**Nazwa przedmiotu:**

Metody i Techniki Sztucznej Inteligencji

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. Krzysztof Lewenstein

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty zaawansowane specjalności (Aparatura medyczna) – obieralne

**Kod przedmiotu:**

MiTSI

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich: .46h, w tym:
a) wykład - 30h;
b) ćwiczenia - 0h;
c) laboratorium - 15h;
d) projekt - 0h;
e) konsultacje - 1h;
2) Praca własna studenta:30h , w tym:
a) przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego - 10h;
b) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 6h;
c) opracowanie zadań domowych – 10h;
d) studia literaturowe - 4h;

Suma: 76 h (3 ECTS)

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

1 punkt ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 46, w tym:
a) wykład - 30.h;
b) ćwiczenia - 0h;
c) laboratorium - 15h;
d) projekt - 0h;
e) konsultacje - 1h;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1) Liczba godzin bezpośrednich: .46h, w tym:
a) wykład - 30h;
b) ćwiczenia - 0h;
c) laboratorium - 15h;
d) projekt - 0h;
e) konsultacje - 1h;
2) Praca własna studenta:30h , w tym:
a) przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego - 10h;
b) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 6h;
c) opracowanie zadań domowych – 10h;
d) studia literaturowe - 4h;

Suma: 76 h (3 ECTS)

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagana ogólna znajomość zagadnień wykładanych w przedmiotach: matematyka i informatyka. Podstawowa znajomość technik i metod sztucznej inteligencji, ich zastosowań.

**Limit liczby studentów:**

24

**Cel przedmiotu:**

Pogłębiona znajomość technik i metod sztucznej inteligencji, ich zastosowań i trendów rozwojowych, w szczególności systemów opartych o sieci neuronowe.

**Treści kształcenia:**

Rys historyczny badań nad sztuczną inteligencją w okresie od połowy XX w. do dnia dzisiejszego, ich trendy rozwojowe i stan aktualny. Biologiczne inspiracje neurokomputingu.
Zasady przygotowania i przetwarzania danych wraz z tworzeniem baz treningowych i testowych wykorzystywanych w konkretnych aplikacjach.
Ogólna charakterystyka systemów eksperckich, klasyfikatorów minimalno – odległościowych. Podstawy sieci neuronowych i uczenia maszynowego, algorytmy i strategie genetyczne, systemy logiki rozmytej i rozmyte sieci neuronowe. Dla każdego z wymienionych systemów zostaną przedstawione zasadnicze problemy związane z jego konkretnym najbardziej typowym, współczesnym zastosowaniem.
Definicje i klasyfikacje podstawowe. Rodzaje neuronów i metody ich uczenia. Podstawowe rodzaje sieci neuronowych i ich typowe aplikacje.
Sieci jednokierunkowe; metody uczenia sieci wielowarstwowych; dobór architektury; zarys teorii generalizacji. Dedykowane sieci jednokierunkowe i ich zastosowania.
Sieci rekurencyjne: metody treningu, zastosowania, pamięć asocjacyjna.
Sieci komórkowe: metody treningu, zastosowania.
Układowe realizacje sieci neuronowych. Uczenie głębokie.

Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych: Badania sieci jednokierunkowych BP. Rozpoznanie obrazów "bitmapowych". Kompresja zbiorów danych. Zastosowanie sieci do realizacji funkcji logicznych. Interpolacja przebiegu funkcji .Zagadnienia klasyfikacji – przykłady.

**Metody oceny:**

wykład – kolokwium zaliczające, laboratorium - zaliczenie na podstawie sprawozdania zawierającego opisy i wyniki z przeprowadzonych ćwiczeń, eksperymentów oraz zadań polegających na optymalizacji sieci do wybranego zagadnienia. .

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. L. Rutkowski: Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2012
2. S. Osowski: Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym., WNT,1996
3. S. Osowski: Metody i narzędzia eksploracji danych, BTC 2014
4. P. Wawrzyński: Podstawy sztucznej inteligencji, OWPW, 2015
5. R. Kosiński: Sztuczne sieci neuronowe. Dynamika nieliniowa i chaos, PWN 2017

**Witryna www przedmiotu:**

http://zemip.mchtr.pw.edu.pl

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MiTSI\_II\_2st\_W01:**

Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie komputerowych metod sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_04, W\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka MiTSI\_II\_2st\_W02:**

Zan zasady optymalizacji i testowania systemów sztucznej inteligencji, a zwłaszcza sieci neuronowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_03, W\_04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka MiTSI\_II\_2st\_W03:**

Zna zasady budowy systemów sztucznej inteligencji, a zwłaszcza sieci neuronowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu, zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_03, W\_04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MiTSI\_II \_2st\_U01:**

Umie zbudować i przetestować sieć jednokierunkową BP do prostego zagadnienia polegającego na rozpoznawaniu obrazów i klasyfikacji.

Weryfikacja:

Pisemne sprawozdanie z przeprowadzonych testów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka MiTSI\_II \_2st\_U02:**

Umie wykorzystać narzędzia informatyczne do optymalizacji sieci neuronalnej.

Weryfikacja:

Pisemne sprawozdanie z przeprowadzonych testów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka MiTSI\_II \_2st\_U03:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, którego jest członkiem.

Weryfikacja:

Wspólna ocena pracy zespołu. Sprawdzanie punktualności członków zespołu i terminowego wykonania zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U\_07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UO, I.P7S\_UU