

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Sieci neuronowe w automatyce**Nazwa w języku angielskim** Neural Networks in Control Engineering**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** ARR023234**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,75		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Posiada wiedzę z automatyki, informatyki i modelowania układów dynamicznych (w tym w środowisku Matlab/Simulink).

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Przekazanie zaawansowanej wiedzy dotyczącej modelowania neuronowego, topologii struktur neuronowych (rekurencyjne, sieci ze sprzężeniami mieszanymi, sieci dynamiczne, sieci neuro-rozmyte, sieci z funkcjami radialnymi, falkowymi itp.), metod ich uczenia i optymalizacji.
- C2 – Zdobycie umiejętności projektowania i realizacji programowej różnych struktur neuronowych i stosowania ich jako regulatorów, estymatorów zmiennych stanu oraz klasyfikatorów i detektorów uszkodzeń w układach automatyki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Ma pogłębioną wiedzę o różnych architekturach sieci neuronowych (rekurencyjnych, sieciach ze sprzężeniami mieszanymi, sieciach dynamicznych, sieciach neuro-rozmytych, sieciach z funkcjami radialnymi, falkowymi itp) i metodach ich uczenia

PEK_W02 – Zna podstawowe metody optymalizacji struktur sieci neuronowych.

PEK_W03 – Zna podstawowe zastosowania wybranych struktur sieci neuronowych jako regulatorów, estymatorów zmiennych stanu oraz klasyfikatorów i detektorów uszkodzeń w układach automatyki.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – Potrafi zaprojektować różne struktury sieci neuronowych dla wybranych zastosowań i przeprowadzić ich skuteczne treningi.

PEK_U02 – Umie zaprojektować strukturę sterowania z regulatorem neuronowym, w tym adaptacyjnym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i struktury sieci neuronowych (SN) – powtórzenie wiadomości wstępnych.	2
Wy2-3	Sieci jednokierunkowe, rekurencyjne, sieci z mieszanymi sprzężeniami, sieci ADALINE i MADALINE, sieci samoorganizujące się, metody ich uczenia. Sieci neuronowe o logice rozmytej.	4
Wy4	Zaawansowane metody uczenia oraz optymalizacji wybranych struktur sieci neuronowych.	2
Wy5	Neuronowe estymatory stanu i parametrów obiektów dynamicznych	2
Wy6	Neuronowe regulatory obiektów dynamicznych – przegląd rozwiązań. Regulatory adaptacyjne dla układów dynamicznych.	2
Wy7	Neuronowe układy diagnostyczne; sieci neuronowe w detekcji uszkodzeń. Sieć samoorganizująca się Kohonena i jej zastosowanie do wykrywania uszkodzeń obiektów i układów sterowania.	2
Wy8	Zaliczenie (kolokwium)	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne; zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym	2
La2-3	Projektowanie i trenowanie różnych struktur sieci neuronowych; testowanie wybranych metod uczenia.	4
La4	Projektowanie i trenowanie neuronowych estymatorów stanu i parametrów obiektów dynamicznych	2
La5-6	Projektowanie regulatorów neuronowych, w tym adaptacyjnych.	4
La7	Projektowanie neuronowych detektorów uszkodzeń obiektów sterowania.	2
La8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 - Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego N2 - Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia 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 KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W03	Test pisemny
P=F1		
F1	PEK_U01, PEK_U02	Sprawdziany pisemne na zajęciach laboratoryjnych (wejściówki)
F2	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3	PEK_U01, PEK_U02	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
P=0,2*F1+0,4*F2+0,4*F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Osowski S. <i>Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym</i>, WNT 1996</p> <p>[2] Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L., <i>Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte</i>, PWN, 1997.</p> <p>[3] Neural Networks Toolbox for use with MATLAB®, User's Guide</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Korbicz J., Obuchowicz A., Uciński D., <i>Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania</i>. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994</p> <p>[2] Żurada J., Barski M., Jędruch W., <i>Sztuczne sieci neuronowe</i>, PWN, 1996</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Teresa Orłowska-Kowalska, teresa.orlowska-kowalska@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Sieci neuronowe w automatyce
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_B_W02	C1, C2	Wy1 ÷ Wy3	N1 ÷ N3
PEK_W02	S2ASE_B_W02	C1, C2	Wy4	N1 ÷ N3
PEK_W03	S2ASE_B_W02	C1, C2	Wy5 ÷ Wy8	N1 ÷ N3
PEK_U01	S2ASE_B_U02	C1, C2	La1 ÷ La8	N4 ÷ N6
PEK_U02	S2ASE_B_U02	C1, C2	La1 ÷ La8	N4 ÷ N6
PEK_K01	S2ASE_K01	C1, C2	La1 ÷ La8	N1 ÷ N6