

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: PODSTAWY INŻYNIERII WIEDZY		2. Kod przedmiotu: PIW		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA (AEII)				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA				
9. Semestr: 1, 2				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Elektroniki Rau3				
11. Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. inż. Jacek ŁĘSKI				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: analizy matematycznej oraz podstaw programowania komputerów oraz sztucznych sieci neuronowych.				
16. Cel przedmiotu: Poznanie przez słuchaczy nowoczesnych metod przetwarzania wiedzy, ze szczególnym uwzględnieniem metod rozmytych i neuronowo-rozmytych. Istotne jest także poznanie metod i algorytmów pozwalających wymieniać wiedzę pomiędzy ekspertem ludzkim i systemem komputerowym w formie sformułowań w języku naturalnym. W semestrze drugim celem jest praktyczne przyswojenie materiału teoretycznego z semestru pierwszego za pomocą ćwiczeń tablicowych i projektu.				
17. Efekty kształcenia:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna podstawy teorii zbiorów rozmytych	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_W10
W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą operacji na zbiorach rozmytych	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_W10
W3	Zna zalety i wady wnioskowania przybliżonego	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_W10
U1	Potrafi posłużyć się dedykowanym oprogramowaniem do projektowania systemów rozmytych	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_U07
U2	Potrafi posłużyć się dedykowanym oprogramowaniem do wyodrębniania wiedzy w postaci reguł 'if-then'	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_U07
U3	Potrafi posłużyć się dedykowanym oprogramowaniem do zastosowania metod inteligencji obliczeniowej	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_U07
K1	Potrafi współpracować w zespole projektowym	Projekt	Projekt	K2_K01

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)**W.: 30 Ćw.: 15 P.: 15**

19. Treści kształcenia:**Wykład**

1. Wprowadzenie do inżynierii wiedzy. Metody pozyskiwania wiedzy. Naśladowanie eksperta ludzkiego. Zbiory i zbiory rozmyte. Interpretacje funkcji przynależności. Metody uzyskiwania funkcji przynależności. Jednoargumentowe operacje na zbiorach rozmytych. Normy trójkatne parametryczne i nieparametryczne. Wielowymiarowe zbiory rozmyte. Operacje matematyczne dla zbiorów rozmytych. Miary rozmytości zbiorów; Zbiory rozmyte wyższych rzędów. Arytmetyka rozmyta.
2. Wprowadzenie do teorii możliwości. Rozkład możliwości. Stopień zgodności. Miary możliwości i konieczności. Miara rozmyta. Wielowymiarowe rozkłady możliwości. Brzegowe rozkłady możliwości. Pojęcie nieoddziaływania. Warunkowe rozkłady możliwości. Uszczegóławianie. Niezależność w teorii możliwości. Podział stwierdzeń w języku naturalnym. Stwierdzenia z modyfikatorami. Stwierdzenia złożone. Stwierdzenia z kwantyfikatorami. Stwierdzenia z rozmytym stopniem prawdy. Stwierdzenia z rozmytym określeniem prawdopodobieństwa. Stwierdzenia z rozmytym określeniem pewności i możliwości. T-prawda. Zgodność i kompatybilność. Zmienna lingwistyczna i werystyczna.
3. Logika matematyczna i rozmyta. Zdanie logiczne i forma zdaniowa. Tautologie. Reguły wnioskowania (modus ponendo ponens, modus tollendo tollens, sylogizm warunkowy stoików oraz zasada rozkładu). Logika wielowartościowa i nieskończenie wielowartościowa. Rozmyte reguły warunkowe i ich logiczna i koniunkcyjna interpretacja. Aksjomatyczna definicja implikacji rozmytej. Przykłady implikacji i ich własności. Implikacja wymuszająca. Reguły warunkowe w teorii możliwości. Złożeniowa wnioskowanie przybliżone. Uogólnienie wnioskowania na przypadek rozmyty. Kanoniczna postać rozmytych reguł warunkowych. Operatory agregacji informacji. Wnioskowanie na podstawie bazy wiedzy. Wnioskowanie z rozmywaniem wejść. Wyostrzanie a równoważność wyników wnioskowania przy różnych interpretacjach reguł warunkowych.
4. Systemy rozmyte. Wprowadzenie. System Mamdaniego-Assilana. System Yasukawy-Sugeno. System Takagi-Sugeno-Kanga. System rozmyty z parametrycznymi konkluzjami. System Tsukamoto. System rozmyty Baldwina. Wnioskowanie oparte na podobieństwie zbiorów rozmytych. Systemy rozmyte typu drugiego.
5. Automatyczne wydobywanie bazy wiedzy dla systemów rozmytych. Metody podziału przestrzeni wejściowej systemu rozmytego. Metoda Wanga-Mendela. Metoda Nozaki-Ishibuschi-Tanaki. Metoda Sugeno-Yasukawy. Wydobywanie reguł w postaci Takagi-Sugeno-Kanga.
6. Systemy neuronowo-rozmyte. Wprowadzenie i podział systemów neuronowo-rozmytych. Równoważność między pewnymi typami systemów rozmytych a radialnymi sztucznymi sieciami neuronowymi. System rozmyty Janga. Sztuczna sieć neuronowa z systemem wnioskowania rozmytego opartym na logicznej interpretacji reguł warunkowych z parametrycznymi konkluzjami. Klasyfikator oparty na systemie rozmytym. Deterministyczne wyżarzanie w uczeniu systemów rozmytych. System neuronowo-rozmyty oparty na rozmytym modelu c-regresji. Uczenie lokalne i globalne. Adaptacyjny system neuronowo-rozmyty Cho-Wanga. Algorytm HiSSOL. Globalno-lokalne uczenie systemów rozmytych. Uczenie systemów rozmytych oparte na warunkowym grupowaniu danych.
7. Zastosowania systemów rozmytych i neuronowo-rozmytych. Identyfikacja modeli rzeczywistości. Predykcja szeregów czasowych. Klasyfikacja obiektów. Zastosowanie w telekomunikacji i sterowaniu.

Ćwiczenia Tematy ćwiczeń zgodne z tematami wykładów.

Zajęcia projektowe

Studenci realizują jeden z wybranych projektów o następującej tematyce, np.: Dla zadanej bazy wiedzy i wejścia systemu rozmytego będącego zbiorem rozmytym wyznaczyć wyjściowy zbiór rozmyty stosując implikację rozmytą Łukasiewicza i typ wnioskowania FATI. Dla zadanej bazy wiedzy i wejścia systemu rozmytego będącego zbiorem rozmytym wyznaczyć wyjściowy zbiór rozmyty stosując implikację rozmytą Fodora i typ wnioskowania FATI. Dla zadanej bazy wiedzy i wejścia systemu rozmytego będącego zbiorem rozmytym wyznaczyć wyjściowy zbiór rozmyty stosując implikację rozmytą Reichenbacha i typ wnioskowania FATI. Dla zadanej bazy wiedzy i wejścia systemu rozmytego będącego zbiorem rozmytym wyznaczyć wyjściowy zbiór rozmyty stosując implikację rozmytą Kleene - Dienes i typ wnioskowania FATI.

20. Egzamin: tak

21. Literatura podstawowa:

1. J. Łęski, Systemy neuronowo-rozmyte, WNT 2008.
2. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN 2007.
3. E. Czogała, J. Łęski, Fuzzy and Neuro-Fuzzy Intelligent Systems. Springer 2000.
4. R. Hampel, Fuzzy control, Springer 2000.
5. H. Helendoorn, D. Driankov, Fuzzy model identification, Springer 1997.

22. Literatura uzupełniająca:

1. R. Jang, C. Sun, E. Mizutani, Neuro-fuzzy and soft computing: a computational approach to learning and machine intelligence, Prentice-Hall 1997.
2. M.Sato, Y.Sato, L.Jain: Fuzzy clustering models and application, Springer 1997.
3. J.C.Bezdek, S.K.Pal: Fuzzy models for pattern recognition, IEEE Press 1992.
4. M. Russo, L. Jain, Fuzzy learning and applications. CRC Press 2001.
5. J. Chojcan, J. Łęski, Zbiory rozmyte i ich zastosowania, WPS 2001.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.

Forma zajęć

Liczba godzin
kontaktowych / pracy studenta

1. Wykład

30/30

6. Ćwiczenia

15/30

2. Projekt

15/45

Inne

5/25

Suma godzin

65/130

24. Suma wszystkich godzin: 195

25. Liczba punktów ECTS: 4

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 3

27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 1

26. Uwagi:

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

