

# Intelligent control methods - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Intelligent control methods                                       |
| Kod przedmiotu      | 11.9-WE-AutD-IntelConMeth.-Er                                     |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki</a> |
| Kierunek            | Automatyka i robotyka / Komputerowe Systemy Automatyki            |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                  |
| Rodzaj studiów      | Program Erasmus drugiego stopnia                                  |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2022/2023                                          |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 2                                                                                 |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 5                                                                                 |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                       |
| Język nauczania                 | angielski                                                                         |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>prof. dr hab. inż. Marcin Witczak</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Egzamin             |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Introduction to artificial neural networks, fuzzy logic and evolutionary computation.

Shaping skills in design fuzzy and neural network-based control systems

## Wymagania wstępne

Control theory

## Zakres tematyczny

Introduction to neural networks: properties, essential topologies and connections, learning methods, application perspectives in control engineering and robotics.

Multilayer feedforward networks: design of an essential processing unit. Network structures and working rules, backpropagation algorithm and its modifications, knowledge generalization, regularization. Neural networks in classification tasks. Dynamic neural networks: feedforward networks with delay, recurrent networks (Williams-Zipser network), partially recurrent network (Elman network). Serial and parallel models in system identification. Essential control structures using neural networks.

Introduction to fuzzy logic: fuzzy sets, fuzzification and defazification. Rule base and its generation. Fuzzy inference models: Mamdani and Takagi-Sugeno. Design of Takagi-Sugeno models. Design of fuzzy PID. State feedback controller with Takagi-Sugeno models.

Introduction to evolutionary computation. Application to multimodal optimization. Phenotype and genotype representation.

## Metody kształcenia

Lecture: conventional lecture

Lab: laboratory exercises

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                               | Symbole efektów | Metody weryfikacji                                                                       | Forma zajęć                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Can design modern control systems with neural networks and fuzzy logic                                                                                                    |                 | <ul style="list-style-type: none"><li>sprawdzian</li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul> |
| Understands the dynamical development of the field                                                                                                                        |                 | <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul>       |
| Understands the rules governing neural networks and fuzzy logic. Understands that they should be applied in cases when classical methods do not provide expected results. |                 | <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul>       |

## Warunki zaliczenia

Lecture - positive score of a written exam

Lab – positive scores concerning all laboratory tasks

Final score composition = Lecture: 50% + Lab: 50%

## Literatura podstawowa

1. Korbicz, A. Obuchowicz, D. Uciński D., Sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza, PLJ, Warszawa, 1994
2. R. Rojek, K. Bartecki, J. Korniak, Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych i logiki rozmytej w automatyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole, 2000
3. R.R. Yager, D.P. Filev, Podstawy modelowania i sterowania rozmytego, WNT, Warszawa, 1995
4. M. Noorgard, O. Ravn, N.M. Poulsen, L.K. Hansen, Neural networks for Modelling and Control of Dynamic Systems, Springer-Verlag, Londyn, 2000

## Literatura uzupełniająca

### Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Marcin Witczak (ostatnia modyfikacja: 22-04-2022 09:59)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ