**Nazwa przedmiotu:**

Układy logiki rozmytej w automatyce

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Michał Bartyś

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Automatyka Robotyka i Informatyka Przemysłowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

ULRA

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich - 30 godz., w tym:
• wykład – 15 godz.
• laboratorium – 15 godz.
2) Praca własna studenta – 30 godz., w tym:
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 10 godz.
• opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 10 godz.
• przygotowanie do zaliczeń - 10 godz.
Razem: 60 godz. (2 ECTS)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 punkt ECTS – 30 godz., w tym:
• wykład – 15 godz.
• laboratorium – 15 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1,5 punktu ECTS – 35 godz., w tym:
• laboratorium – 15 godz.
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 10 godz.
• opracowanie sprawozdań – 10 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza podstawowa w zakresie logiki, matematyki, automatyki, modelowania cyfrowego.

**Limit liczby studentów:**

brak limitu

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest nabycie przez studiujących niezbędnej wiedzy i podstawowych umiejętności z zakresu projektowania rozmytych modeli i układów regulacji.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Wprowadzenie do teorii zbiorów rozmytych. Geneza zbiorów rozmytych.
 Definicja zbioru rozmytego. Zbiory ostre i rozmyte. Funkcja przynależności.
 Logika Boolowska i Zadeha.

2. Elementy teorii zbiorów rozmytych. Wysokość zbioru, normalizacja zbioru,
 operatory arytmetyczne i logiczne, potęgowanie zbioru, koncentracja i
 rozcieńczenie zbioru, przecięcie i suma mnogościowa zbiorów. Relacja zbiorów.
 Implikacja Mamdaniego.

3. Modelowanie rozmyte. Przykład podejścia ostrego i rozmytego do zadania
 identyfikacji prostego obiektu regulacji. Reguły rozmyte. Schemat uogólnionego
 wnioskowania rozmytego.

4. Uogólniony układ rozmyty. Operacja rozmywania, maszyna wnioskująca,
 wnioskowanie oparte na pojedynczej regule, wnioskowanie oparte na zbiorze
 reguł. Wyostrzanie zbiorów rozmytych. Metoda środka ciężkości, metoda środka
 sum, metoda środka największego obszaru, metoda wysokości, metoda wysokości
 (FOM), metoda wysokości (LOM) metoda wysokości (MOM).

5. Regulatory rozmyte. Rozmyty regulator typu P, ozmyty regulator dwustawny,
 rozmyty regulator trójpołożeniowy, rozmyty regulator typu PI, rozmyty regulator
 typu PD, rozmyty regulator typu PID.

6. Schemat wnioskowania rozmytego Sugeno-Tagaki-Kanga.

7. Generacja bazy reguł metoda Wanga-Mendela

8. Przykłady zastosowań logiki rozmytej. Regulator mikroprocesorowy EFTRONIK XF
 typ U496 79. Polepszenie jakości regulacji poziomu stali w kokili odlewniczej.
 Układ przeciwdziałania blokadzie kół firmy Nissan. Układ antypośligowy ASR 90.
 Rozmyta ocena sygnałów diagnostycznych w diagnostyce procesowej.

Laboratorium:
1. Rozwój regulatora rozmytego dla zadania stabilizacji położenia kulki na płycie wahliwej
2. Regulacja rozmyta typu PID w wkładzie układzie regulacji stałowartościowej z obiektem nieliniowym na stanowisku z systemem Delta V.
3. Wirtualny model przepływu bazujący na danych z instalacji przemysłowej

**Metody oceny:**

Przedmiot jest zaliczany na podstawie:
a) pozytywnej oceny uzyskanej z testu zaliczeniowego,
b) pozytywnej oceny uzyskanej z ćwiczeń laboratoryjnych.
Ostateczna ocena z przedmiotu liczona jest jako średnia ważona ocen z:
a) testu zaliczeniowego (waga: 0,75)
b) laboratorium (waga: 0,25).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1]. Zadeh L.A.: Fuzzy sets. Inf. an Control, 1965, Vol. 8, ss. 338-353.
[2]. Kacprzyk J.: Zbiory rozmyte w analizie systemowej. PWN, Warszawa 1986.
[3]. Yager R., Filev D.: Podstawy modelowania i sterowania rozmytego. WNT, Warszawa 1995, s.386.
[4]. Czogała F., Pedrycz W.: Elementy i metody teorii zbiorów rozmytych. Skrypt Politechniki Śląskiej nr 989, Gliwice 1980.
[5]. Striezel R.: Fuzzy-Regelung. Oldenbourg Verlag 1996, s.192.
[6]. Driankow D., Hellendoorn H., Reinfrank M.: Wprowadzenie do sterowania rozmytego. WNT 1996, s.319.
[7]. Wang L.-X., Mendel J.M.: Generating Fuzzy Rules by Learning from Examples, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 22, No. 6, 1992, s. 1414-1427.
[8] N.N. FuzzyCAT - Fuzzy Logic Manual. Podręcznik użytkownika, CePLuS Ltd., 1994.
[9]. Michał Bartyś (2009). Zastosowania Logiki Rozmytej w Automatyce,
 dydaktyczne materiały pomocnicze, Instytut Automatyki i Robotyki, Politechnika
 Warszawska, s. 48.
[10]. Michał Bartyś (2003). Zastosowania Logiki Rozmytej w Automatyce,
 skrypt, Instytut Automatyki i Robotyki, Politechnika Warszawska, s. 94.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe