**Nazwa przedmiotu:**

Systemy rozmyte

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / 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:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość klasycznych teorii funkcji, relacji i zbiorów, znajomość klasycznej logiki matematycznej, znajomość zagadnień wnioskowania i testowania hipotez, znajomość zagadnień estymacji i regresji, znajomość metod sztucznej inteligencji (algorytmów ewolucyjnych, sztucznych sieci neuronowych), rozumienie problemów związanych z niepełnością i niepewnością (niedokładnością) danych, rozumienie problemów związanych z budową układów hybrydowych, rozumienie problemów związanych z estymacją obciążeń węzłów sieciowych, obliczanie prądów, spadków i poziomów napięć oraz strat mocy i energii elektrycznej, wyznaczanie parametrów elektrycznych opisujących modele matematyczne elementów sieci dystrybucyjnych;
Przedmioty, które należy wcześniej zaliczyć: Metody probabilistyczne i statystyka, Matematyka dyskretna, Metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce, Systemy ekspertowe w elektroenergetyce, Podstawy inżynierii dystrybucji energii elektrycznej.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

wykonywanie typowych operacji matematycznych na zbiorach i liczbach rozmytych, analiza działania systemów rozmytych, konstruowanie software'owych sterowników rozmytych, budowa systemów hybrydowych z wykorzystaniem logiki rozmytej, stosowanie teorii zbiorów rozmytych w zagadnieniach z dziedziny elektroenergetyki,

**Treści kształcenia:**

Wykład
Wprowadzenie, pojęcia i definicje teorii zbiorów rozmytych (1h). Operacje na zbiorach rozmytych (2h). Zasada rozszerzania (1h). Liczby rozmyte (2h). T-normy i S-normy (1h). Relacje rozmyte (1h). Wnioskowanie rozmyte (2h). Sterowniki rozmyte (2h). Regresja rozmyta (1h). Zastosowanie systemów rozmytych w elektroenergetyce (rozpływy mocy, spadki i poziomy napięć, straty mocy i energii elektrycznej, estymacja obciążeń węzłów sieciowych, sterowniki rozmyte w sterowaniu adaptacyjnym) (2h)
Laboratorium
Operacje na zbiorach i liczbach rozmytych (2h)
Obliczenia z wykorzystaniem operatorów T-norm i S-norm (2h).
Funkcje przynależności parametrów linii i transformatorów, poziomów napięć węzłowych, obciążeń w węzłach (2h)
Rozpływy mocy i poziomy napięć w sieciach rozdzielczych SN i nn (2h)
Straty mocy i energii elektrycznej w sieciach rozdzielczych SN i nn (2h)
Estymacja obciążeń szczytowych dobowych i miesięcznych stacji SN/nn (2h)
Wnioskowanie oparte na logice rozmytej (2h)
Sterowniki rozmyte wspomagające pracę sztucznej sieci neuronowej typu perceptron wielowarstwowy (4h)
Sterowniki rozmyte wspomagające pracę algorytmu ewolucyjnego (4h).
Sieci neuronowo-rozmyte (2h)

**Metody oceny:**

Ocena łączna przedmiotu jest ustalana na podstawie ocen cząstkowych zaliczenia wykładu oraz zaliczenia zajęć laboratoryjnych. Ocena zaliczenia wykładu jest ustalana na podstawie sumy punktów za dwa sprawdziany pisemne (do 20 pkt. za każdy sprawdzian), wg następującej zasady: ponad 20 pkt. do 24 pkt - ocena 3,5; ponad 24 pkt. do 28 pkt. - ocena 3,5 itd. Ocena zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest ustalana na podstawie sumy punktów za wykonane ćwiczenia laboratoryjne i oddane sprawozdania (do 5 pkt. za każde wykonane ćwiczenie i dostarczone sprawozdanie w przypadku 8 ćwiczeń oraz do 10 pkt. za każde wykonane ćwiczenie i dostarczone sprawozdanie w przypadku 2 ćwiczeń), wg następującej zasady: ponad 30 pkt. do 36 pkt. - ocena 3,0; ponad 36 pkt do 42 pkt. - ocena 3,5 itd. Należy wykonać wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i dostarczyć z nich sprawozdania. Ocena łączna przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych. W przypadku gdy średnia ta nie należy do zbioru {3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5} wyższą rangę - wpływ na ocenę łączną ma ocena zaliczenia zajęć laboratoryjnych. Obie oceny cząstkowe muszą wynosić co najmniej 3,0.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. S. Kujszczyk (red) - Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. Tom 1 i 2. OWPW, Warszawa 2004
2. Piegat A. - Modelowanie i sterowanie rozmyte. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003
3. Rutkowski L. - Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006
4. Yager R., Filev D.- Podstawy modelowania i sterowania rozmytego. WNT, Warszawa 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe