

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Techniki sztucznej inteligencji
Nazwa w języku angielskim:	Artificial Intelligence Techniques
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Renewable Energy Systems
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR052135
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30			15	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60			30	
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40			0.70	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw automatyki zabezpieczeniowej, cyfrowego przetwarzania sygnałów i metod numerycznych.
2. Praktyczna umiejętność posługiwania się oprogramowaniem MATLAB oraz ATP-EMTP.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie wiedzy dot. technik sztucznej inteligencji w zastosowaniach do cyfrowych układów automatyki elektroenergetycznej.
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie projektowania i analizy układów automatyki elektroenergetycznej i sterowania z zastosowaniem technik sztucznej inteligencji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę w zakresie systemów ekspertowych: właściwości, struktura, metody wnioskowania, strategie rozwiązywania konfliktów, obszary zastosowań.
- PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie układów z logiką rozmytą: sygnały rozmyte, funkcje przynależności, nastawy rozmyte, metody fuzyfikacji i defuzyfikacji, realizacja algorytmów wielokryterialnych.
- PEU_W03 Ma wiedzę w zakresie sztucznych sieci neuronowych (właściwości, typy neuronów i funkcje aktywacji, struktury sieci neuronowych, metody uczenia, pola zastosowań) oraz algorytmów genetycznych (strategie ewolucyjne, modyfikacje genetyczne).

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi wykorzystać systemy ekspertowe do celów automatyki zabezpieczeniowej.
- PEU_U02 Potrafi wykorzystać układy z logiką rozmytą do celów automatyki zabezpieczeniowej.
- PEU_U03 Potrafi wykorzystać sztuczne sieci neuronowe oraz algorytmy genetyczne do celów automatyki zabezpieczeniowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi w sposób kompetentny, samodzielnie, dokonując analizy wielokryterialnej opracować złożony projekt inżynierski.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Definicja sztucznej inteligencji (SI), SI jako dział nauki, zainteresowanie metodami SI w elektroenergetyce, statystyka zastosowania metod SI w automatyce elektroenergetycznej.	2
Wy2	SI w problemach automatyki elektroenergetycznej - problemy współczesnych zabezpieczeń cyfrowych, zabezpieczenie jako urządzenie klasyfikujące, zadania zabezpieczeniowe jako problemy rozpoznawania wzorców.	2
Wy3	Systemy ekspertowe (SE) - definicje, baza wiedzy, baza danych, mechanizmy wnioskowania.	2
Wy4	SE - reguły semantyczne, struktury składniowe, akwizycja reguł, metody wnioskowania, metody rozwiązywania konfliktów.	2
Wy5	Systemy ekspertowe - obszary zastosowań, przykłady.	2
Wy6	Logika rozmyta (LR) - podstawy teorii zbiorów rozmytych, operacje na zbiorach rozmytych, arytmetyka rozmyta. Zmienne lingwistyczne, operatory agregacji, wnioskowanie rozmyte.	2
Wy7	Elementy LR w automatyce elektroenergetycznej - rozmyte sygnały kryterialne, rozmyte nastawy, rozmyte porównanie, ilość informacji, wielokryterialne podejmowanie decyzji.	2
Wy8	Przykłady zastosowania LR w zabezpieczeniach elektroenergetycznych.	2
Wy9	Sztuczne sieci neuronowe (SSN) - modele neuronów, rodzaje funkcji aktywacji, struktury SSN: wielowarstwowy perceptron, sieci jednokierunkowe.	2
Wy10	Struktury SSN (cd): sieci ze sprzężeniem zwrotnym, sieci Hopfielda, sieci Kohonena.	2
Wy11	Problemy projektowania SSN - wybór struktury sieci, generacja wzorców uczących, metody uczenia z nauczycielem i bez nauczyciela, techniki przyspieszania procesu uczenia, generalizacja wiedzy a przeuczenie sieci.	2
Wy12	Przykłady zastosowania SSN w automatyce elektroenergetycznej.	2
Wy13	Algorytmy genetyczne - strategie ewolucyjne, genetyczna modyfikacja populacji, optymalizacja genetyczna, przykłady zastosowania.	2
Wy14	Porównanie własności przedstawionych metod SI, struktury mieszane, przykłady. Układy hybrydowe, przykłady.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - projekt		liczba godzin:
Pr1	Projekt i optymalizacja działania układu ekspertowego do realizacji wybranego zadania decyzyjnego.	4
Pr2	Projekt i testowanie układu rozmytego do realizacji zadanej funkcji pomiarowej/decyzyjnej.	4
Pr3	Projekt i testowanie neuronowego układu pomiarowego/decyzyjnego.	4
Pr4	Projekt genetycznej procedury optymalizacji dla wybranego zadania pomiarowego/decyzyjnego.	2
Pr5	Prezentacja opracowanych projektów, zaliczenie.	1
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny.
N2. Program Matlab oraz ATP-EMTP.
N3. Prezentacja projektu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <small>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</small>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(w)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Uczestnictwo w zajęciach.
F2(w)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe.
P(w)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(p)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Aktywność na zajęciach.
F2(p)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Prezentacja opracowanych projektów.
P(p)	$P = 0,2F1 + 0,8F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

LITERATURA PODSTAWOWA:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">[1] Rebizant W., Szafran J., Wiszniewski A., Digital signal processing in power system protection and control, Springer, London 2011[2] Russel S.J., Norvig P., Artificial intelligence: a modern approach, Prentice Hall, Pearson, 2010[3] James J. Buckley, Esfandiar Eslami, An introduction to fuzzy logic and fuzzy sets, Heidelberg Physica-Verlag, 2002[4] Dillon T.S. and Niebur D. (edited by), Neural Network Applications in Power Systems, CRL Publishing Ltd., London 1996[5] Liebowitz J., The Handbook of applied expert systems, Boca Raton, CRC Press, 1998 |
|--|

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">[1] Gottlob G. And Nejd W. (ed. by), Expert Systems in Engineering: Principles and Applications, Proceedings of the International Workshop, Vienna, Austria, Sept. 1990[2] Cichocki A., Unbehauen R., Neural Networks for Optimization and Signal Processing, John Wiley & Sons, 1993[3] Yager R.R. and Filev D.P., Essentials of Fuzzy Modelling and Control, J. Wiley & Sons, Inc., New York, USA, 1994[4] Ringland G.A. and Duce D.A. (ed. By), Approaches to Knowledge Representation: An Introduction, Research Studies Press Ltd., Wiley & Sons, Chichester, England, 1988[5] Pao Y.A., Adaptive Pattern Recognition and Neural Networks, Addison-Wesley, Reading, MA, 1989 |
|---|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Waldemar Rebizant, waldemar.rebizant@pwr.edu.pl
