



Gevorderde numerieke methoden (C004011)

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

Studiepunten 6.0 Studietijd 180 u Contacturen 45.0 u

Aanbodssessies en werkvormen in academiejaar 2018-2019

A (semester 1)	Nederlands	hoorcollege	30.0 u
		werkcollege: geleide oefeningen	15.0 u
		werkcollege: PC-klasoefeningen	15.0 u

Lesgevers in academiejaar 2018-2019

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

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2018-2019

	stptn	aanbodssessie
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 verschillende soorten problemen: beginwaardeproblemen, randwaardeproblemen, eigenwaardeproblemen, differentiaal-algebraïsche problemen, integro-differentiaalvergelijkingen, differentiaalvergelijkingen met vertragingsfactoren, stijfheid.
- 2 Overzicht van de belangrijkste eigenschappen van numerieke methoden voor gewone differentiaalvergelijkingen: nulstabiliteit en consistentie, orde, impliciete en expliciete methoden, stabiliteit.
- 3 Meerstapsmethoden: constructie (Adams-type en BDF-type), orde, stabiliteit, foutschattingen, PC-paren.
- 4 Runge-Kutta-methoden: constructie via de Butcher-theorie, orde, stabiliteit, foutschattingen, collocatiemethoden.
- 5 Aspecten van numerieke geometrische integratie: symplectische methoden.
- 6 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.

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

Hoorcollege, werkcollege: geleide oefeningen, werkcollege: PC-klasoefeningen

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Verder kunnen elektronische leeromgevingen (Minerva (<http://Minerva.UGent.be>) en de vakgebonden omgeving ILONA (<http://www.ilona.ugent.be/>)) geconsulteerd worden. Desgewenst kan het studiemateriaal in het Engels aangeboden worden.

Leermateriaal

Collegenota's, opgaven en oplossingen van oefeningen in gedrukte en/of elektronische vorm.

Tevens wordt gebruik gemaakt van Matlab-files, Maple-worksheets en Java-applets. Al het materiaal is beschikbaar via de elektronische leeromgeving Minerva.

Prijs: ongeveer 10 euro.

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. Interactieve begeleiding via Minerva: Forum (studenten onderling, student-lesgever).

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen, openboekexamen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen, mondeling examen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Werkstuk, verslag

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 voor theorie en open-boek-vorm voor de oefeningen.

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.

Tweede examenkans: periodegebonden evaluatie (100%).