**Nazwa przedmiotu:**

Sieci neuronowe

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. Robert Kosiński robert.kosinski@pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FT000-ISP-6SNU

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. godziny kontaktowe – 43 h; w tym
a) obecność na wykładach – 28 h
b) obecność na kolokwiach – 2h
c) obecność na egzaminie – 3 h
d) uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
2. praca własna studenta – 32 h; w tym
a) przygotowanie do kolokwiów – 6 h
b) przygotowanie do egzaminu – 12h
b) zapoznanie się z literaturą – 14 h
Razem w semestrze 75 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 28 h
2. obecność na kolokwiach – 2h
3. obecność na egzaminie – 3 h
4. uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
Razem w semestrze 43 h, co odpowiada 1,72 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem w semestrze 0 h, co odpowiada 0 pkt. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Fizyka statystyczna i termodynamika

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Wprowadzenie do budowy i działania mózgu, przykłady zastosowań szt. sieci neuronowych. Najważniejsze rodzaje sztucznych sieci neuronowych - ich struktura, uczenie i działanie.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Informacje o rozwoju prac nad sztucznymi sieciami neuronowymi i ich zastosowaniami (2h)
2. Właściwości mózgu człowieka i jego działanie (3h)
3. Modelowanie układów neuronowych (modele neuronu, neuron bez szumu i z szumem, potencjał czynnościowy (3h)
4. Sieć Hopfielda (założenia, reguła Hebba, działanie sieci, zastosowania –rozpoznawanie obrazów (3h)
5. Pojemność pamięciowa sieci neuronowych (kryteria, pojemność sieci biologicznych (1h),
6. Pojemność pamięciowa sieci Hopfielda - obliczenia w
granicy termodynamicznej, stabilność zapamiętanych wzorców. (3h)
7.Sieci z rozrzedzonymi połączeniami synaptycznymi (2h)
8. Układy neuronowe a układy magnetyczne (teoria pola
średniego dla ferromagnetyków i sieci Hopfielda (2h)
9.Szkła spinowe – elementy teorii Sherringtona-Kirkpatricka). (2h)
10. Sieci komórkowe (struktura, działanie, zastosowania). (2h)
11. zaawansowane rozpoznawanie obrazów (przykład: neuronowy system bezpieczeństwa dla robota przemysłowego). (2h) ,
12. Perceptrony wielowarstwowe (struktura, uczenie sieci - algorytm propagacji wstecznej, zastosowania). (3h)
13. Nowe rodzaje sieci. Porównanie możliwości naturalnych i sztucznych sieci neuronowych. Nierozwiązane problemy działania mózgu (istota świadomości, umiejętność heurystycznego rozwiązywania problemów i generalizacji). (2h)

**Metody oceny:**

2 kolokwia w trakcie semestru, każde oceniane w skali 0-10 pkt. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie co najmniej 10 pkt łącznie z obu kolokwiów. Egzamin oceniany w skali 0-10 pkt. Ocena łączna z przedmiotu wg skali 0-30 pkt.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. R. Kosiński, Sztuczne sieci neuronowe, WNT, 2002, 2004, 2007, 2015
2. J. Hertz, A.Krogh, R.Palmer; Wstęp do teorii obliczeń neuronowych, WNT, Warszawa, 2001
3. B. Muller, et. al. Neural networks, Springer 2005
4. P. Peretto, An introduction to the modeling of neural networks, Springer, 1999

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe