

Numerical Methods in Technology - course description

General information	
Course name	Numerical Methods in Technology
Course ID	11.9-WE-ED-MNwT
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics .
Field of study	Electrical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	winter term 2019/2020

Course information	
Semester	1
ECTS credits to win	3
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. inż. Igor Korotyeyev

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
Laboratory	15	1	9	0,6	Credit with grade
Lecture	15	1	9	0,6	Exam

Aim of the course

- zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami numerycznymi stosowanymi przy modelowaniu i obliczeniach inżynierskich,
- ukształtowanie wśród studentów zrozumienia konieczności poprawnego wykonywania obliczeń komputerowych gwarantujących akceptowalne błędy,
- ukształtowanie umiejętności praktycznego stosowania podstawowych algorytmów numerycznych do rozwiązywania typowych zadań obliczeniowych pojawiających się w procesie modelowania układów i procesów związanych z elektrotechniką,
- pogłębienie znajomości i umiejętności obsługi środowiska obliczeń inżynierskich Matlab.

Prerequisites

Scope

Podstawy matematyczne. Podstawowe pojęcia i twierdzenia analizy matematycznej wykorzystywane w metodach numerycznych, szereg Taylora. Podstawy matematyczne: standardy i założenia arytmetyki zmiennie-przecinkowej o skończonej precyzji. Podstawowe definicje i typy błędów. Zadania numeryczne i ich uwarunkowanie numeryczne, stabilność numeryczna, sposoby unikania błędów.

Podstawowe zagadnienia algebry liniowej: rachunek macierzowy, układy równań liniowych i algorytmy numeryczne do ich rozwiązywania: algorytm eliminacji Gaussa i problem wyboru elementu optymalnego, metody iteracyjne: algorytm Gaussa-Seidela oraz algorytm Jacobiego. Metody punktu stałego. Zastosowania do obliczeń numerycznych na macierzach.

Wyznaczanie pierwiastków równań nieliniowych. Metody: podziału, Newtona, siecznych; zastosowanie twierdzenia o punkcie stałym; analiza i szacowanie błędów; ekstrapolacja; przypadki złego uwarunkowania, stabilność numeryczna rozwiązań.

Interpolacja i jej zastosowania. Interpolacje wielomianowe, układy liniowe typu van der Mondta i ich niestabilność numeryczna, metody Lagrangea i Newtona, metoda funkcji sklepanych, szczególnie za pomocą wielomianów trzeciego stopnia, interpolacja Hermite'a.

Aproksymacja. Metoda najmniejszych kwadratów; błąd minimaxowy, niestabilności numeryczne w zadaniach aproksymacji dyskretnej. Zastosowanie wielomianów ortogonalnych. Całkowanie numeryczne. Kwadratury Newtona-Coatesa - metoda trapezów, metoda Simpsona; kwadratury Gaussa, analiza i szacowanie błędów, ekstrapolacja Richardsona. Aproksymacje wielomianami trygonometrycznymi, szeregi Fouriera i ich zastosowania.

Zagadnienia początkowe i brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych. Wstęp matematyczny i przegląd zastosowań równań zwyczajnych w elektrotechnice. Algorytmy numeryczne dla zagadnień początkowych: algorytm Eulera, algorytmy Runge-Kuty. Algorytmy numeryczne dla zagadnień brzegowych.

Teaching methods

wykład: wykład konwencjonalny
laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Zna podstawowe metody numeryczne stosowane przy rozwiązywaniu zadań obliczeniowych, powszechnie używanych w obliczeniach inżynierskich	K_W01	an evaluation test	Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi wykorzystać swoją ogólną wiedzę inżynierską i matematyczną przy przeprowadzeniu obliczeń	- K_U02 - K_U08	a quiz	Lecture
Zdaje sobie sprawę z faktu, że każdym obliczeniom komputerowym towarzyszą błędy, rozumie ich naturę i zna metody ich unikania	K_W01	an evaluation test	Lecture
Potrafi stosować w praktycznych obliczeniach komputerowych środowisko Matlab	K_U05	- a quiz - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	Laboratory
Potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	K_U05	- a quiz - an ongoing monitoring during classes	Laboratory

Assignment conditions

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu przeprowadzonego w formie zaproponowanej przez prowadzącego.

Laboratorium - zaliczenie wszystkich ćwiczeń i sprawdzianów dopuszczających do wykonywania ćwiczeń.

Składowe oceny końcowej = wykład: 50% + laboratorium 50%

Recommended reading

1. Baron B.: Metody numeryczne, Helion, Gliwice, 1995.
2. Fortuna Z., Macukov B., Wąsowski J.: Metody numeryczne, WNT, Warszawa, 1982.
3. Kłamka J. i inni: Metody numeryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1998.

Further reading

1. Bjoerck A., Dahlquist G.: Metody numeryczne, PWN, Warszawa, 1987.

Notes

Modified by dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (last modification: 30-04-2019 00:09)

Generated automatically from SylabUZ computer system