

**Wydział ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Sterowanie rozmyte**Nazwa w języku angielskim: **Fuzzy Logic Control**

Kierunek studiów: Automatyka i robotyka

Specjalność: Automatyka i sterowanie w energetyce

Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: wybieralny

Kod przedmiotu: ARR023235

Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie</b>		<b>Zaliczenie</b>		
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>1</b>		
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	<b>0</b>		<b>1</b>		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0.75</b>		<b>1</b>		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI  
Posiada podstawową wiedzę z automatyki, informatyki i metod numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie wiedzy z zakresu zbiorów rozmytych, struktur regulatorów rozmytych różnych typów oraz aspekty przemysłowych zastosowań systemów rozmytych.

C2. Zdobycie umiejętności z zakresu projektowania i testowania różnych typów systemów rozmytych.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

I. **Z zakresu wiedzy:** Ma wiedzę z zakresu zbiorów rozmytych, struktur regulatorów rozmytych różnych typów oraz aspekty przemysłowych zastosowań systemów rozmytych.

PEK\_W01 Zna podstawowe pojęcia związane z logiką rozmytą.

PEK\_W02 Ma wiedzę na temat funkcji przynależności, zbiorów I i II typu.

PEK\_W03 Zna podstawowe operacje matematyczne na zbiorach rozmytych.

PEK\_W04 Zna strukturę systemu rozmytego typu Mamdaniego

PEK\_W05 Ma wiedzę na temat istotnych cech reguł, bazy reguł i modelu rozmytego.

PEK\_W06 Zna strukturę systemu rozmytego typu TSK.

PEK\_W07 Ma wiedzę na temat przemysłowych zastosowań logiki rozmytej

II. **Z zakresu umiejętności:** Zdobycie umiejętności z zakresu projektowania i testowania różnych typów systemów rozmytych.

PEK\_U01 Potrafi zaprojektować regulatory rozmyte różnych typów, zdefiniować operacje w blokach rozmywania, wnioskowania i wyostrzania, zdefiniować bazę reguł, przetestować układ sterowania z regulatorem rozmytym.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
W-y1	Wprowadzenie do logiki rozmytej.	2
W-y 2	Aksjomaty Schwaba, funkcje przynależności, rodzaje zbiorów rozmytych, operacje matematyczne.	2
W-y 3	System rozmyty typu Mamdaniego, bloki rozmywania, wnioskowania i wyostrzania.	2
W-y 4	Istotne cechy reguł, bazy reguł i systemu rozmytego.	2
W-y. 5	Systemy rozmyte typu TSK, Tsukamoto i inne.	2
W-y. 6	Metody doboru parametrów systemów rozmytych.	2
W-y. 7-8	Przemysłowe zastosowania systemów rozmytych. Zaliczenie	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### Forma zajęć – laboratorium

Forma zajęć – laboratorium		Liczba Godzin
Lab.1	Sprawy organizacyjne. Zapoznanie się ze środowiskiem programowym.	2
Lab. 2-4	Projektowanie regulatora rozmytego typu Mamdaniego, zastosowanie regulatora do wybranego typu obiektu, dobór parametrów regulatora.	6
Lab. 5	Projektowanie systemu rozmytego typu TSK dla wybranego obiektu sterowania.	2
Lab. 6-7	Adaptacyjny system rozmyty	4
Lab. 8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład multimedialny z elementami wykładu tradycyjnego i problemowego  
 N2. Sprawdziany pisemne  
 N3. Sprawozdania

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Ocena laboratorium		
F1	PEK_U01	Sprawdziany pisemne
F2	PEK_U01	Sprawozdania
$P=0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$		
Ocena wykład		
P	PEK_W01 ÷ PEK_W07	Kolokwium zaliczeniowe

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Piegat A., Modelowanie i sterowanie rozmyte, Exit, 1999.  
 [2] Łęski J., Systemy neuronowo-rozmyte, WNT, 2008.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JĘZYKU ANGIELSKIM

- [1] Michels K., Klawonn F., Kruse R., Nurnberger A., Fuzzy Control: Fundamentals, Stability and Design of Fuzzy Controllers (Studies in Fuzziness and Soft Computing), Springer 2006.  
 [2] J Yager R.R., Filev D.P., *Essential of Fuzzy Modelling and Control*, John Wiley & Sons, Inc., 1994  
 [2] Driankov D, Hellendoorn H., Reinfrank M, An Introduction to fuzzy control. Springer 2010.

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Szabat; krzysztof.szabat@pwr.wroc.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### Sterowanie rozmyte

#### 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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2ASE_B_W03	C1	Wy1	N1
PEK_W02	S2ASE_B_W03	C1	Wy2	N1
PEK_W03	S2ASE_B_W03	C1	Wy3	N1
PEK_W04	S2ASE_B_W03	C1	Wy4	N1
PEK_W05	S2ASE_B_W03	C1	Wy5	N1
PEK_W06	S2ASE_B_W03	C1	Wy6	N1
PEK_W07	S2ASE_B_W03	C1	Wy7-Wy8	N1
PEK_U01	S2ASE_B_U03	C2	Lab 1 ÷ Lab 7	N2, N3