**Nazwa przedmiotu:**

Metody głębokiego uczenia

**Koordynator przedmiotu:**

.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka i Systemy Informacyjne

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 50 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 15 h
 b) obecność na zajęciach projektowych – 30 h
 c)konsultacje - 5h
2. praca własna studenta – 40 h; w tym
 a)zapoznanie się z literaturą – 5 h
 b) przygotowanie i przeprowadzenie eksperymentów – 30 h
 c) przygotowanie raportu/prezentacji – 5 h
Razem 90 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 15 h
2. obecność na zajęciach projektowych – 30 h
3. konsultacje - 5h
Razem 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1. obecność na zajęciach projektowych – 30 h
2. przygotowanie i przeprowadzenie eksperymentów – 30 h
3. przygotowanie raportu/prezentacji – 5 h
Razem 65 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu sztucznych sieci neuronowych oraz uczenia maszynowego. Umiejętność programowania w języku Python.
(Przedmioty Sieci Neuronowe i Podstawy przetwarzania danych)

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Cel przedmiotu:
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi technikami uczenia głębokiego. Szczególny nacisk położony będzie na nabycie praktycznych umiejętności budowania złożonych struktur neuronowych oraz ich uczenia w oparciu o różne realizacje paradygmatu głębokiego uczenia.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Przypomnienie wybranych podstaw sieci neuronowych związanych z paradygmatem głębokiego uczenia: perceptron wielowarstwowy, sieć kontra-propagacji, Neocognitron; sieci neuronowe jako uniwersalne aproksymatory
2. Uczenie gradientowe sieci neuronowych (reguła propagacji wstecznej, przeuczenie, regularyzacja, funkcje przejścia i ich własności (sigmoida, tangens hiperboliczny, softmax)
3. Strategie głębokiego uczenia (postać funkcji błędu, dobór wielkości zbiorów próbek – mini-batch, znikający gradient – pre-training, post-tuning, jednostki ReLU, regularyzacja - multi-task learning, dropout)
4. Uczenie głębokie nienadzorowane (autoenkodery, redukcja wymiarowości, uczenie się reprezentacji, transfer learning)
5. Sieci konwolucyjne (szablony wag, wagi współdzielone, inwariancja przesunięcia) i ich zastosowania do analizy i przetwarzania obrazów
6. Sieci rekurencyjne (Deep RNNs), sieci z pamięcią (LSTM) – własności, przykłady zastosowań; metoda Backpropagation Through Time
7. Modele generatywne (Maszyna Boltzmanna, Ograniczona Maszyna Boltzmanna, Głęboka sieć przekonań, Głęboka Maszyna Boltzmanna)
Projekt:
Implementacja własna lub w oparciu o ogólnodostępne dedykowane środowiska programistyczne wybranych modeli sieci głębokich, analiza ich własności, testowanie wpływu określonych decyzji odnośnie struktury i parametryzacji rozwiązania na jakość otrzymanych wyników.

**Metody oceny:**

Ocena w oparciu o wyniki projektu. Punktacja standardowa (91-100 ocena 5.0, 81-90 ocena 4.5, …, 51-60 ocena 3.0)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę dotyczącą różnych modeli głębokich sieci neuronowych oraz algorytmów głębokiego uczenia

Weryfikacja:

ocena cząstkowa (etap analizy) każdego z realizowanych projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2SI\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Posiada praktyczną wiedzę dotyczącą specyfiki zastosowań konkretnych architektur głębokich do rozwiązywania określonych rodzajów zadań

Weryfikacja:

ocena cząstkowa (etap analizy) każdego z realizowanych projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2SI\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi zaprojektować oraz zaimplementować wybrane modele głębokich sieci neuronowych

Weryfikacja:

ocena zrealizowanych projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2SI\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi dobrać model architektury głębokiej właściwy dla rodzaju rozwiązywanego problemu oraz dokonać analizy silnych i słabych stron zaproponowanego rozwiązania

Weryfikacja:

ocena zrealizowanych projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2SI\_U01, I2SI\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, oraz kierować niedużym zespołem

Weryfikacja:

ocena przebiegu realizacji projektu (terminowość, kompetencje, właściwy podział zadań w zespole)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U04:**

Potrafi wykorzystać możliwości współczesnego sprzętu do stworzenia wydajnej implementacji algorytmów głębokiego uczenia

Weryfikacja:

ocena zrealizowanych projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_U15\*\*

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej

Weryfikacja:

ocena przebiegu realizacji projektu (terminowość, kompetencje, właściwy podział zadań w zespole)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**