako dział sztucznej inteligencji, klasyfikacja systemów uczących się i metod uczenia.	2
W2	Uczenie nadzorowane i nienadzorowane - ogólna definicja i prosta analiza porównawcza. Analiza ryzyka.	2
W3	Algorytm k-NN.	2
W4	Regresja liniowa i logistyczna.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Drzewa decyzyjne.	2
<b>W6</b>	Maszyna Wektorów Nośnych (SVM).	2
<b>W7</b>	Uczenie nienadzorowane. Metody grupowania danych.	2
<b>W8</b>	Wprowadzenie do głębokich sieci neuronowych. Sieci konwolucyjne.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja, konsultacje

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Ćwiczenia laboratoryjne i projektowe

**N5** Praca zdalna - wykorzystanie MS TEAMS i/lub DELTA

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>106</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Nie przeprowadza się testu wprowadzającego.

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

**F2** Aktywność na wykładach.

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Średnia ważona ocen formujących (90%, 10%).

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych - zaliczenie wszystkich elementów.

**W2** Brak nieusprawiedliwionych nieobecności na obowiązkowych formach zajęć

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

**B1** Ocena pracy indywidualnej studenta nad wykonaniem ćwiczeń laboratoryjnych. - ocena raportów z postępów pracy wysyłanych prowadzącym zajęcia i prezentowanych podczas zajęć (również z wykorzystywaniem metod nauczania zdalnego).

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować 2 podstawowe problemy uczenia maszynowego i dobrać odpowiednie metody ich rozwiązywania, zna także podstawowe biblioteki w języku Python dedykowane uczeniu maszynowemu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zdefiniować kilka podstawowych problemów uczenia maszynowego i dobrać odpowiednie metody ich rozwiązywania, zna także podstawowe biblioteki w języku Python dedykowane uczeniu maszynowemu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe problemy uczenia maszynowego i ocenić ich stopień trudności, potrafi sklasyfikować i dobrać dedykowane im metody, zna także podstawowe biblioteki w języku Python i Java dedykowane uczeniu maszynowemu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zdefiniować podstawowe problemy uczenia maszynowego, potrafi sklasyfikować i dobrać dedykowane im metody, zna biblioteki dedykowane uczeniu maszynowemu w różnych środowiskach programistycznych
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zdefiniować złożone problemy uczenia maszynowego, potrafi sklasyfikować i dobrać dedykowane im metody, zna biblioteki dedykowane uczeniu maszynowemu w różnych środowiskach programistycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student zna i potrafi wykorzystać przynajmniej 2 podstawowe biblioteki w języku Python do implementacji 2 metod uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego.

NA OCENĘ 3.5	Student zna biblioteki języka Python dedykowane metodom uczenia maszynowego, potrafi zaimplementować z ich zastosowaniem wiele metod uczenia maszynowego, w tym sieci neuronowe.
NA OCENĘ 4.0	Student zna biblioteki języka Python dedykowane metodom uczenia maszynowego, potrafi zaimplementować z ich zastosowaniem wiele metod uczenia maszynowego, w tym sieć konwolucyjną.
NA OCENĘ 4.5	Student zna i potrafi umiejętnie korzystać z dedykowanych bibliotek w różnych środowiskach programistycznych, potrafi przystosowywać narzędzia do wymogów konkretnej implementacji, potrafi m.in. zaimplementować sieć głęboką i konwolucyjną.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale radzi sobie z implementacją zna i potrafi umiejętnie korzystać z dedykowanych bibliotek w różnych środowiskach programistycznych, potrafi skalować i optymalizować działanie zaimplementowanych algorytmów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeprowadzić proste eksperymenty z wykorzystaniem zaimplementowanych algorytmów.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi przeprowadzić proste eksperymenty z wykorzystaniem zaimplementowanych algorytmów, potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przeprowadzić złożone testy jednostkowe wykonanego oprogramowania oraz eksperymenty numeryczne na dostarczonych danych testowych, potrafi zinterpretować wyniki tych testów.
NA OCENĘ 4.5	5 Student potrafi przeprowadzić złożone testy jednostkowe wykonanego oprogramowania oraz eksperymenty numeryczne na dostarczonych danych testowych, potrafi zinterpretować wyniki tych testów za pomocą prostej analizy statystycznej.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przeprowadzić wszechstronną analizę eksperymentalną i dokonać zaawansowanej analizy statystycznej otrzymanych wyników.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student zna przynajmniej 1 przykład praktycznego zastosowania metod uczenia maszynowego.
NA OCENĘ 3.5	Student zna kilka przykładów praktycznego zastosowania metod uczenia maszynowego.
NA OCENĘ 4.0	Student zna kilka przykładów praktycznego zastosowania metod uczenia maszynowego, potrafi je przedstawić w prosty sposób.
NA OCENĘ 4.5	Student orientuje się w praktycznych zastosowaniach metod uczenia maszynowego i potrafi wytłumaczyć zalety ich stosowania w praktyce.

NA OCENĘ 5.0	Student doskonale orientuje się w praktycznych zastosowaniach metod uczenia maszynowego i potrafi wytłumaczyć zalety ich stosowania w praktyce na przykładach flagowych praktycznych projektów.
--------------	---

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W04 I1_W08 I1_W11 I1_U01b I1_U04 I1_U18 I1_K03	Cel 1 Cel 2	K1 K2 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F2
EK2	I1_W11 I1_W12 I1_U01b I1_U04 I1_U05 I1_U07b I1_U17 I1_U21 I1_U23 I1_K03	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 W3 W5 W6 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	I1_W10 I1_U04 I1_U05 I1_U06b I1_U07b I1_U10 I1_U17 I1_U18 I1_U22 I1_K02	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4	N2 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	I1_W14 I1_U01b I1_U02 I1_U22 I1_K01 I1_K02 I1_K03 I1_K05 I1_K06	Cel 1 Cel 2	K4 W1 W2 W7	N1 N2 N3 N5	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena — , *Przetwarzanie i analiza danych w języku Python*, Warszawa, 2016, PWN
- [2] | Autor M. Szeliga — *Data science i uczenie maszynowe*, Warszawa, 2017, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. Koronacki, J. Ćwik — *Statystyczne systemy uczące się*, Warszawa, 2007, EXIT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof. PK Joanna Kołodziej (kontakt: joanna.kolodziej@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. prof. PK Joanna Kołodziej (kontakt: joanna.kolodziej@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. prof. PK Maciej Jaworski (kontakt: maciej.jaworski@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Adam Marszałek (kontakt: adam.marszalek@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....