**Nazwa przedmiotu:**

Algorytmy genetyczne i sieci neuronowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Jacek Dybała

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

512

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Studia stacjonarne: Łącznie 75 godzin, w tym 30 godzin wykładów, 15 godzin zajęć laboratoryjnych, 10 godzin studiów literaturowych, 10 godzin przygotowania do zajęć laboratoryjnych i 10 godzin przygotowania do egzaminu.
Studia niestacjonarne: Łącznie 75 godzin, w tym 20 godzin wykładów, 10 godzin zajęć laboratoryjnych, 25 godzin studiów literaturowych, 10 godzin przygotowania do zajęć laboratoryjnych i 10 godzin przygotowania do egzaminu.

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

Studia stacjonarne: 1,8
Studia niestacjonarne: 1,2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 225h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Kurs inżynierski matematyki.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań inżynierskich i problemów badawczych z wykorzystaniem algorytmów genetycznych i sieci neuronowych. Nauczenie studentów wykorzystania oprogramowania do symulacji działania algorytmów genetycznych i sieci neuronowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład (studia stacjonarne): Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Wprowadzenie do obliczeń ewolucyjnych. Podstawy optymalizacji. Podstawowe pojęcia algorytmów genetycznych. Kodowanie binarne i rzeczywistoliczbowe. Klasyczny algorytm genetyczny. Selekcja metodą ruletki. Klasyczne binarne operatory genetyczne. Zaawansowane metody selekcji: rankingowa, turniejowa, progowa. Zaawansowane metody krzyżowania binarnego. Rzeczywistoliczbowe operatory genetyczne.
Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych. Trening sieci neuronowej. Przeuczenie i niedouczenie sieci neuronowej. Liniowe sieci neuronowe. Filtr neuronowy. Sieci neuronowe Heraulta-Juttena. Nieliniowe sieci neuronowe. Perceptron wielowarstwowy (MLP). Gradientowe algorytmy uczenia perceptronów wielowarstwowych. Problemy praktyczne stosowania perceptronów wielowarstwowych. Hybrydowe sieci neuronowe. Sieci neuronowe SVM (Support Vector Machine). Wstępne przetwarzanie danych wejściowych sieci neuronowej. Ekstrakcja i selekcja danych.
Wykład (studia niestacjonarne): Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Wprowadzenie do obliczeń ewolucyjnych. Podstawy optymalizacji. Podstawowe pojęcia algorytmów genetycznych. Kodowanie binarne i rzeczywistoliczbowe. Klasyczny algorytm genetyczny. Selekcja metodą ruletki. Klasyczne binarne operatory genetyczne. Zaawansowane metody selekcji: rankingowa, turniejowa, progowa. Zaawansowane metody krzyżowania binarnego. Rzeczywistoliczbowe operatory genetyczne. Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych. Trening sieci neuronowej. Przeuczenie i niedouczenie sieci neuronowej. Liniowe sieci neuronowe. Filtr neuronowy. Sieci neuronowe Heraulta-Juttena.
Nieliniowe sieci neuronowe. Perceptron wielowarstwowy (MLP). Hybrydowe sieci neuronowe. Sieci neuronowe SVM (Support Vector Machine).
Laboratorium (studia stacjonarne):
1. Wprowadzenie w środowisko Matlab. Wprowadzenie do Przybornika Globalnej Optymalizacji (Global Optimization Toolbox) i Przybornika Sieci Neuronowych (Neural Network Toolbox) środowiska Matlab.
2. Algorytmy genetyczne w zadaniach optymalizacji.
3. Optymalizacja z ograniczeniami z wykorzystaniem algorytmów genetycznych.
4. Optymalne wymiarowanie konstrukcji za pomocą algorytmu genetycznego.
5. Perceptrony wielowarstwowe w zadaniach klasyfikacji i aproksymacji.
6. Przetwarzanie sygnałów z wykorzystaniem sieci neuronowych.
Laboratorium (studia niestacjonarne):
1. Algorytmy genetyczne w zadaniach optymalizacji bez ograniczeń i z ograniczeniami.
2. Optymalne wymiarowanie konstrukcji za pomocą algorytmu genetycznego.
3. Perceptrony wielowarstwowe w zadaniach klasyfikacji i aproksymacji.
4. Przetwarzanie sygnałów z wykorzystaniem sieci neuronowych.

**Metody oceny:**

Ocena z egzaminu i ocena końcowa z laboratorium tworzą ocenę końcową z przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1] S. Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
[2] W. Duch, J. Korbicz, L. Rutkowski, R. Tadeusiewicz /red./, Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2000.
[3] S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996.
[4] S. Osowski, Sieci neuronowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994.
[5] R. Tadeusiewicz, Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa, 1993. http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty/0001/
[6] J. Arabas, Wykłady z algorytmów genetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004.
[7] Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996.
[8] D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź, 1997.
[9] L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe