**Nazwa przedmiotu:**

Metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Mirosław Parol, miroslaw.parol@ien.pw.edu.pl, tel. +48222345862

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Elektrotechnika

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**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:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu informatyki, matematyki dyskretnej, probabilistyki i biologii, znajomość zasad funkcjonowania algorytmów obliczeniowych, rozumienie zasad działania klasycznych algorytmów optymalizacyjnych, rozumienie zasad działania programów komputerowych, programowanie w językach wysokiego poziomu, posługiwanie się systemami informatycznymi;
Przedmioty, które należy wcześniej zaliczyć: Matematyka, Podstawy informatyki, Języki i metodyka programowania, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

dobór podstawowych elementów składowych algorytmu ewolucyjnego, sztucznej sieci neuronowej, sterownika rozmytego oraz algorytmu stadnego; zastosowanie metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania wybranych problemów z dziedziny elektroenergetyki, dobór parametrów sterujących (strojenie) algorytmów ewolucyjnych, uczenie sztucznych sieci neuronowych, konstruowanie sterowników rozmytych, dobór parametrów sterujących (strojenie) algorytmów stadnych, rozwiązywanie wybranych problemów z dziedziny elektroenergetyki w oparciu o techniki sztucznej inteligencji

**Treści kształcenia:**

Wykład
Wprowadzenie, pojęcia podstawowe (1h).
Algorytmy ewolucyjne (4h)
Pojęcia podstawowe, ogólna struktura algorytmu ewolucyjnego (AE). Operatory genetyczne. Metody selekcji oraz metody skalowania funkcji przystosowania. Implementacja komputerowa AE z przykładem obliczeniowym. Zastosowania algorytmów ewolucyjnych w elektroenergetyce.
Sztuczne sieci neuronowe (4h)
Inspiracja biologiczna i model matematyczny neuronu. Model McCullocha Pittsa. Funkcje aktywacji neuronu. Typowe architektury sztucznych sieci neuronowych (SSN). Perceptron wielowarstwowy, uczenie sieci metodą back-propagation (BP). Techniki stosowane w procesie uczenia sieci. Zastosowania SSN w elektroenergetyce.
Systemy ekspertowe i logika rozmyta (4h)
Budowa systemu ekspertowego (SE), reprezentacja wiedzy, pozyskiwanie wiedzy, mechanizmy wnioskowania.
Logika rozmyta, liczby rozmyte, operatory rozmyte, wnioskowanie rozmyte.
Zastosowania systemów ekspertowych i logiki rozmytej w elektroenergetyce.
Inne techniki sztucznej inteligencji (2h)
Algorytmy stadne. Algorytmy mrówkowe. Sztuczne systemy immunologiczne. Zastosowania nowych technik sztucznej inteligencji w elektroenergetyce.

Laboratorium
1. Optymalizacja funkcji wielu zmiennych za pomocą programu Al.\_Gen (AE) - 2h
2. Projektowanie optymalnych struktur sieci rozdzielczych (AE) - 2h
3. Klasyfikacja obiektów rastrowych w ramach grup o wspólnych cechach, za pomocą programu NetLab (SSN) - 2h
4. Aproksymacja krzywej średniego miesięcznego zużycia energii elektrycznej w kolejnych miesiącach roku (SSN) - 2h
5. Wnioskowanie oparte na logice rozmytej (LR) - 2h
6. Estymacja rocznych obciążeń szczytowych stacji SN/nn (algorytm stadny) - 2h

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

Wykład
1. D. E. Goldberg: Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 2003.
2. Z. Michalewicz: Algorytmy genetyczne + Struktury danych = Programy ewolucyjne, WNT, Warszawa, 2003.
3. S. Osowski: Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, wyd. 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
4. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski: Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN Warszawa, 1997.
5. P. Helt, M. Parol, P. Piotrowski: Metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000.
6. L. Rutkowski - Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa. PWN, 2006.
7. K. Trojanowski - Metaheurystyki praktyczne, Wyd. 2, Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania, Warszawa 2008
Laboratorium
D. Baczyński, S. Bielecki, M. Parol., P. Piotrowski, J. Wasilewski - Sztuczna inteligencja w praktyce. Laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe