

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyka stosowana

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane metody uczenia maszynowego
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced machine learning methods
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIIS D11 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z praktyczną wiedzą z zakresu 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 w dziedzinach takich jak rozpoznawanie obrazów oraz 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		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do sieci neuronowych w bibliotekach TensorFlow i Keras.	4
L2	Algorytm wstecznej propagacji błędów.	2
L3	Konwolucyjne sieci neuronowe.	6
L4	Rekurencyjne sieci neuronowe.	6
L5	Głębokie modele przetwarzania języka naturalnego.	4
L6	Uczenie nienadzorowane i modele generatywne.	4
L7	Głębokie uczenie ze wzmocnieniem.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do uczenia głębokiego.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Sieci neuronowe i ich uczenia. Algorytm wstecznej propagacji błędu.	2
<b>W3</b>	Konwolucyjne sieci neuronowe w zagadnieniu klasyfikacji obrazów.	4
<b>W4</b>	Konwolucyjne sieci neuronowe w detekcji obiektów i segmentacji obrazów.	4
<b>W5</b>	Rekurencyjne sieci neuronowe i przetwarzanie języka naturalnego	6
<b>W6</b>	Uczenie głębokich sieci neuronowych - optymalizacja i generalizacja.	2
<b>W7</b>	Głębokie uczenie nienadzorowane i głębokie modele generatywne.	4
<b>W8</b>	Głębokie uczenie ze wzmocnieniem.	4
<b>W9</b>	Ograniczenia i nowe wyzwania dla uczenia głębokiego.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Dyskusja

**N4** Konsultacje

**N5** Uczelniana platforma e-learningowa

**N6** Wideo-konferencje

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	30
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>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdania z zadań laboratoryjnych.

**F2** Test z zagadnień poruszanych na laboratoriach i wykładach.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### 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.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3.0.
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 na ocenę 3.0.
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 na ocenę 3.0.
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 na ocenę 3.0.
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 na ocenę 3.0.
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	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	I2_W02 I2_W03	Cel 2 Cel 3	L2 L3 L4 L5 L6 L7 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	I2_U07 I2_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	I2_U07 I2_U11 I2_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 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)

.....