

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ARR2108
- Nazwa kursu: PODSTAWY MODELOWANIA SYSTEMÓW
- 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		1		
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	30		15		
<i>F o r m a zaliczenia</i>	zal		zal		
<b><i>Punkty ECTS</i></b>	2		1		
<b><i>Liczba godzin CNPS</i></b>	60		30		

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): podstawowy
- Wymagania wstępne:  
zaliczone przedmioty: Podstawy Automatyki 1 i 2, Metody Numeryczne, Metody Sztucznej Inteligencji.
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:  
Eugeniusz Rosołowski, prof. dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:  
Jan Iżykowski, dr hab. inż., prof. PWr  
Waldemar Rebizant, dr hab. inż.  
Marek Michalik, dr inż.  
Mirosław Łukowicz, dr inż.
- Rok: 4      Semestr: 8
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): obowiązkowy
- Cele zajęć (efekty kształcenia):  
Poznanie zasad modelowania obiektów i systemów dynamicznych.
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:  
Kurs stanowi wprowadzenie do metod opisu zjawisk zachodzących w obiektach i procesach fizycznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowań w elektrotechnice. Przedstawione są modele liniowe i nieliniowe, o parametrach skupionych i rozłożonych. Rozważane są metody syntezy takich modeli: - w postaci układu równań różniczkowych, bądź – przez bezpośrednie tworzenie opisu w postaci modeli dyskretnych. Prezentowany jest sposób syntezy modeli stanowych, w szczególności, z zastosowaniem obserwatorów stanu. Przedstawiony jest sposób opisu i zastosowania modeli stochastycznych, neuronowych oraz rozmytych. Podane jest także wprowadzenie do modeli zjawisk nieciągłych o charakterze chaotycznym. Ćwiczenia laboratoryjne ilustrują wykład w zakresie praktycznego wykorzystania wybranych modeli w elektrotechnice.
- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

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

1. Wprowadzenie: podstawowe pojęcia odnoszące się do modelowania. Modele – modelowanie - symulacja. Model fizyczny – model matematyczny. Identyfikacja. Estymacja parametrów.	2
2. Modele procesów. Modele liniowe, zmienno-liniowe i nieliniowe.	2
3. Modele ciągle w czasie. Cyfrowa symulacja modeli ciągłych.	2
4. Modele dyskretne w czasie. Rodzaje modeli. Przykłady modeli dyskretnych. Wybór okresu próbkowania. Symulacja procesów dyskretnych.	2
5. Modele obiektów i procesów o parametrach rozłożonych: modele zjawisk falowych.	2
6. Modele o parametrach rozłożonych: transport ciepła.	2
7. Modele typu wejście-wyjście. Liniowe modele w przestrzeni stanów. Postacie kanoniczne modeli w przestrzeni stanów.	2
8. Modelowanie stochastyczne. Sygnały losowe. Metody opisu sygnałów losowych.	2
9. Generowanie sygnałów losowych i pseudolosowych. Generatory liczb losowych. Generatory pseudolosowych sekwencji binarnych.	2
10. Generowanie sygnałów pseudolosowych o dowolnych rozkładach. Testy statystyczne dla generatorów liczb losowych.	2
11. Modele neuronowe. Modele neuronowe bez sprzężeń zwrotnych. Neuronowe modele rekurencyjne.	2
12. Modelowanie obiektów i procesów o nieznanym modelu matematycznym.	2
13. Zastosowanie metod teorii zbiorów rozmytych do modelowania obiektów dynamicznych.	2
14. Modele procesów o skokowej zmianie właściwości: bifurkacja, chaos, fraktale.	2
15. Obszar zastosowań modeli. Weryfikacja modeli.	2

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:
- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
  1. Modelowanie zjawisk falowych w liniach elektroenergetycznych.
  2. Symulacyjne badanie pola elektrostatycznego.
  3. Modelowanie procesu transportu ciepła.
  4. Symulacyjne badanie elektrowni wiatrowej.
  5. Model prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną.
  6. Rozmyty model wielokryterialnego układu decyzyjnego.
- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:
  - [1] Iwo Białynicki-Birula, Iwona Białynicka-Birula, Modelowanie rzeczywistości. Prószyński i S-ka, Warszawa, 2002.
  - [2] Materiały do kursu, dostępne: <http://www.rose.pwr.wroc.pl/>
- Literatura uzupełniająca:
  - [1] Sharon Allen, Modelowanie danych. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2004.
  - [2] Elektroniczny poradnik statystyczny: [www.statsoft.pl/textbook/stsepath.html](http://www.statsoft.pl/textbook/stsepath.html)
  - [3] Mariusz Ziółko, Modelowanie zjawisk falowych. AGH Uczelniane Wydawn. Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2000. Dostępne: <http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0066/>

[4] Modelowanie rzeczywistości. Materiały do kursu, dostępne:  
<http://www.neuroinf.pl/Members/danek/swps/>

- Warunki zaliczenia: zaliczenie kolokwium, zaliczenie laboratorium

\* - w zależności od systemu studiów