

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Zastosowanie sztucznej inteligencji w sterowaniu i diagnostyce
Nazwa w języku angielskim:	Application of the artificial intelligence techniques in control and diagnostics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka przemysłowa
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	APR013221
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):	90		30		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Posiada wiedzę z automatyki, informatyki i modelowania układów dynamicznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie zaawansowanej wiedzy dotyczącej modelowania neuronowego, topologii struktur neuronowych (sieci neuronowe: jednokierunkowe, rekurencyjne, neuronowo-rozmyte, zawierające funkcje radialne, itp.), metod ich uczenia i optymalizacji struktur.
- C2. Zdobycie umiejętności projektowania i implementacji programowej różnych struktur neuronowych i stosowania ich jako regulatorów, estymatorów, klasyfikatorów danych w układach przemysłowych, w tym w zastosowaniu do napędów elektrycznych.
- C3. Przekazanie zaawansowanej wiedzy dotyczącej metod doboru klasycznych systemów rozmytych, różnych typów modeli rozmytych (Mamdani, TSK, Tsukamoto i innych), adaptacyjnego sterowania rozmytego, ślizgowego sterowania rozmytego oraz metod badania stabilności układów z regulatorami rozmytymi.
- C4. Zdobycie umiejętności projektowania oraz aplikacji programowej struktur sterowania z różnymi rodzajami regulatorów rozmytych oraz krytycznej analizy układów sterowania z regulatorami rozmytymi.
- C5. Zdobycie kompetencji społecznych z zakresu kreatywnego myślenia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma pogłębioną wiedzę o różnych strukturach sieci neuronowych (jednokierunkowych, rekurencyjnych, neuronowo-rozmytych, radialnych, itp.) i metodach ich uczenia.
- PEU_W02 Zna podstawowe zastosowania wybranych struktur sieci neuronowych jako regulatorów, estymatorów lub klasyfikatorów danych stosowanych w układach przemysłowych, w tym w zastosowaniu do napędów elektrycznych.
- PEU_W03 Zna możliwości modyfikacji klasycznych struktur sterowania przez wprowadzenie elementów opartych na systemach rozmytych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Umie zaprojektować strukturę sterowania z regulatorem neuronowym.
- PEU_U02 Potrafi zaprojektować różne struktury sieci neuronowych dla wybranych zastosowań i przeprowadzić ich skuteczne treningi.
- PEU_U03 Umie zaprojektować strukturę sterowania z adaptacyjnym regulatorem rozmytym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Elementarne pojęcia związane ze sztuczną inteligencją. Najistotniejsze trendy badań oraz etapy rozwoju. Test Turinga. Przykłady zastosowań.	2
Wy2	Podstawowe pojęcia związane z modelowaniem neuronowym – powtórzenie wiadomości wstępnych. Sieci jednokierunkowe, rekurencyjne, radialne, sieci ADALINE i MADALINE, sieci samoorganizujące się, modele neuronowo-rozmyte – metody ich uczenia.	2
Wy3	Zaawansowane metody uczenia oraz optymalizacji wybranych struktur sieci neuronowych.	2
Wy4	Metody aplikacji programowej oraz testów sieci neuronowych stosowanych w sterowaniu oraz diagnostyce. Implementacje modeli neuronowych w układach programowalnych.	2
Wy5	Neuronowe regulatory obiektów dynamicznych – przegląd rozwiązań. Zastosowanie modeli neuronowych trenowanych off-line w układach regulacji.	2
Wy6	Adaptacyjne regulatory (trenowane on-line) neuronowe dla obiektów dynamicznych – idea oraz przykłady zastosowań (w tym w napędach elektrycznych).	2
Wy7	Neuronowe estymatory zmiennych stanu obiektów dynamicznych (na przykładzie napędów elektrycznych).	2
Wy8	Neuronowe układy diagnostyczne (w tym maszyn i napędów elektrycznych).	2
Wy9	Powtórzenie podstawowych wiadomości na temat logiki i systemów rozmytych.	2
Wy10	Systemy rozmyte różnych typów –Mamdaniego, TSK, Tsukamoto i inne.	2
Wy11	Metody doboru parametrów systemów rozmytych.	2
Wy12	Modyfikacja klasycznych struktur sterowania przez wprowadzenie wiedzy opartej na logice rozmytej.	2
Wy13	Modyfikacja klasycznych metod odtwarzania zmiennych stanu napędu elektrycznego za pomocą modeli rozmytych.	2
Wy14	Adaptacyjne sterowanie rozmyte.	2
Wy15	Stabilność rozmytych systemów sterowania.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Zajęcia organizacyjne.	1
La2	Projektowanie regulatorów neuronowych, w tym adaptacyjnych.	4
La3	Projektowanie i trenowanie neuronowych estymatorów zmiennych stanu obiektów dynamicznych.	2
La4	Projektowanie systemów rozmytych różnych typów.	4
La5	Adaptacyjne sterowanie rozmyte.	4
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego.
N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.
N3. Konsultacje.
N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.
N5. Sprawdzanie wiedzy za pomocą krótkich sprawdzianów (wejściówki).
N6. Ćwiczenia laboratoryjne - dyskusja otrzymanych wyników zawartych w sprawozdaniach.

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	Egzamin pisemny.
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Sprawdziany pisemne na zajęciach laboratoryjnych (wejściówki).
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych.
F3(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
P(L)	$P=0,3 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

LITERATURA PODSTAWOWA:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">[1] Osowski S. Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT 1996.[2] Piegat A., Modelowanie sterowanie i rozmyte, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 1999.[3] Łęski A., Systemy neuronowo-rozmyte, WNT 2008.[4] Tadeusiewicz R., Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydaw. RM, 1993.[5] Neural Networks Toolbox for use with MATLAB®, User's Guide.[6] Fuzzy Logic Toolbox for use with MATLAB®, User's Guide. |
|---|

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">[1] Bishop C.M., Neural networks for pattern recognition, Clarendon Press, 1996.[2] Driankov D., Hellendoorn H., Reinfrank M., Wprowadzenie do sterowania rozmytego, WNT, 1996.[3] Korbicz J., Obuchowicz A., Uciński D., Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994.[4] Żurada J., Barski M., Jędruch W., Sztuczne sieci neuronowe, PWN, 1996. |
|---|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Marcin Kamiński, marcin.kaminski@pwr.edu.pl
