



Niet-lineaire systemen (E004021)

Wegens Covid19 kan mogelijk afgeweken worden van de onderwijs- en evaluatievormen. Dergelijke afwijkingen zullen via Ufora worden gecommuniceerd.

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

Studiepunten 6.0 Studietijd 180 u Contacturen 60.0 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2020-2021

Semester	Taal	Plaats	Begeleiding	Uren
A (semester 1)	Nederlands	Gent	begeleide zelfstudie	30.0 u
			werkcollege: geleide oefeningen	30.0 u
B (semester 1)	Engels		werkcollege: geleide oefeningen	30.0 u
			hoorcollege	30.0 u

Lesgevers in academiejaar 2020-2021

De Bock, Jasper	TW06	Verantwoordelijk lesgever
Erreygers, Alexander	TW06	Medewerker

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2020-2021

Opleiding	stptn	aanbodsessie
Brugprogramma Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Control Engineering and Automation)	6	B
Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Control Engineering and Automation)	6	B
Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Electrical Power Engineering)	6	B
Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Maritime Engineering)	6	B
Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Mechanical Construction)	6	B
Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Mechanical Energy Engineering)	6	B
Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek (afstudeerrichting regeltechniek en automatisering)	6	A

Onderwijstalen

Nederlands, Engels

Trefwoorden

niet-lineaire systemen, dynamica, discrete en continue-tijd, stabiliteit, oscillator, bifurcatie, chaos

Situering

Dit vak is het enige in de opleiding waar het aspect niet-lineariteit in dynamische systemen op systematische wijze behandeld wordt. De studenten maken kennis met verscheidene basisbegrippen en -technieken nuttig voor de beschrijving en studie van het dynamisch gedrag van niet-lineaire systemen, en leren om deze systemen op creatieve en kritische wijze te analyseren.

Inhoud

- Discrete-tijd systemen op de rechte: evenwichtspunten, lineaire analyse, stabiliteit, de logistische vergelijking, periode verdubbeling, op weg naar chaos, Liapunov exponenten, universaliteit
- Continue-tijd systemen op de rechte: evenwichtspunten, lineaire analyse, stabiliteit, bifurcaties (saddle-node, transcritical, pitchfork)
- Continue-tijd systemen op de cirkel: oscillatoren en andere voorbeelden
- Continue-tijd systemen in het vlak: evenwichtspunten, lineaire analyse, stabiliteit, conservatieve en omkeerbare systemen, indextheorie, limietcycli, gradientsystemen,

Liapunov functies, Poincaré-Bendixon theorema, Liénard systemen, zwak niet-lineaire oscillatoren, bifurcaties (saddle-node, transcritical, pitchfork, Hopf)

- Driedimensionale continue-tijd systemen: Lorenz vergelijkingen, chaos

Begincompetenties

Lineaire differentiaalvergelijkingen, Lineaire algebra, Wiskundige Analyse

Eindcompetenties

- 1 Herkennen van typische gedragspatronen van niet-lineaire systemen (meerdere evenwichtspunten, limietcycli, chaos, ...)
- 2 Grafische en analytische technieken gebruiken om dynamisch gedrag te onderzoeken
- 3 Het kwalitatief en kwantitatief analyseren van niet-lineaire systemen
- 4 De belangrijkste bifurcaties herkennen en benoemen bij geparametriseerde systemen
- 5 Tekenen van een bifurcatiediagram en faseportret
- 6 Stabiliteitsonderzoek verrichten met lineaire en niet-lineaire methodes
- 7 Vertrouwd zijn met intrinsiek niet-lineaire begrippen
- 8 Creatief en kritisch nadenken over niet-lineaire systemen

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

Begeleide zelfstudie, hoorcollege, werkcollege: geleide oefeningen, online hoorcollege

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Afhankelijk van het aantal studenten, de capaciteit van de leszaal en de op dat moment geldende covid-19 regels, zullen de hoorcolleges on-campus of online doorgaan. Werkcolleges zullen, tenzij in extreme omstandigheden, altijd on-campus plaats vinden.

Leermateriaal

De lessen zijn gebaseerd op het onderstaande engelstalige boek. Het is verkrijgbaar bij VTK Cursus en kan ook zelf aangekocht worden online (bvb op bol.com).
Steven H. Strogatz. Nonlinear Dynamics and Chaos (With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering), 2nd edition. Taylor & Francis Inc, 2014.

Referenties

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Studenten hebben de mogelijkheid om vragen te stellen vlak voor, tijdens en vlak na de on campus lesmomenten, alsook via email, op afspraak (op kantoor of virtueel, per email vast te leggen) en, indien van toepassing, tijdens collectieve online vragenmomenten.

Evaluatiemomenten

periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen, openboekexamen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen, openboekexamen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Niet van toepassing

Eindscoreberekening