**Nazwa przedmiotu:**

Sieci neuronowe w zastosowaniach biomedycznych

**Koordynator przedmiotu:**

Krzysztof ZAREMBA

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

SNB

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie przedmiotu :
Algebra liniowa i analiza 1 (AL1)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie istniejących i perspektywicznych zastosowań sztucznych sieci neuronowych w zagadnieniach specyficznych dla Inżynierii Biomedycznej, takich jak np. systemy wspomagania diagnostyki, kompresja danych medycznych czy wspomaganie terapii, a także w badaniach neurofizjologicznych.

**Treści kształcenia:**

Historia badań nad sztucznymi sieciami neuronowymi.
Biologiczne wzorce sieci neuronowych: neuron, połączenia synaptyczne, sieci nerwowe, system nerwowy.
Modele podstawowych jednostek przetwarzających (sztucznych neuronów) i połączeń sieciowych.
Klasyfikacja topologii i metod uczenia sieci.
Liniowe sieci neuronowe (Adaline, Madaline).
Proste sieci jednokierunkowe, wsteczna propagacja błędów, metoda gradientów sprzężonych.
Probabilistyczne sieci neuronowe.
Uczenie bez nadzoru.
Sieci CP (Counterpropagatiom Networks).
Pamięci asocjacyjne, sieci Hopfielda, sieci Boltzmanna.
Sieci rezonansowe (ART1, ART2).
Techniki realizacji sieci neuronowych.
Przykłady zastosowań sieci neuronowych we wspomaganiu diagnostyki i terapii medycznej oraz w badaniach Neurofizjologicznych.
Perspektywy rozwoju zastosowań sztucznych sieci neuronowych w medycynie.

**Metody oceny:**

Na ocenę końcową składa się:
ocena z wykładu (waga 0,6)
ocena z projektu (waga 0,4)

**Egzamin:**

**Literatura:**

J. Hertz, K. Anders, R. G. Palmer, Wstęp do teorii obliczeń neuronowych, WNT, Warszawa, 1993.
R. Tadeusiewicz, Sztuczne sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa, 1993.
J. A. Freeman, D. M. Skapura, Neural Networks, Algorithms, Applications and Programming Techniques, Addison-Wesley Publishing Company, 1991.
D. E. Rummelhart, J. L. McClelland, Parallel Distributed Processing : Explorations in the Microstructure of Cognition, vol.1, MIT Press, 1986.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Zna podstawowe pojęcia dotyczące konstrukcji, topologii i metod uczenia sztucznych sieci neuronowych.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt W2:**

Zna modele podstawowych jednostek przetwarzających (sztucznych neuronów) i połączeń sieciowych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt W3:**

Zna podstawowe techniki realizacji sztucznych sieci neuronowych.

Weryfikacja:

projekt, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi dokonać symulacji komputerowej sieci neuronowych w zastosowaniach typowych dla zagadnień medycznych.

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U11, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U09, T1A\_U16

**Efekt U2:**

Potrafi dobrać właściwą topologię i metodę uczenia sieci w zależności od jej zadania.

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U16, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U12, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U16

**Efekt U3:**

Potrafi zaplanować i wykonać eksperymenty zmierzające do optymalizacji struktury i parametrów sieci neuronowych

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U09, T1A\_U09, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

Rozumie wagę i złożoność prób realizacji systemów naśladujących działanie mózgu ludzkiego.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K07

**Efekt K2:**

Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03