

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR2115
- Nazwa kursu: METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W AUTOMATYCE

### ELEKTROENERGETYCZNEJ

- Język wykładowy: polski

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	2				
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	30				
<i>F o r m a zaliczenia</i>	zaliczenia				
<b>Punkty ECTS</b>					
<b>Liczba godzin CNPS</b>					

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): zaawansowany
- Wymagania wstępne:  
zaliczony przedmiot: Automatyka zabezpieczeniowa – podstawy.
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:  
Waldemar Rebizant, dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:  
Mirosław Łukowicz, dr inż.
- Rok: I Semestr: 2 lub 3 (studia II stopnia)
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): wybieralny
- Cele zajęć (efekty kształcenia):  
Efektem uczestnictwa w kursie powinno być zapoznanie się z teorią i przykładami zastosowań metod sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej. Słuchacze kursu powinni potrafić podjąć decyzję, co do potencjalnej aplikacji omawianych metod sztucznej inteligencji do rozwiązania konkretnego zadania z dziedziny automatyki elektroenergetycznej
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:  
Metody sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej; Systemy ekspertowe – właściwości, struktura, metody wnioskowania, strategie rozwiązywania konfliktów, obszary zastosowań; Układy z logiką rozmytą – sygnały rozmyte, funkcje przynależności, nastawy rozmyte, metody fuzyfikacji i defuzyfikacji, realizacja algorytmów wielokryterialnych; Sztuczne sieci neuronowe – właściwości, typy neuronów i funkcje aktywacji, struktury sieci neuronowych, metody uczenia, pola zastosowań; Algorytmy genetyczne – strategie ewolucyjne, modyfikacje genetyczne, przykłady aplikacyjne; Hybrydowe układy inteligentne; Przykłady zastosowań omawianych technik do celów zabezpieczeniowych.
- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
---	----------------------

1. <i>Wstęp – definicja sztucznej inteligencji (SI), SI jako dział nauki, zainteresowanie metodami SI w elektroenergetyce, statystyka zastosowania metod SI w automatyce elektroenergetycznej.</i>	2
2. <i>Podejście SI do problemów zabezpieczeniowych – problemy współczesnych zabezpieczeń cyfrowych, zabezpieczenie jako urządzenie klasyfikujące, zadania zabezpieczeniowe jako problemy rozpoznawania wzorców.</i>	2
3. <i>Systemy ekspertowe (SE) – definicje, baza wiedzy, baza danych, mechanizmy wnioskowania.</i>	2
4. <i>SE – reguły i struktury semantyczne, akwizycja reguł, metody wnioskowania, metody rozwiązywania konfliktów.</i>	2
5. <i>Systemy ekspertowe – obszary zastosowań, przykłady.</i>	2
6. <i>Logika rozmyta (LR) – podstawy teorii zbiorów rozmytych, operacje na zbiorach rozmytych, arytmetyka rozmyta</i>	2
7. <i>Zmienne lingwistyczne, operatory agregacji, wnioskowanie rozmyte.</i>	2
8. <i>Elementy LR w automatyce elektroenergetycznej – rozmyte sygnały kryterialne, rozmyte nastawy, rozmyte porównanie, ilość informacji, wielokryterialne podejmowanie decyzji.</i>	2
9. <i>Przykłady zastosowania LR w zabezpieczeniach elektroenergetycznych.</i>	2
10. <i>Sztuczne sieci neuronowe (SSN) – modele neuronów, rodzaje funkcji aktywacji, sieci typu wielowarstwowy perceptron</i>	2
11. <i>Wybrane architektury SSN: sieci jednokierunkowe i ze sprzężeniem zwrotnym, sieci Hopfielda, sieci Kohonena.</i>	2
12. <i>Problemy projektowania SSN – wybór struktury sieci, generacja wzorców uczących, metody uczenia z nauczycielem i bez nauczyciela, techniki przyspieszania procesu uczenia, generalizacja wiedzy a przeuczenie sieci.</i>	2
13. <i>Przykłady zastosowania SSN w automatyce elektroenergetycznej.</i>	2
14. <i>Algorytmy genetyczne – strategie ewolucyjne, genetyczna modyfikacja populacji, optymalizacja genetyczna, przykłady zastosowania.</i>	2
15. <i>Porównanie własności przedstawionych metod SI, struktury mieszane, przykłady.</i>	2

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:
- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:

[1] Tadeusiewicz R., Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa 1993.

[2] Hertz J., Krogh A., Palmer R.G., Wstęp do teorii obliczeń neuronowych. WNT, Warszawa 1993.

[3] Korbicz J., Obuchowicz A., Uciński D., Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994.

[4] Rosołowski E.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002.

[5] Cichocki A., Unbehauen R., Neural Networks for Optimization and Signal Processing. John Wiley & Sons, 1993.

[6] Osowski S., Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym. WNT, Warszawa, 1996.

- Literatura uzupełniająca:
  - [1] Pao Y.A.: "Adaptive Pattern Recognition and Neural Networks", Addison-Wesley, Reading, MA, 1989.
  - [2] Yager R.R. and Filev D.P.: "Essentials of Fuzzy Modelling and Control", J. Wiley & Sons, Inc., New York, USA, 1994.
  - [3] Ringland G.A. and Duce D.A. (ed. By): "Approaches to Knowledge Representation: An Introduction", Research Studies Press Ltd., Wiley & Sons, Chichester, England, 1988.
  - [4] Dillon T.S. and Niebur D. (edited by): "Neural Network Applications in Power Systems", CRL Publishing Ltd., London, 1996.
  - [5] Gottlob G. And Nejd W. (ed. by): "Expert Systems in Engineering: Principles and Applications", Proceedings of the International Workshop, Vienna, Austria, Sept. 1990.
  - [6] Wybór artykułów z czasopism i konferencji.
- Warunki zaliczenia:
  - kolokwium

\* - w zależności od systemu studiów