

Elektronische vergadering OCB

11 maart 2011

1. Programmawijziging brugprogramma (enig agendapunt)

Vanwege de decaan werd op 11 maart 2011 het volgende bericht ontvangen aansluitend op een facultaire vergadering met de OC voorzitters gehouden op 10 maart 2011:

Korte feedback van de vergadering met de OC voorzitters:

- “*Capita selecta mathematicae*” (6 SP) en “*Wiskundige modellen*” (3 SP) worden afgeschaft en vervangen door “*Wiskundige modellering in de ingenieurswetenschappen*” (6 SP); dit vak is verplicht in alle brugprogramma’s

- de masteropleidingen die in hun brugprogramma “*Wiskundige modellen*” hadden moeten dit vervangen door een ander specifiek vak of de 3 vrijgekomen SP als keuzemogelijkheid gebruiken; **gelieve de gekozen oplossing zo spoedig mogelijk te laten weten aan de onderwijsdirecteur**

In samenspraak met de onderwijsdirecteur wordt voorgesteld om de vrijgekomen ruimte van drie studiepunten voor de brugstudenten in te vullen met een keuzevak. Dit (technisch) keuzevak dient gekozen te worden uit de lijst technische keuzevakken bouwkunde, of uit het programma UGent mits goedkeuring.

Dit voorstel wordt ter goedkeuring via e-mail voorgelegd aan de opleidingscommissie bouwkunde.

Ter verdere informatie wordt de studiefiche van het vak ‘Wiskundige modellering in de ingenieurswetenschappen’ hierna gegeven in bijlage

Studiefiche

Vanaf academiejaar 2011-2012

Wiskundige modellering in de ingenieurswetenschappen (E001161)

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd** 180 u **Contacturen** 60.0 u

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Wiskundige basisconcepten, wiskundige modellen voor applicaties, differentiaalvergelijkingen, randcondities, modelleren van bronnen

Niveau

Inleidend

Situering

De basiswiskunde en de eruit voortvloeiende wiskundige modellen van de realiteit spelen een prominente rol in de ingenieurswetenschappen.

Wiskunde biedt immers het raamwerk en de structuur om de kwantitatieve behandeling mogelijk te maken die eigen is aan het ingenieursberoep en wiskundig modelleren ligt aan de basis van de meeste courante technologische innovaties. Het is een fundamenteel werktuig in vele toepassingen.

Het hoofddoel van deze cursus is dubbel: (1) de student een herhaling en/of uitdieping bieden van een aantal essentiële wiskundige basisconcepten, i.h.b. met het oog op hun bruikbaarheid in de ingenieurspraktijk, en (2) de student de basisprincipes van het opstellen van een wiskundig model overbrengen.

De wiskundige beschrijving van veel toegepaste modellen is gebaseerd op vectorrekening en differentiaalvergelijkingen: gewone (GDV) en partiële (PDV), die fundamentele principes beschrijven (bv. beweging, behoudswetten). Andere modellen zijn begaan met de behandeling van signalen als informatiedragers en maken gebruik van complexe functies, signaaltransformatie en –bewerking.

Deze aspecten komen dan ook uitgebreid aan bod.

De cursus richt zich voornamelijk tot studenten die niet de aan een masteropleiding voorafgaande universitaire bacheloropleiding in de ingenieurswetenschappen hebben gevolgd, en hierdoor niet de geschikte voorkennis bezitten.

Inhoud

- 1. Modellen voor discrete systemen: algebraïsche structuren:**
 - groep, ring, vectorruimte, (eindig) veld
 - Matrixrekening, i.h.b. als lineaire operatoren, eigenwaarden en eigenvectoren, orthogonale en unitaire matrices
- 2. Modellen voor meerdimensionale systemen: vectorrekening:**
 - Vectoren, vectorrekening (scalair product, vectorproduct, gemengd product), krommen in \mathbb{R}^3 .
 - Modelleren van krachten, kinematica en dynamica van mechanische systemen:

rotatie van een star lichaam, krachtenkoppel, moment

3. Signaalmodellen: complexe functies:

- Modellen voor informatiedragende signalen en hun bewerking: signalen, causaal lineair systeem, transferfunctie;

4. Modellen voor dynamisch gedrag en gedistribueerde systemen: differentiaalvergelijkingen

- Lineaire differentiaalvergelijkingen met nadruk op de specifieke eigenschappen van de oplossingen; de hieraan geassocieerde beginvoorwaardenproblemen
- *(optioneel: Niet-lineaire differentiaalvergelijkingen, met nadruk op het afwijkende gedrag t.o.v. de lineaire differentiaalvergelijkingen; de hieraan geassocieerde beginvoorwaardenproblemen met nadruk op de existentie- en uniciteitsstelling)*
- Vectoranalyse: de nabla-operator (als gradiënt, divergentie en rotatie) en de laplaciaan in cartesische coördinaten; scalaire velden en vectorvelden, de stellingen van Green, Gauss en Stokes
- De drie fundamentele types lineaire partiële-differentiaalvergelijkingen (PDVn) van de tweede orde (warmtestaaf, trillende snaar, PDV van Laplace) m.b.v. de fouriermethode (als rechtstreekse toepassing van fourierreeksen)
- Modelleren van continua en velden: wiskundige modelleren met PDVn; convectie-diffusie-reactieproblemen; vectorveld-modellen; modelleren van bronnen in PDVn
- Modelleren van specifieke dynamische systemen: de harmonische oscillator, vibrerende koord en membraan

Begincompetenties

De wiskunde bevat in een bacheloropleiding wetenschappen en industriële wetenschappen.

Eindcompetenties

- Vertrouwd zijn met de definities, hoofdeigenschappen en relevantie voor het ingenieursdomein van de wiskundige basisconcepten eigen aan de ingenieurswetenschappen.
- De wiskundige basisconcepten eigen aan de ingenieurswetenschappen kunnen toepassen, zowel met pen en papier op eenvoudige voorbeelden, als met behulp van computergebaseerde pakketten zoals Maple en Matlab. De eigenschappen van de verkregen resultaten kunnen duiden.
- Vertrouwd zijn met de structuur van de in de ingenieurspraktijk gebruikte wiskundige modellen. Dergelijke modellen kunnen bouwen en toepassen met behulp van geëigende hulpmiddelen (Maple en Matlab). De kracht maar ook de beperkingen van deze modellen inzien.

Creditcontractvoorwaarde

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

Examencontractvoorwaarde

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

Didactische werkvormen

Hoorcollege, werkcollege: geleide oefeningen

Leermateriaal

Lesnota's (Nederlands/Engels). Kost: +/- 10 EUR.

Maple-werkbladen verdeeld via Minerva (Nederlands). De studenten kunnen gratis het computeralgebra-pakket Maple verkrijgen.

Maple en Matlab zijn beide beschikbaar via het Athena-platform.

Referenties

- Syllabi Wiskundige analyse I, II en III en Meetkunde en lineaire algebra.
- K.Eriksson, D. Estep, C. Johnson, Applied Mathematic: Body and Soul [Volume 1, 2 and 3], Springer, 2004.
- Mathematical Methods for Scientists and Engineers (D A McQuarrie, University Science Books, 2003, ISBN 1-891389-29-7).

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

- individuele begeleiding na afspraak
- interactieve begeleiding via Minerva: Forum (studenten onderling, studenten – lesgever)

Evaluatiemomenten

periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Niet van toepassing

Toelichtingen bij de evaluatievormen

geschreven ondervraging met open vragen (theorie met gesloten boek, oefeningen met open boek, met gebruik van klasnota's)

Eindscoreberekening