

Modelleren en simuleren (C003786)

Cursusomvang (nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)

Studiepunten 6.0

Studietijd 180 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2023-2024

A (semester 1)

Nederlands

Gent

hoorcollege

werkcollege

Lesgevers in academiejaar 2023-2024

Van Daele, Marnix

WE02

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2023-2024

stptn

aanbodsessie

[Bachelor of Science in de informatica](#)

6

A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Gewone en partiële differentiaalvergelijkingen, Fourier-analyse, toevalsgetallen, meervoudige integralen

Situering

Er wordt gestart met het aanbrengen van een deel van de wiskundige kennis uit het gebied van de analyse en algebra. Dit is nodig om de student toegang te geven tot een aantal belangrijke deelgebieden of toepassingsgebieden van de informatica zoals onderwerpen die te maken hebben met statistische toepassingen, toepassingen uit het gebied van scientific computing, elektronische aspecten van de informatieverwerking, algoritmen voor beeldcompressie en beeldverwerking, ... Enkele onderwerpen worden zowel vanuit een analytisch als vanuit het numerieke standpunt bekeken.

Inhoud

1. Differentiaalvergelijkingen

gewone differentiaalvergelijkingen :

- analytische oplossing van enkele specifieke klassen
- numerieke oplossing met aandacht voor
 - lineaire meerstapsmethoden, Runge-Kutta methoden, PC-paren, ...
 - nauwkeurigheid en stabiliteit
- beginwaardeproblemen en randwaardeproblemen
- eigenwaardeproblemen

partiële differentiaalvergelijkingen

- indeling in parabolische, hyperbolische en elliptische vergelijkingen en analytische oplossingstechnieken
- enkele numerieke oplossingstechnieken (semi-discretisatie en volledige discretisatie)

2. Fourierreksen en de Fouriertransformatie

- analytisch: formules van Euler voor Fourierreksen van een periodieke functie
- numeriek: trigonometrische interpolatie leidt tot DFT; FFT: een speciale implementatie van de DFT; van DFT naar DCT; wavelets

3. Random getallen en simulatie

4. Berekening van meerdimensionale integralen

- theoretische aspecten zoals overgang op andere coördinaten
- numerieke aspecten (kwadratuurformules, Monte-Carlo methoden, ...)

Begincompetenties

- De studenten hebben de eindcompetenties van de vakken discrete wiskunde, calculus, lineaire algebra en meetkunde en wetenschappelijk rekenen verworven

Eindcompetenties

- 1 De Fourierreeksontwikkeling van een periodieke functie opstellen en weten waartoe ze in elk punt convergeert. Fourier- en Laplacetransformaties berekenen en toepassen. Inzicht hebben in de werking van de DFT en de FFT. Het verband begrijpen tussen DFT en FFT.
- 2 Een aantal specifieke types van gewone differentiaalvergelijkingen expliciet oplossen. De structuur kennen van de oplossingsruimte van een lineaire differentiaalvergelijking. Numerieke methoden kunnen gebruiken voor het oplossen van gewone differentiaalvergelijkingen in beginwaardeproblemen en in randwaardeproblemen.
- 3 Een partiële differentiaalvergelijking oplossen met scheiding van de veranderlijken of aan de hand van de fundamentele oplossingen van d'Alembert. Verschillende numerieke methoden gebaseerd op volledige discretisatie of semi-discretisatie kunnen toepassen.
- 4 Meervoudige integralen kunnen berekenen op analytische wijze en op numerieke wijze.
- 5 De werking van generatoren van random getallen begrijpen en generatoren kunnen toepassen.

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk mits gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Werkcollege, Hoorcollege

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Oefeningen: onder begeleiding, zowel met pen en papier als met computer .

Leermateriaal

Slides en een keuze van opgaven van oefeningen, verder bijkomend materiaal via Ufora zoals bijkomende oefeningen, opgeloste oefeningen, examenvragen van de vorige jaren. Kostprijs slides :ongeveer € 10.

Referenties

M. Heath, Scientific computing, an introductory survey, second Edition, Mc Graw Hill, 2002, ISBN 0-07-239910-4

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Individuele contacten met de lesgever, gebruik van de elektronische leeromgeving Ufora.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

De examens over theorie en oefeningen worden schriftelijk afgenomen waarbij voor het examen oefeningen de computer mag gebruikt worden. Er is een gesloten-boek gedeelte (voornamelijk theorie) en een open-boek gedeelte (oefeningen)

Eindscoreberekening

Eerste zittijd:

$score = 0.4 * score_theorie + 0.4 * score_oefeningen + 0.2 * score_project$
waarbij $score_theorie$, $score_oefeningen$ en $score_project$ liggen in $[0,20]$

Tweede zitting: het project mag terug ingediend worden om de score voor dat onderdeel te verbeteren. Deze score (in $[0, 20]$) is $score_project_2$.

$score = 0.4 * score_theorie_2 + 0.4 * score_oefeningen_2 + 0.2 * score_project_2$,
waarbij $score_theorie_2$ en $score_oefeningen_2$ de scores zijn uit de tweede zitting en liggen in $[0,20]$.