

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: Sztuczna inteligencja w sterowaniu systemami elektroenergetycznymi

Nazwa w języku angielskim: Artificial intelligence in power system control

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka

Specjalność (jeśli dotyczy): Automatyka i Sterowanie w Energetyce

Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: wybieralny

Kod przedmiotu ARR022515W+L

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		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)			0,75		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W zakresie wiedzy:**

1. Zna podstawowe problemy informatyki.
2. Zna podstawowe problemy systemów elektroenergetycznych.

W zakresie umiejętności:

1. Umie opracowywać programy oraz wykonywać obliczenia w środowisku Matlab.

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zastosowanie różnych technik sztucznej inteligencji w sterowaniu systemami elektroenergetycznymi.
- C2. Zdobycie umiejętności wykorzystania technik sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów sterowania systemami elektroenergetycznymi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01. Ma wiedzę w zakresie wymagań stawianych rozwiązaniom problemów sterowania systemem elektroenergetycznym.

PEK_W02. Ma wiedzę w zakresie wykorzystywania różnych technik sztucznej inteligencji w sterowaniu systemami elektroenergetycznymi.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01. Potrafi ocenić możliwości wykorzystania technik sztucznej inteligencji w sterowaniu systemami elektroenergetycznymi.

PEK_U02. Potrafi dobrać technikę sztucznej inteligencji do rozwiązania rozpatrywanego problemu sterowania systemem elektroenergetycznym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01. Potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie zastosowania najkorzystniejszej techniki sztucznej inteligencji do rozwiązania wskazanego problemu sterowania systemem elektroenergetycznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Ogólna charakterystyka sterowania systemem elektroenergetycznym. Przyczyny stosowania technik sztucznej inteligencji w analizach systemów elektroenergetycznych.	2
Wy2	Inteligentne przetwarzanie danych w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy3	Wykrywanie błędów topologii z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych oraz systemów ekspertowych.	2
Wy4	Rozproszony system weryfikacji topologii z wykorzystaniem systemów wieloagentowych.	2
Wy5	Wykorzystaniem systemów wieloagentowych w dyspozycji mocy.	2
Wy6	Przetwarzanie alarmów z systemu elektroenergetycznego z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych oraz systemów ekspertowych.	2
Wy7	Kolokwium.	2
Wy8	Inteligentna analiza stanu pracy systemu elektroenergetycznego.	2
Wy9	Wykrywanie zwarć w systemie elektroenergetycznym z wykorzystaniem systemów immunologicznych.	2
Wy10	Ocena bezpieczeństwa systemu elektroenergetycznego z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych.	2
Wy11	Wykorzystanie zbiorów rozmytych do analizy stabilności.	2
Wy12	Optymalizacja napięcia i mocy biernej w systemie elektroenergetycznym z wykorzystaniem przeszukiwania tabu.	2
Wy13	Optymalizacja kolonii mrówek napięcia i mocy biernej w systemie elektroenergetycznym.	2
Wy14	Planowanie pracy systemu elektroenergetycznego z wykorzystaniem różnych technik sztucznej inteligencji.	2
Wy15	Kolokwium dopuszczające do egzaminu.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zastosowanie systemu ekspertowego do weryfikacji danych pomiarowych w stacji elektroenergetycznej.	3
La2	Wykorzystanie sztucznej sieci neuronowej do weryfikacji topologii systemu elektroenergetycznego.	4
La3	Realizacja rozproszonej weryfikacji topologii systemu elektroenergetycznego z wykorzystaniem systemu wieloagentowego.	4
La4	Zastosowanie zbiorów rozmytych do oceny stabilności napięciowej w systemie elektroenergetycznym.	4
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Prezentacja multimedialna. N2. Wykład informacyjny. N3. Przygotowanie w formie sprawozdania. N4. Środowisko programowania MATLAB.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
WYKŁAD		
F1	PEK_W01, PEK_W02	aktywność na zajęciach
F2	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium dopuszczające
F3	PEK_W01, PEK_W02	egzamin
$P = 0.1F1 + 0.3F2 + 0.7F3$		
LABORATORIUM		
F1	PEK_U01, PEK_U02	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01, PEK_U02	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 0.3F1 + 0.7F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] P. Helt, M. Parol, P. Piotrowski, Metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.</p> <p>[2] K. Warwick, A. O. Ekwue, R. Aggarwal, Artificial Intelligence Techniques in Power Systems, IET 1997.</p> <p>[3] T. Munakata, Fundamentals of the New Artificial Intelligence. Neural, Evolutionary, Fuzzy and More. London, Springer-Verlag 2008.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] D. Rutkowska, M. Pilinski, L. Rutkowski; Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte., PWN, Warszawa-Łódź 1997.</p> <p>[2] W. Duch, J. Korbicz, L. Rutkowski, R. Tadeusiewicz (red), Sieci neuronowe. Seria: Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000. Tom 6, EXIT, , Warszawa 2000.</p> <p>[3] J. Ferber. Multi-Agent Systems. Harlow: Addison Wesley Longman 1999.</p> <p>[4] M. Wooldridge, An Introduction to MultiAgent Systems, New York, John Wiley& Sons 2002.</p> <p>[5] A. Piegat, Modelowanie i sterowanie rozmyte. Warszawa, EXIT, 1999.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
KAZIMIERZ WILKOSZ, kazimierz.wilkosz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Sztuczna inteligencja w sterowaniu systemami elektroenergetycznymi
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka
I SPECJALNOŚCI Automatyka i Sterowanie w Energetyce

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	S2ASE_A_W02	C1	Wy1÷Wy14	N1, N2
PEK_W02	S2ASE_A_W02	C1	Wy1÷Wy14	N1, N2
PEK_U01	S2ASE_A_U02	C2	La1÷La4	N3, N4
PEK_U02	S2ASE_A_U02	C2	La1÷La4	N3, N4
PEK_K01	S2ASE_K01	C2	La1÷La4	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej