

Numerical Methods 2 - course description

General information	
Course name	Numerical Methods 2
Course ID	11.1-WK-MATD-MN2-W-S14_pNadGenOLVTV
Faculty	Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics
Field of study	Mathematics
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MS degree
Beginning semester	winter term 2022/2023

Course information	
Semester	3
ECTS credits to win	10
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr Tomasz Małolepszy

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	30	2	-	-	Exam
Class	30	2	-	-	Credit with grade
Laboratory	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Głównym celem tego przedmiotu jest nabycie przez studenta umiejętności numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych oraz równań różniczkowych cząstkowych.

Prerequisites

Wstęp do metod numerycznych. Równania różniczkowe.

Scope

Na **wykładzie**, ale także na **ćwiczeniach** oraz na **laboratoriach**, omawiane będą różnorakie aspekty związane z numerycznym rozwiązywaniem równań różniczkowych zwyczajnych oraz równań różniczkowych cząstkowych, które stanowią ważną klasę obiektów matematycznych, służących do modelowania realnych zjawisk. Uwzględniając oczywiste różnice pomiędzy tymi trzema formami zajęć, zakres tematyczny przedmiotu można przedstawić następująco:

1. Rozwiązywanie numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych – istnienie i jednoznaczność rozwiązań, zastosowanie wzoru Taylora, metody wielokrokowe, metody Rungego-Kutty, błędy lokalne i globalne, stabilność i zbieżność, układy równań różniczkowych, zagadnienia brzegowe, równania sztywne.
2. Rozwiązywanie numeryczne równań różniczkowych cząstkowych – równania paraboliczne, eliptyczne i hiperboliczne, metoda różnic skończonych, metody dyskretyzacji równań różniczkowych, metody jawne i niejawne, analiza stabilności i zbieżności schematów różnicowych, wstęp do metod elementu skończonego oraz skończonej objętości.

Teaching methods

Tradycyjny wykład; ćwiczenia audytoryjne, w ramach których studenci rozwiązują zadania; ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi rozwiązać proste równania różniczkowe zwyczajne oraz cząstkowe, opisujące pewne rzeczywiste zjawiska, z pomocą pakietu matematycznego.	K_W10 K_W11 K_U06 K_U15 K_K01	rozwiązywanie zadań na laboratoriach	Laboratory
Student potrafi posługiwać się w stopniu średniozaawansowanym pakietem matematycznym.	K_U15	rozwiązywanie zadań na laboratoriach	Laboratory
Student potrafi opisać proste zjawiska fizyczne zagadnieniem początkowym dla równania różniczkowego rzędu I bądź zagadnieniem początkowo-brzegowym dla równania różniczkowego cząstkowego.	K_U16	- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - listy zadań	- Lecture - Class

Assignment conditions

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z laboratorium (25%), ćwiczeń (25%) oraz ocena z egzaminu (50%). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń, zaś warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z egzaminu. Zarówno o ocenie końcowej z ćwiczeń, jak i laboratorium decyduje suma punktów zdobyta podczas dwóch kolokwii, złożonych z zadań o zróżnicowanym stopniu trudności. O ocenie z egzaminu, na który składają się pytania sprawdzające wiedzę teoretyczną studenta, decyduje suma punktów zdobytych za odpowiedzi na te pytania.

Recommended reading

1. D. Kincaid, W. Cheney, *Analiza numeryczna*, WNT, Warszawa, 2006. Podobnie
2. R.L. Burden, J.D. Faires, *Numerical analysis*, Prindle, Weber & Schmidt, Boston, Massachusetts, 1981.
3. J. Stoer, R. Bulirsch, *Wstęp do analizy numerycznej*, PWN, Warszawa, 1987.
4. Björck, G. Dahlquist, *Metody numeryczne*, PWN, Warszawa, 1987.

Further reading

1. K. Eriksson, D. Estep, P. Hansbo, C. Johnson, *Computational Differential Equations*, Cambridge University Press, 1996.
2. C. Johnson, *Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method*, Cambridge University Press, 1988.
3. P. Deuflhard, F. Bornemann, *Scientific computing with ordinary differential equations*, Springer, 2002.
4. R. Eymard, T. Gallouet, R. Herbin, *Finite volume methods*, Handbook of Numerical Analysis, vol. VII, 2000.
5. A.M. Stuart, A.R. Humphries, *Dynamical systems and numerical analysis*, Cambridge University Press, 1996.
6. A. Quarteroni, A. Valli, *Numerical approximation of partial differential equations*, Springer, 1997.

Notes

Modified by dr Alina Szelecka (last modification: 19-05-2022 21:45)

Generated automatically from SyllabUZ computer system