

## 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>Elektroenergetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, niestacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR052172</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	11			11	
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. W zakresie wiedzy: 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. Metody rozkładu macierzy według wartości szczególnych.	2
Wy2	Nieliniowa metoda najmniejszych kwadratów: algorytm Gaussa-Newtona, algorytm Levenberga-Marquardta.	2
Wy3	Wprowadzenie do metod optymalizacji nieliniowej: Funkcja wielu zmiennych, metoda Newtona.	2
Wy4	Gradientowe metody optymalizacji: metoda najszybszego spadku, metoda quasi-newtonowska.	2
Wy5	Optymalizacja za pomocą algorytmu genetycznego. Wprowadzenie do optymalizacji stochastycznej. Całkowanie funkcji metodą Monte-Carlo.	2
Wy6	Kolokwium zaliczeniowe.	1
suma godzin:		11

Forma zajęć - projekt		liczba godzin:
Pr1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Wyznaczenia wartości własnych i wektorów własnych zadanych macierzy.	2
Pr2	Badanie nieliniowej metody najmniejszych kwadratów: algorytm Gaussa-Newtona, algorytm Levenberga-Marquardta.	2
Pr3	Optymalizacja nieliniowej funkcji wielu zmiennych metodą Newtona.	2
Pr4	Badanie gradientowych metod optymalizacji: metoda najszybszego spadku, metoda quasinewtonowska.	2
Pr5	Optymalizacja wybranych zagadnień technicznych za pomocą algorytmów genetycznych.	2
Pr6	Prezentacja opracowanych projektów, zaliczenie.	1
suma godzin:		11

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
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [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.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [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, 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: <a href="http://www.mathworks.com/moler/index.html">http://www.mathworks.com/moler/index.html</a> [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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
Piotr Pierz, <a href="mailto:piotr.pierz@pwr.edu.pl">piotr.pierz@pwr.edu.pl</a>