

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Metody sztucznej inteligencji**Nazwa w języku angielskim** Artificial intelligence methods**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Automatyka i Robotyka**Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny**Kod przedmiotu** ARR023214**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
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		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu programowania w środowisku Matlab/Simulink. Zna metody realizacji obliczeń przy wykorzystaniu rachunku macierzowego, analizy i syntezy prostych układów regulacji w tym środowisku programistycznym.
2. Ma wiedzę w zakresie opisu ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej, ich właściwości oraz analizy układów automatyki w zakresie dynamiki i stabilności liniowych ciągłych i dyskretnych układów automatyki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studenta i podstawową wiedzą dotyczącą sieci neuronowych, układów logiki rozmytej i algorytmów genetycznych. Poznanie podstawowych struktur sieci neuronowych oraz metod ich uczenia, zasad działania struktur rozmytych oraz inteligentnych algorytmów optymalizacyjnych.
- C2 – Zdobycie umiejętności z zakresu metod treningu sieci neuronowych, projektowania struktur klasycznego systemu rozmytego, definiowania bazy reguł i stosowania metody wyostrzania, zastosowania algorytmu genetycznego w tym wyboru metod selekcji, krzyżowania i mutacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – Zna podstawowe pojęcia z zakresu sztucznych sieci neuronowych, ma wiedzę o podstawowych architekturach sieci neuronowych i metodach ich uczenia.
- PEK_W02 – Zna podstawowe problemy projektowe sztucznych sieci neuronowych i przykładowe zastosowania sieci neuronowych.
- PEK_W03 – Zna podstawowe pojęcia związane z logiką rozmytą oraz operacje na zbiorach rozmytych.
- PEK_W04 – Wie jak się tworzy bazy reguł i modele rozmyte Zna strukturę systemu rozmytego typu Mamdaniego i typu TSK.
- PEK_W05 – Ma wiedzę na temat podstawowych operacji genetycznych i struktury algorytmów genetycznych, zna ich przykładowe zastosowania.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 - Potrafi zaprojektować sztuczną sieć neuronową, zastosować wybraną metodę treningu sieci, przygotować wektory uczące i testujące sieci neuronowe.
- PEK_U02 - Potrafi zaprojektować regulator rozmyty i przetestować układ sterowania z regulatorem rozmytym.
- PEK_U03 - Potrafi zastosować algorytm genetyczny w wybranym zadaniu optymalizacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sztuczna inteligencja – rys historyczny, podstawowe definicje.	2
Wy2	Podstawowe pojęcia sztucznych sieci neuronowych; neuron biologiczny a neuron McCullocha-Pitts'a; model neuronu, funkcje aktywacji. Podstawowe architektury sieci neuronowych.	2
Wy3-4	Podstawowe metody uczenia sieci neuronowych; reguły uczenia, algorytmy gradientowe i bezgradientowe, metoda wstecznej propagacji błędu. Sieci z rywalizacją; uczenie samoorganizujące.	4
Wy5-6	Podstawowe problemy praktycznego projektowania sieci neuronowych	4
Wy7	Przykładowe zastosowania sieci neuronowych w robotyce, rozpoznawaniu wzorców, mowy, w biznesie itp.	2
Wy8	Wprowadzenie do logiki rozmytej.	2
Wy9	Aksjomaty Schwaba, funkcje przynależności, rodzaje zbiorów rozmytych, operacje matematyczne.	2
Wy10-11	System rozmyty typu Mamdaniego, bloki rozmywania, wnioskowania i wyostrzania	4
Wy12	Istotne cechy reguł, bazy reguł i systemu rozmytego	2
Wy13	System rozmyty typu TSK	2
Wy14-15	Wprowadzenie do algorytmów genetycznych. Podstawowe operacje genetyczne: selekcje, krzyżowanie, mutacja. Wybrane zastosowania algorytmów genetycznych	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne	1
La2-4	Projektowanie wybranych struktur sieci neuronowych w wybranych zadaniach inżynierskich.	6
La5-6	Projektowanie regulatora rozmytego typu Mamdaniego dla wybranego obiektu dynamicznego.	4
La7-8	Zastosowanie algorytmu genetycznego w przykładowym zadaniu optymalizacji. Zaliczenie	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 KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1	PEK_W01 ÷ PEK_W05	Egzamin pisemny
P=P1		
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U03	Sprawdziany pisemne na zajęciach laboratoryjnych (wejściówki)
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U03 PEK_K01	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3	PEK_U01 ÷ PEK_U03	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] Piegat A., <i>Modelowanie sterowanie i rozmyte</i>, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 1999</p> <p>[3] Łęski A., <i>Systemy neuronowo-rozmyte</i>, WNT 2008</p> <p>[4] Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L., <i>Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte</i>, PWN, 1997.</p> <p>[5] Neural Networks Toolbox for use with MATLAB®, User's Guide</p> <p>[6] Fuzzy Logic Toolbox for use with MATLAB®, User's Guide</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Driankov D., Hellendoorn H., Reinfrank M., <i>Wprowadzenie do sterowania rozmytego</i>, WNT, 1996.</p>

- | |
|--|
| [2] Korbicz J., Obuchowicz A., Uciński D., <i>Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania.</i> Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994 |
| [3] Żurada J., Barski M., Jędruch W., <i>Sztuczne sieci neuronowe,</i> PWN, 1996 |

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Teresa Orłowska-Kowalska, teresa.orlowska-kowalska@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Metody sztucznej inteligencji
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka
I SPECJALNOŚCI

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	K1AIR_AMPU_W06	C1	Wy1 ÷ Wy4	N1 ÷ N3
PEK_W02	K1AIR_AMPU_W06	C1	Wy5 ÷ Wy7	N1 ÷ N3
PEK_W03	K1AIR_AMPU_W06	C1	Wy8 ÷ Wy9	N1 ÷ N3
PEK_W04	K1AIR_AMPU_W06	C1	Wy10 ÷ Wy13	N1 ÷ N3
PEK_W05	K1AIR_AMPU_W06	C1	Wy14 ÷ Wy15	N1 ÷ N3
PEK_U01	K1AIR_AMPU_U06	C2	La1-La4	N4 ÷ N6
PEK_U02	K1AIR_AMPU_U06	C2	La5-La6	N4 ÷ N6
PEK_U03	K1AIR_AMPU_U06	C2	La7-La8	N4 ÷ N6
PEK_K01	K1AiR_K02 ÷ K1AiR_K04, K1AIR_AMPU_K01	C1, C2	La1 ÷ La8	N1 ÷ N6