

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Metody numeryczne w technice</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Numerical methods in engineering</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Elektrotechnika Przemysłowa</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR052111</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15			15	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30			30	
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	0.70			0.70	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość analizy matematycznej, podstawowych metod numerycznych, programowania liniowego.
2. Praktyczna umiejętność posługiwania się programem Matlab oraz pisania, testowania i uruchamiania programów, w tym praktyczna umiejętność implementowania złożonych algorytmów do postaci m-plików.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie wybranych zaawansowanych algorytmów metod numerycznych  
 C2. Praktyczna umiejętność zastosowania wybranych algorytmów metod numerycznych w praktyce inżynierskiej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Ma wiedzę w zakresie metod wyznaczania wartości własnych i wektorów własnych macierzy, rozkładu macierzy według wartości szczególnych (SVD) oraz w zakresie podstawowych algorytmów do nieliniowej metody najmniejszych kwadratów.
- PEU\_W02 Ma wiedzę w zakresie optymalizacji nieliniowej metodą Newtona. Ma wiedzę w zakresie podstawowych metod optymalizacji gradientowej: metoda najszybszego spadku, metoda quasi-newtonowska, oraz za pomocą algorytmu genetycznego.
- PEU\_W03 Ma wiedzę w zakresie podstaw optymalizacji stochastycznej. Ma wiedzę w zakresie całkowania funkcji metodą Monte-Carlo.

## Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi dokonać praktycznej algorytmizacji dowolnego zadania inżynierskiego.
- PEU\_U02 Potrafi wykorzystać podstawowe algorytmy metod numerycznych w praktyce inżynierskiej.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Potrafi w sposób kompetentny, samodzielnie, dokonując analizy wielokryterialnej opracować złożony projekt inżynierski.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Metody wyznaczania wartości własnych i wektorów własnych macierzy.	2
Wy2	Metody rozkładu macierzy według wartości szczególnych.	2
Wy3	Nieliniowa metoda najmniejszych kwadratów: algorytm Gaussa-Newtona, algorytm Levenberga-Marquardta.	2
Wy4	Wprowadzenie do metod optymalizacji nieliniowej: Funkcja wielu zmiennych, metoda Newtona.	2
Wy5	Gradientowe metody optymalizacji: metoda najszybszego spadku, metoda quasi-newtonowska.	2
Wy6	Optymalizacja za pomocą algorytmu genetycznego. Wprowadzenie do optymalizacji stochastycznej.	2
Wy7	Całkowanie funkcji metodą Monte-Carlo.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
suma godzin:		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		liczba godzin:
Pr1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Wyznaczanie wartości własnych i wektorów własnych zadanych macierzy.	2
Pr2	Rozkład macierzy według wartości szczególnych (SVD).	2
Pr3	Badanie nieliniowej metody najmniejszych kwadratów: algorytm Gaussa-Newtona, algorytm Levenberga-Marquardta.	2
Pr4	Optymalizacja nieliniowej funkcji wielu zmiennych metodą Newtona.	2
Pr5	Badanie gradientowych metod optymalizacji: metoda najszybszego spadku, metoda quasinewtonowska.	2
Pr6	Optymalizacja wybranych zagadnień technicznych za pomocą algorytmów genetycznych.	2
Pr7	Całkowanie funkcji metodą Monte-Carlo.	2
Pr8	Prezentacja opracowanych projektów, zaliczenie.	1
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny.
N2. Program Matlab.
N3. Prezentacja projektu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	uczestnictwo w zajęciach
F2(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	kolokwium zaliczeniowe
P(W)	$P = 0,1 \cdot F1 + 0,9 \cdot F2$	
F1(P)	PEU_U01 PEU_U02	aktywność na zajęciach
F2(P)	PEU_U01 PEU_U02	prezentacja projektu zaliczeniowego
P(P)	$P = 0,2 \cdot F1 + 0,8 \cdot F2$	

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Guttenbaum J., Modelowanie matematyczne systemów, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003.
- [2] Kaczorek T., Wektory i macierze w automatyce i elektrotechnice, WNT, Warszawa 1998.
- [3] Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne. WNT, Warszawa 2003
- [4] Stachurski M., Metody numeryczne w programie Matlab. Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2003.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Michalewicz Z., Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. WNT Warszawa 1996.
- [2] Jankowski J. I M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych, cz.1, WNT, Warszawa 1981
- [3] Dryja M., Jankowski J. I M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych, cz.2, WNT, Warszawa 1982
- [4] Kiełbasiński A., Schwetlick H., Numeryczna algebra liniowa, WNT, Warszawa 1992
- [5] Krupka J., Morawski R.Z., Opalski L.J., Metody numeryczne dla studentów elektroniki i technik informacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 1999
- [6] Moler C., Numerical Computing with MATLAB. Electronic edition. Dostępny w: <http://www.mathworks.com/moler/index.html>
- [7] Rosołowski E., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2004.
- [8] Bjorck A., Dahlquist G., Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1987
- [9] Baron B., Piątek Ł., Metody numeryczne w C++ Builder. Wydawnictwo Helion 2004
- [10] Mathews J.H., Fink K.D., Numerical methods using MATLAB. Prentice Hall, 2004

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Piotr Pierz, [piotr.pierz@pwr.edu.pl](mailto:piotr.pierz@pwr.edu.pl)