

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: II

Specjalności: Data science

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sieci neuronowe i deep learning
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Neural networks and deep learning
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIN D6 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	18	0	0	18	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć wiedzy teoretycznej dotyczącej zagadnień związanych z sieciami neuronowymi i uczeniem głębokim.

Cel 2 Zdobyć praktycznych umiejętności dotyczących implementacji modeli sieci neuronowych z wykorzystaniem powszechnie dostępnych pakietów w języku python (tensorflow).

Cel 3 Zdobyć umiejętności uczenia modeli sieci neuronowych oraz samodzielnego rozwiązywania pojawiających się w trakcie problemów

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość analizy matematycznej i algebry, statystyki oraz rachunku prawdopodobieństwa
- 2 Znajomość podstaw programowania w języku Python
- 3 Znajomość podstawowych kwestii związanych z uczeniem maszynowym
- 4 Znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym studiowanie literatury oraz uczestniczenie w zajęciach

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę teoretyczną na temat zagadnień związanych z sieciami neuronowymi i deep learning.

EK2 Umiejętności Student posiada umiejętności dotyczące implementacji sieci neuronowych w powszechnie dostępnych bibliotekach języka Python.

EK3 Umiejętności Student posiada umiejętności uczenia modeli neuronowych oraz samodzielnego rozwiązywania pojawiających się problemów.

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi pracować w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Pakiet scikit-learn. Implementacje różnych modeli sieci MLP. Dostrajanie hiperparametrów. Ewaluacja modeli	3
K2	Pakiet tensorflow. Implementacja sieci konwolucyjnej do rozpoznawania obrazów. Transfer learning z wykorzystaniem gotowej sieci neuronowej. Dostrajanie sieci do własnych danych	3
K3	Implementacja modelu sieci neuronowej do segmentacji lub detekcji obiektów z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych.	3
K4	Implementacja i uczenie sieci GAN do generowania nowych obrazów na przykładzie obrazów ze zbioru treningowego.	3
K5	Implementacja sieci neuronowych do generowania nowego tekstu na podstawie tekstu wyuczonego	3
K6	Uczenie głębokiej sieci neuronowej do grania w grę komputerową z wykorzystaniem uczenia ze wzmacnianiem	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Sieci neuronowe jako narzędzie uczenia maszynowego. Modele neuronu. Perceptron. Neuron logistyczny. Sieci wielowarstwowe. Funkcje aktywacji. Funkcje straty. Metoda wstecznej propagacji błędów. Ewaluacja modeli.	3
W2	Sieci konwolucyjne. Warstwy konwolucyjne i "poolingu". Regularyzacja mechanizmem Dropout. Gotowe modele sieci konwolucyjnych do rozpoznawania obrazów. Transfer learning	3
W3	Zastosowanie głębokich sieci neuronowych w segmentacji obrazów oraz do detekcji obiektów na obrazach. Warstwy konwolucji transponowanej. Sieci U-Net. Modele typu R-CNN i YOLO.	3
W4	Sieci neuronowe w uczeniu nienadzorowanym. Sieci Hopfielda i maszyny Boltzmanna. Autoenkodery. Sieci GAN (Generative Adversarial Networks)	3
W5	Rekurencyjne sieci neuronowe. Bramkowane neurony rekurencyjne oraz neurony LSTM. Mechanizm uwagi i transformery.	3
W6	Uczenie ze wzmacnianiem w głębokich sieciach neuronowych. Deep Q-learning. Możliwe kierunki badań nad głębokimi sieciami neuronowymi. Wyzwania i problemy	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (także z wykorzystaniem narzędzi teleinformatycznych w przypadku prowadzenia zajęć w trybie zdalnym)

N2 Prezentacje multimedialne

N3 zadania projektowe

N4 Konsultacje (także z wykorzystaniem narzędzi teleinformatycznych w przypadku prowadzenia zajęć w trybie zdalnym)

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	9
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	15
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
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 ze sprawozdań z zadań projektowych

F2 test końcowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona oceny testu końcowego (30%) i oceny ze sprawozdań (70%)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnych ocen podsumowujących i formujących

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

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 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 wymagań na ocenę 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 wymagań na ocenę 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 wymagań na ocenę 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	N1 N2 N4	P1
EK2	I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U07 I2_U08 I2_U12	Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6	N3 N4	F1 P1
EK3	I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U07 I2_U08 I2_U12	Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6	N3 N4	F1 P1
EK4	I2_K02 I2_K04	Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6	N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Ian Goodfellow, Aaron Courville, Youshua Bengio — *Deep learning*, , 2018, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | Giancarlo Zaccone, Md. Rezaul Karim — *Deep learning with tensorflow: explore neural networks with python*, , 2018, Pact Publishing

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 Paweł Pławiak (kontakt: pawel.plawiak@pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Michał Gandor (kontakt: michal.gandor@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Wojciech Książek (kontakt: wojciech.ksiazek@pk.edu.pl)
- 5 dr prof. PK Maryam Zomorodi Moghaddam (kontakt: zomorodi@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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