

Numerical Methods - course description

General information	
Course name	Numerical Methods
Course ID	06.9-WM-IB-P-38_15gen
Faculty	Faculty of Mechanical Engineering
Field of study	Biomedical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2018/2019

Course information	
Semester	3
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	9	0,6	Credit with grade
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

Zapoznanie studentów z podstawowymi aspektami numerycznego rozwiązywania typowych zagadnień matematycznych metodami komputerowymi.

Prerequisites

Opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu przedmiotu Elementy Algebry i Analizy Matematycznej

Scope

Wykład: Arytmetyka komputerowa (stałopozycyjna i zmiennopozycyjna reprezentacja liczb, błędy obliczeń w arytmetyce zmiennopozycyjnej, atabilność i poprawność algorytmu numerycznego, uwarunkowanie zadania numerycznego). Rozwiązywanie równań nieliniowych (metoda bisekcji, reguła fałsi, metody siecznych i stycznych). Rozwiązywanie zadań algebry liniowej (metody dokładne rozwiązywania układów równań liniowych: metoda Gaussa, pivoting, rozkład trójkątny, metoda Thomasa, metoda Cholesky'ego Banachiewicza; metody iteracyjne: Jordana, Gaussa-Seidla, wyznaczanie wyznaczników i macierzy odwrotnej, zagadnienie spektralne). Interpolacja (definicja i klasyfikacja metod, interpolacja wielomianowa: wzór interpolacyjny Lagrange'a, wzór interpolacyjny Newtona; interpolacja funkcjami sklejanymi, funkcje sklepane 3 stopnia). Aproksymacja (aproksymacja średniokwadratowa dyskretna i ciągła, trójkątne rodziny wielomianów ortogonalnych w aproksymacji). Kwadratury (wzór prostokątów i trójkątnych, kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury Gaussa, całkowanie numeryczne całek o granicach niewłaściwych i z punktami osoblwymi wewnątrz przedziału całkowania, całkowanie funkcji wielowymiarowych). Równania różniczkowe zwyczajne (metoda Eulera, metody Rungego-Kutty). Wprowadzenie do metod zagadnienia brzegowego i równań różniczkowych cząstkowych.

Laboratorium: Środowisko obliczeń inżynierskich Matlab (zasoby systemowe, programowanie środowiskowe, narzędzia graficzne i edytorskie). Arytmetyka zmiennoprecinkowa (eksperymenty numeryczne, błędy procedur obliczeniowych i ich kumulacje, oraz przenoszenie niestabilności numerycznej). Rozwiązywanie równań (równania nieliniowe układy równań liniowych, systemy typu van der Monde, testowanie algorytmów Newtona i Newtona_Raphsona). Opracowywanie danych (metody interpolacji, metody aproksymacji średniokwadratowych, analiza spektralna, szybka transformata Fouriera). Równania różniczkowe zwyczajne, zagadnienia początkowe i brzegowe. Elementarne techniki elementów skończonych i ich testowanie na podstawie wybranych zagadnień.

Teaching methods

Wykład: wykład konwencjonalny, Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne i rachunkowe

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student zna podstawowe metody numerycznego rozwiązywania równań nieliniowych i układów równań liniowych oraz różniczkowych, zna podstawowe techniki interpolacji, aproksymacji i całkowania numerycznego.	K_W05 K_W19	- activity during the classes - Zaliczenie na ocenę wykładu Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium	Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi wykorzystać funkcjonalności środowiska programistyczne do podstawowych obliczeń numerycznych, graficznej reprezentacji wyników.	K_U25	- activity during the classes - Zaliczenie na ocenę zajęć laboratoryjnych Ocena z laboratorium jest określana na podstawie sprawdzania przygotowania się studenta do zajęć i ich realizacji oraz sprawozdań/raportów będących efektem wykonania wszystkich przewidzianych do realizacji ćwiczeń.	Laboratory

Assignment conditions

Wykład: kolokwium zaliczeniowe na ocenę z treści wykładowych;

Laboratorium : kolokwium zaliczeniowe na ocenę bazujące na rozwiązaniu zadań problemowych przy użyciu komputera i środowiska Matlab.

Recommended reading

1. Stachurski M., Metody Numeryczne w programie MATLAB. Wydawnictwo MIKOM Warszawa 2003.
2. Zalewski A., Cegieła R., MATLAB – obliczenia numeryczne i ich zastosowania. Wydawnictwo Nakom. Poznań 2001.
3. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1995.
4. Demidowicz B. P., Maron I. A., Metody numeryczne. Tom 1. Analiza, algebra, metody Monte Carlo. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1965.
5. Demidowicz B. P., Maron I. A., Szkwałowa E. Z., Metody numeryczne. Tom 2. Przybliżanie funkcji: równania różniczkowe i całkowe. Warszawa:PWN, 1965.

Further reading

1. Baron B., Metody numeryczne w Turbo Pascalu: 3000 równań i wzorów. Gliwice: Helion, 1995.

Notes

Modified by dr inż. Daniel Dębowski (last modification: 10-09-2018 20:35)

Generated automatically from SylabUZ computer system