

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: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy inteligentne i rozszerzona rzeczywistość

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane metody uczenia maszynowego i głębokiego
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced machine learning and deep learning methods
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIS D7 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	15	0	0	30	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z praktyczną wiedzą z zakresu zaawansowanych metod uczenia maszynowego oraz głębokich sieci neuronowych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z technikami, algorytmami oraz narzędziami wykorzystywanymi w uczeniu głębokich sieci neuronowych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania głębokich sieci neuronowych w dziedzinach takich jak m.in. rozpoznawania obrazów czy przetwarzania języka naturalnego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.

2 Wiedza i umiejętności z matematyki w zakresie kursu podstawowego studiów wyższych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia z zakresu głębokich sieci neuronowych.

EK2 Wiedza Student zna metody i algorytmy uczenia głębokich sieci neuronowych.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaprojektować i zaimplementować głęboką sieć neuronową z pre-treningiem oraz uczeniem nadzorowanym.

EK4 Umiejętności Student potrafi dobrać i wytrenować głęboką sieć neuronową do rozwiązania określonego problemu uczenia maszynowego. Potrafi ocenić skuteczność wytrenowanej sieci.

EK5 Kompetencje społeczne Student ma świadomość znaczenia metod uczenia maszynowego w rozwoju współczesnych rozwiązań IT.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do sieci neuronowych w bibliotekach TensorFlow i Keras. Algorytm wstecznej propagacji błędu.	6
K2	Konwolucyjne sieci neuronowe.	8
K3	Rekurencyjne sieci neuronowe.	6
K4	Uczenie nienadzorowane i modele generatywne.	6
K5	Głębokie uczenie ze wzmocnieniem.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt, implementacja, trenowanie głębokiej sieci neuronowej w celu rozwiązania rzeczywistego problemu.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do uczenia głębokiego.	1
W2	Sieci neuronowe i ich uczenia. Algorytm wstecznej propagacji błędu.	2
W3	Konwolucyjne sieci neuronowe w zagadnieniu klasyfikacji obrazów.	2
W4	Konwolucyjne sieci neuronowe w detekcji obiektów i segmentacji obrazów.	1
W5	Uczenie głębokich sieci neuronowych - optymalizacja i generalizacja.	2
W6	Rekurencyjne sieci neuronowe i przetwarzanie języka naturalnego.	2
W7	Głębokie uczenie nienadzorowane i głębokie modele generatywne.	2
W8	Głębokie uczenie ze wzmocnieniem.	2
W9	Ograniczenia i nowe wyzwania dla uczenia głębokiego.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

N5 Uczelniana platforma e-learningowa

N6 Video-konferencje

N7 Projekt

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	15
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	20
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 zadań laboratoryjnych.

F2 Test z zagadnień poruszanych na laboratoriach i wykładach.

F3 Sprawozdanie z projektu.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących (70% sprawozdania oraz projekt, 30% test)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny z zadań laboratoryjnych.

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z testu z zagadnień poruszanych na laboratoriach i wykładach.

W3 Obecność na zajęciach laboratoryjnych (dopuszczalne dwie nieobecności nieusprawiedliwione)

W4 Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0 i wyżej.

NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [50%, 60%).
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [60%, 70%).
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [70%, 80%).
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [80%, 90%).
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej równej lub większej od 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0 i wyżej.
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [50%, 60%).
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [60%, 70%).
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [70%, 80%).
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [80%, 90%).
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej równej lub większej od 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0 i wyżej.
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [50%, 60%).
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [60%, 70%).
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [70%, 80%).
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [80%, 90%).
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej równej lub większej od 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0 i wyżej.

NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [50%, 60%).
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [60%, 70%).
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [70%, 80%).
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [80%, 90%).
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej równej lub większej od 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0 i wyżej.
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [50%, 60%).
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [60%, 70%).
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [70%, 80%).
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej w przedziale [80%, 90%).
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie przez studenta wyniku oceny podsumowującej równej lub większej od 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_W05	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK2	I2_W02 I2_W03	Cel 2 Cel 3	P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	I2_U07 I2_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK4	I2_U07 I2_U11 I2_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK5	I2_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N3 N4	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville — *Deep Learning*, Warszawa, 2018, Wydawnictwo PWN
- [2] | V. Zocca, G. Spacagna, D. Slater, P. Roelants — *Deep Learning. Uczenie głębokie z językiem Python. Sztuczna inteligencja i sieci neuronowe*, Gliwice, 2018, Wydawnictwo Helion
- [3] | Christopher M. Bishop — *Pattern Recognition and Machine Learning*, Berlin, 2007, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Adam Marszałek (kontakt: amarszalek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Adam Marszałek (kontakt: amarszalek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....