

Gevorderde numerieke methoden (C004011)

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd 180 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025

A (semester 2)	Nederlands	Gent	hoorcollege werkcollege
----------------	------------	------	----------------------------

Lesgevers in academiejaar 2024-2025

Van Daele, Marnix	WE02	Verantwoordelijk lesgever
-------------------	------	---------------------------

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025

	stptn	aanbodsessie
Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting wiskunde)	6	A
Master of Science in de informatica	6	A
Master of Science in de wiskunde	6	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Numerieke methoden, lineaire meerstapsmethoden, Runge-Kutta methoden, stabiliteit, nauwkeurigheid
Gewone differentiaalvergelijkingen, Partiële differentiaalvergelijkingen

Situering

Differentiaalvergelijkingen komen voor in alle takken van de wetenschappen. Hun oplossingen kunnen echter zelden in gesloten vorm opgeschreven worden en een numerieke, benaderende aanpak dringt zich dan op. Met dit vak willen we de studenten

- vertrouwd maken met de voornaamste klassen van numerieke methoden voor het oplossen van gewone en partiële differentiaalvergelijkingen.
- aanleren moderne computertools te gebruiken in de context van het oplossen van differentiaalvergelijkingen.

Inhoud

- 1 Overzicht van de belangrijkste eigenschappen van numerieke methoden voor gewone differentiaalvergelijkingen: nulstabiliteit en consistentie, orde, impliciete en expliciete methoden, stabiliteit.
- 2 Meerstapsmethoden: constructie (Adams-type en BDF-type), orde, stabiliteit, foutschattingen, PC-paren.
- 3 Runge-Kutta-methoden: constructie via de Butcher-theorie, orde, stabiliteit, foutschattingen, collocatiemethoden.
- 4 Partiële differentiaalvergelijkingen : behandeling van enkele standaardvergelijkingen van parabolische, hyperbolische of elliptische aard.

Begincompetenties

De studenten hebben in het tweede bachelorjaar een eerste opleidingsonderdeel in het vakgebied Numerieke Analyse gekregen. Het laatste hoofdstuk hiervan biedt een korte inleiding tot dit vak. Ook in het vak Wiskundige modellering zijn er numerieke aspecten aan bod gekomen.

Daarnaast hebben de studenten tijdens de bacheloropleiding ruime kennis verworven in de vakgebieden analyse en algebra. Anderzijds hebben de studenten ook voldoende computervaardigheid om zelfstandig algoritmen te kunnen implementeren.

Eindcompetenties

- 1 De studenten zijn intelligente gebruikers van state-of-the-art software voor het oplossen van differentiaalvergelijkingen geworden: dit wil zeggen dat zij inzicht hebben in de werking van enkele belangrijke klassen van methoden en begrijpen hoe en wanneer die methoden kunnen toegepast worden.
- 2 De studenten hebben inzicht in de wiskundige ideeën die aan de basis liggen van numerieke methoden voor differentiaalvergelijkingen.
- 3 De studenten weten hun weg te vinden naar en om te gaan met professionele software.

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

Verder kunnen elektronische leeromgevingen Ufora en de vakgebonden omgeving ILONA (<http://www.ilona.ugent.be/>) geconsulteerd worden.

Desgewenst kan het studiemateriaal in het Engels aangeboden worden.

Studiemateriaal

Type: Handboek

Naam: Numerical methods for ordinary differential equations

Richtprijs: € 100

Optioneel: ja

Taal : Engels

Auteur : Lambert

ISBN : 978-0-47192-990-1

Aantal pagina's : 304

Online beschikbaar : Nee

Beschikbaar in de bibliotheek : Ja

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : regelmatig

Gebruik en levensduur binnen de opleiding : eenmalig

Gebruik en levensduur na de opleiding : niet

Type: Syllabus

Naam: Gevorderde numerieke methoden

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Aantal pagina's : 227

Oudst bruikbare editie : 2020

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Nee

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Referenties

E. Hairer, S. Norsett, G. Wanner, Solving ordinary differential equations I, Nonstiff problems, Springer, 2de Editie, 1993.

E. Hairer, S. Norsett, Solving ordinary differential equations II, Stiff and Differential-Algebraic Problems, Springer, 2de Editie, 1996.

K.W. Morton and D.F. Mayers, Numerical Solution of Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 1994

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Individuele uitleg door lesgever: op afspraak.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

(Goedgekeurd)

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie met open vragen

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

Periodegebonden evaluatie: schriftelijk examen in gesloten-boek-vorm en open-boek-vorm.

Niet-periodegebonden evaluatie: beoordeling van projecten.

In de evaluatie komen zowel praktische (o.a. programmeren van een algoritme bij het project) als theoretische aspecten (o.a. inzichtsvragen bij theorie aan bod).

Eindscoreberekening

Eerste examenkans: niet-periodegebonden (20%) en periodegebonden (80%) evaluatie.