**Nazwa przedmiotu:**

Sieci neuronowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Robert Kosiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

**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: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wskazana podstawowa wiedza z fizyki statystycznej i dynamiki nieliniowej.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy o podstawach pracy układu nerwowego człowieka. Zapoznanie się z fizycznymi podstawami modelowania układów neuronowych, zastosowaniami fizyki statystycznej do ich opisu, najważniejszymi rodzajami sztucznych sieci neuronowych i ich zastosowaniami .

**Treści kształcenia:**

Wstęp. Informacje o rozwoju prac nad sztucznymi układami neuronowymi i ich zastosowaniami. Budowa układu nerwowego człowieka (właściwości, budowa neuronu, połączenie synaptyczne, neuroprzekaźniki, potencjał czynnościowy, komórki glejowe i ich rola, sensory, aktywność sieci, metody eksperymentalnego badania układu nerwowego, zaburzenia działania sieci). Modelowanie układów neuronowych (neuron bez szumu i z szumem). Sieć Hopfielda (założenia, reguła Hebba, działanie sieci, zastosowania – rozpoznawanie obrazów, sieci Hopfielda z temperaturą T dążącą do 0). Pojemność pamięciowa sieci neuronowych (kryteria, pojemność sieci biologicznych, pojemność pamięciowa sieci Hopfielda – obliczenie w granicy termodynamicznej). Układy neuronowe a układy magnetyczne (teoria pola średniego dla ferromagnetyków i sieci Hopfielda, szkła spinowe – elementy teorii Sherringtona- Kirkpatricka). Sieci komórkowe (struktura i działanie, zastosowania - zaawansowane rozpoznawanie obrazów, modelowanie procesów kontaktowych - epidemie, inne zastosowania). Przykład rozwiązania technicznego z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych (inteligentny system bezpieczeństwa pracy robota). Perceptrony (struktura, algorytm propoagacji wstecznej, zastosowania). Chaos w sieciach neuronowych (dynamika sieci o różnych topologiach, rozpoznawanie obrazów przez sieci chaotyczne). Porównanie możliwości naturalnych i sztucznych sieci neuronowych. Nierozwiązane problemy działania mózgu. Perspektywy rozwoju.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu na podstawie wyników dwóch kolokwiów pisemnych w ciągu semestru (50% pkt.) i egzaminu (50% pkt.). Suma zdobytych punktów określa ocenę końcową .

**Egzamin:**

**Literatura:**

R. Kosiński, “Sztuczne sieci neuronowe, dynamika nielniowa i chaos”, WNT, Warszawa, 2006
D.J. Amit. „Modeling brain functions“, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1989
J. Korbicz, A.Obuchowicz, D.Uciński, „Sztuczne sieci neuronowe, Warsz. Oficyna Akademicka, Warszawa, 1994
R. Tadeusiewicz, „Elementarne wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych”, Warsz. Oficyna Akademicka, Warszawa, 1998

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe