

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ARR2104
- Nazwa kursu: METODY NUMERYCZNE
- 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>	1			2	
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	15			30	
<i>F o r m a zaliczenia</i>	zal			zal	
<b><i>Punkty ECTS</i></b>	1			2	
<b><i>Liczba godzin CNPS</i></b>	30			60	

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): podstawowy
- Wymagania wstępne:  
zaliczone przedmioty: Analiza matematyczna, Podstawy informatyki.
- 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  
Mirosław Łukowicz, dr inż.
- Rok: 3      Semestr: 6
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): obowiązkowy
- Cele zajęć (efekty kształcenia):  
Poznanie podstawowych algorytmów metod numerycznych, które mają zastosowanie w praktyce inżynierskiej.
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:  
Kurs obejmuje następujące zagadnienia. Zasady algorytmizacji zadań inżynierskich. Metody rozwiązywania algebraicznych równań liniowych. Przegląd podstawowych metod interpolacji funkcji zadanych w dyskretnych wartościach. Aproksymacja danych pomiarowych: metoda najmniejszych kwadratów; zastosowanie rozkładu macierzy według wartości szczególnych. Rozwiązywanie zagadnień nieliniowych: metoda siecznych i metoda Newtona. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych: metoda Newtona-Raphsona. Algorytmy numerycznego różniczkowania i całkowania. Przegląd podstawowych metod numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych: metody jedno- i wielokrokowe, zastosowanie do badania dynamiki układów.
- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
1. Problemy reprezentacji liczb w komputerze. Poprawność algorytmów, złożoność obliczeniowa. Błędy procedur numerycznych. Rozwiązywanie liniowych równań algebraicznych metodą eliminacji Gaussa.	2

2.	<i>Przekształcenia macierzowe, obliczanie wyznaczników i odwracanie macierzy. Interpolacja funkcji: metoda wielomianowa.</i>	2
3.	<i>Liniowy problem najmniejszych kwadratów: aproksymacja funkcji i wygładzanie danych pomiarowych.</i>	2
4.	<i>Rozwiązywanie równań nieliniowych: metody iteracyjne, metoda połowienia, metoda Newtona i metoda siecznych.</i>	2
5.	<i>Układy równań nieliniowych: metoda Newtona-Raphsona.</i>	2
6.	<i>Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Metody jedno- i wielokrokowe.</i>	2
7.	<i>Stabilność metod rozwiązywania równań różniczkowych.</i>	2
8.	<i>Kolokwium zaliczeniowe.</i>	1

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:
- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
- Projekt - zawartość tematyczna:
  1. Algorytm Gaussa rozwiązywania układów równań liniowych. Wykorzystanie do odwracania macierzy.
  2. Metoda Seidla rozwiązywania układów równań liniowych.
  3. Badanie właściwości interpolacji funkcji wg metody wielomianowej.
  4. Badanie właściwości algorytmów aproksymacji funkcji wg metody najmniejszych kwadratów przy różnych funkcjach bazowych.
  5. Metoda najmniejszych kwadratów z wykorzystaniem rozkładu macierzy według wartości szczególnych.
  6. Rozwiązywanie równań nieliniowych metodą iteracji prostej z korekcją Aitkena.
  7. Rozwiązywanie równań nieliniowych metodą Newtona-Raphsona; interpretacja graficzna rozwiązania.
  8. Algorytmy całkowania numerycznego.
  9. Metoda prostokątów i trapezów rozwiązywania równań różniczkowych - symulacja komputerowa wybranych zjawisk dynamicznych.
  10. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych metodą Rungego-Kutty IV rzędu na przykładzie symulacji wybranych zjawisk dynamicznych.
- Literatura podstawowa:
  - [1] Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne. WNT, Warszawa, 2003.
  - [2] Stachurski M., Metody numeryczne w programie Matlab. Wydawnictwo MIKOM Warszawa, 2003.
- Literatura uzupełniająca:
  - [1] Jankowscy J. I M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych, cz.1, WNT, Warszawa, 1981.
  - [2] Dryja M., Jankowscy J. I M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych, cz.2, WNT, Warszawa, 1982.
  - [3] Kielbański A., Schwetlick H., Numeryczna algebra, WNT, Warszawa, 1992.
  - [4] Krupka J., Morawski R.Z., Opalski L.J., Metody numeryczne dla studentów elektroniki i technik informacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 1999.
  - [5] Bjorck A., Dahlquist G., Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1987.

- [6] Baron B., Piątek Ł., Metody numeryczne w C++ Builder. Wydawnictwo Helion 2004.
- [7] Mathews J.H., Fink K.D., Numerical methods using MATLAB. Prentice Hall, 2004.
- [8] Yang W.Y., Cao W., Chung T.-S., Morris J., Applied Numerical Methods Using MATLAB. Wiley-Interscience, 2005.

- Warunki zaliczenia: zaliczenie kolokwium i zaliczenie projektowania.

\* - w zależności od systemu studiów