

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Metody numeryczne
Nazwa w języku angielskim:	Numerical methods
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ARR042104
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15			30	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30			60	
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	0.70			1.40	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw analizy matematycznej, informatyki, programowania liniowego.
2. Praktyczna umiejętność posługiwania się programem Matlab oraz pisania, testowania i uruchamiania programów.
3. Potrafi pracować samodzielnie.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie i opanowanie podstawowych algorytmów metod numerycznych
 C2. Praktyczna umiejętność zastosowania podstawowych algorytmów metod numerycznych w praktyce inżynierskiej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma wiedzę o sposobach reprezentacji liczb w komputerze i rodzajach błędów numerycznych. Ma wiedzę w zakresie numerycznych metod rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych.
- PEK_W02 Ma wiedzę w zakresie interpolacji i aproksymacji funkcji.
- PEK_W03 Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznego całkowania i różniczkowania funkcji oraz numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi dokonać praktycznej optymalizacji dowolnego zadania inżynierskiego.
- PEK_U02 Potrafi wykorzystać podstawowe algorytmy metod numerycznych w praktyce inżynierskiej

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_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. Problemy reprezentacji liczb w komputerze. Standard IEEE754. Poprawność algorytmów, złożoność obliczeniowa. Błędy procedur numerycznych. Rozwiązanie liniowych równań algebraicznych metodą eliminacji Gaussa.	2
Wy2	Przekształcenia macierzowe, obliczanie wyznaczników i odwracanie macierzy. Iteracyjne metody rozwiązywania układów równań liniowych.	2
Wy3	Rozwiązanie równań nieliniowych: metody iteracyjne, korekcja Aitkena, metoda połowienia, metoda Newtona i metoda siecznych.	2
Wy4	Układy równań nieliniowych: metoda Newtona-Raphsona.	2
Wy5	Interpolacja funkcji: metoda wielomianowa. Liniowy problem najmniejszych kwadratów: aproksymacja funkcji i wygładzanie danych pomiarowych.	2
Wy6	Metody całkowania numerycznego funkcji. Rozwiązanie równań różniczkowych zwyczajnych. Metody jednokrokowe i wielokrokowe.	2
Wy7	Stabilność metod rozwiązywania równań różniczkowych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - projekt		liczba godzin:
Pr1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Algorytm Gaussa rozwiązywania układów równań liniowych. Wykorzystanie do odwracania macierzy.	2
Pr2	Metoda Seidla rozwiązywania układów równań liniowych.	2
Pr3	Rozwiązanie równań nieliniowych metodą iteracji prostej z korekcją Aitkena.	2
Pr4	Rozwiązanie równań nieliniowych metodą Newtona.	2
Pr5	Rozwiązanie równań i układów równań nieliniowych metodą Newtona-Raphsona; interpretacja graficzna rozwiązania.	2
Pr6	Badanie właściwości interpolacji funkcji wg metody wielomianowej.	2
Pr7	Badanie właściwości algorytmów aproksymacji funkcji wg metody najmniejszych kwadratów przy różnych funkcjach bazowych.	2
Pr8	Metoda najmniejszych kwadratów z wykorzystaniem rozkładu macierzy według wartości szczególnych.	2
Pr9	Wykorzystanie aproksymacji wg metody najmniejszych kwadratów do wygładzania oraz estymacji parametrów sygnałów wejściowych.	4
Pr10	Algorytmy całkowania numerycznego.	2
Pr11	Metoda prostokątów i trapezów rozwiązywania równań różniczkowych - symulacja komputerowa wybranych zjawisk dynamicznych.	4
Pr12	Rozwiązanie układów równań różniczkowych metodą Rungego-Kutty IV rzędu na przykładzie symulacji wybranych zjawisk dynamicznych.	2
Pr13	Termin rezerwowany	2
suma godzin:		30

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	uczestnictwo na zajęciach
F2(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
P(w)	$P=0,1 \cdot F1 + 0,9 \cdot F2$	
F1(P)	PEK_U01 PEK_U02	aktywność na zajęciach
F2(P)	PEK_U01 PEK_U02	prezentacja projektu zaliczeniowego
P(P)	$P=0,2 \cdot F1 + 0,8 \cdot F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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] Jankowski J. I M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych, cz.1, WNT, Warszawa 1981
 [2] Dryja M., Jankowski J. I M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych, cz.2, WNT, Warszaw, 1982
 [3] Kiełbasiński 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

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Piotr Pierz, piotr.pierz@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **ARR042104 - Metody numeryczne** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1AiR_W35	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	N.1
PEK_W02	K1AiR_W35	C.1	Wy5	N.1
PEK_W03	K1AiR_W35	C.1	Wy6 Wy7	N.1
PEK_U01	K1AiR_U31	C.2	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7 Pr8 Pr9 Pr10 Pr11 Pr12 Pr13	N.2 N.3
PEK_U02	K1AiR_U31	C.2	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7 Pr8 Pr9 Pr10 Pr11 Pr12 Pr13	N.2 N.3
PEK_K01	K1AiR_K04 K1AiR_K05	C.2	Wy8 Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7 Pr8 Pr9 Pr10 Pr11 Pr12 Pr13	N.3