

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Sieci neuronowe w automatyce</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Neural Networks in Control Engineering</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Automatyka i Sterowanie w Energetyce</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR033234</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30		30		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
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):	0.70		0.70		

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. 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, metod ich uczenia i optymalizacji.
- C2. Zdobycie umiejętności projektowania i realizacji programowej różnych struktur neuronowych i stosowania ich jako regulatorów oraz klasyfikatorów danych w układach automatyki.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma pogłębioną wiedzę o różnych architekturach sieci neuronowych i metodach ich uczenia.
- PEK\_W02 Zna podstawowe metody optymalizacji struktur sieci neuronowych.
- PEK\_W03 Zna podstawowe zastosowania wybranych struktur sieci neuronowych jako regulatorów oraz układów predykcyjnych 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	Struktury sterowania zawierające sieci neuronowe.	2
Wy3	Adaptacyjne sterowanie neuronowe cz.1	2
Wy4	Adaptacyjne sterowanie neuronowe cz.2.	2
Wy5	Zastosowanie algorytmów genetycznych w optymalizacji parametrów układów sterowania zawierających sieci neuronowe.	2
Wy6	Realizacja sprzętowa układów sterowania wykorzystujących modele neuronowe.	2
Wy7	Neuronowe modele zastosowane w predykcji informacji na podstawie zbioru danych.	2
Wy8	Zaliczenie (kolokwium)	1
suma godzin:		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym.	2
La2	Projektowanie i trenowanie różnych struktur sieci neuronowych, testowanie wybranych metod uczenia.	2
La3	Projektowanie i programowa implementacja neuronowych modeli predykcyjnych dla zbiorów danych reprezentujących rzeczywiste problemy.	2
La4	Projektowanie regulatorów neuronowych, w tym adaptacyjnych.	4
La5	Zastosowanie algorytmów genetycznych w optymalizacji wybranych parametrów regulatorów neuronowych.	4
La6	Zaliczenie.	1
suma godzin:		<b>15</b>

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 <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Test pisemny.
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02	Sprawdziany pisemne na zajęciach laboratoryjnych (wejściówki).
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
F3(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych.
P(L)	$P = 0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Osowski S. Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT 1996.
[2] Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L., Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, 1997.
[3] Neural Networks Toolbox for use with MATLAB®, User's Guide.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Korbicz J., Obuchowicz A., Uciński D., Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994.
[2] Żurada J., Barski M., Jędruch W., Sztuczne sieci neuronowe, PWN, 1996.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR033234 - Sieci neuronowe w automatyce**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**  
I SPECJALNOŚCI **Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	S2ASE_W14	C.1	Wy1 Wy2	N.1 N.2 N.3
PEK_W02	S2ASE_W14	C.1	Wy1 Wy2 Wy5	N.1 N.2 N.3
PEK_W03	S2ASE_W14	C.1 C.2	Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.2 N.3
PEK_U01	S2ASE_U12	C.1	La1 La2 La3	N.4 N.5 N.6
PEK_U02	S2ASE_U12	C.2	La4 La5	N.4 N.5 N.6
PEK_K01	S2ASE_K01	C.1 C.2	La1 La2 La3 La4 La5 La6	N.3 N.6