

**Wiskundige modellering in de ingenieurwetenschappen (C003788)**

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

**Studiepunten 6.0** **Studietijd 180 u**

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2025-2026**

A (semester 1)	Nederlands	Gent	hoorcollege werkcollege
----------------	------------	------	----------------------------

**Lesgevers in academiejaar 2025-2026**

Van Acoleyen, Karel	WE05	Verantwoordelijk lesgever
---------------------	------	---------------------------

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2025-2026**

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Bachelor of Science in de informatica</a>	6	A

**Onderwijstalen**

Nederlands

**Trefwoorden**

Wiskundige basisconcepten, wiskundige modellen voor ingenieurtoepassingen, differentiaalvergelijkingen, integraaltransformaties, vectorcalculus

**Situering**

De basiswiskunde en de eruit voortvloeiende wiskundige modellen spelen een prominente rol in de ingenieurwetenschappen. Wiskunde maakt immers de kwantitatieve aanpak mogelijk die eigen is aan de ingenieurspraktijk, en wiskundig modelleren ligt aan de basis van de meeste courante technologische innovaties. Het hoofddoel van dit opleidingsonderdeel is dubbel: (1) de student een herhaling en uitdieping bieden van een aantal essentiële wiskundige basisconcepten uit de ingenieurspraktijk, en (2) de student de basisprincipes van het opstellen van een wiskundig model bijbrengen.

De wiskundige beschrijving van veel toegepaste modellen is gebaseerd op een aantal belangrijke gemene delers uit de basiswiskunde:

1. Lineaire Algebra
2. Gewone en partiële differentiaalvergelijkingen
3. Signaaltransformaties en signaalbewerkingen
4. Vectorcalculus

Deze aspecten zullen dan ook uitgebreid aan bod komen in deze cursus. Ook wordt het meetkundig en rekentechnisch inzicht verder aangescherpt.

**Inhoud**

**Lineaire algebra**

Opfrissing basisconcepten: Matrices en determinanten, Lineaire operatoren: eigenwaarden en eigenvectoren, Jordannorm, symmetrische en unitaire matrices. Toepassingen: kleinste kwadraten, lineaire stelsels differentiaalvergelijkingen (normale modes), iteratieve lineaire processen (e.g. Markovprocessen, vaste-punt analyse), discrete Fourier transform als unitaire transformatie,  $O(3)$  transformaties met behulp van quaternionen.

**Analyse in meerdere variabelen**

Partiële afgeleiden: kettingregel, coördinatentransformatie, gradiënt  
Taylorsche reeks. Meervoudige integralen: Jacobiaanse determinant, speciale

coördinaatsystemen.

### **Vectorrekening en vectoranalyse**

Vectorrekening: scalair product, vectorproduct, gemengd product, ruimtekrommen  
Vectoranalyse: nabla-operator (gradiënt, divergentie, rotatie), laplaciaan, scalaire en vectorvelden. Lijn- oppervlakte- en volume-integralen, stellingen van Green, Gauss en Stokes, continuïteitsvergelijking.

### **Differentiaalvergelijkingen**

Lineaire gewone differentiaalvergelijkingen: oplossingsmethodes, beginvoorwaardenproblemen, Sturm-Liouville randvoorwaardenproblemen  
Partiële differentiaalvergelijkingen: warmtevergelijking, golfvergelijking, laplacevergelijking, fourierreksen, fouriermethode

### **Integraaltransformaties**

Fouriertransformatie  
Laplacetransformatie

### **Begincompetenties**

Het vak bouwt verder op de inhoud gedoceerd in de opleidingsonderdelen Calculus, Lineaire algebra en Meetkunde, en Wetenschappelijk rekenen.

### **Eindcompetenties**

- 1 Functies in Fourier- en Taylorreeks kunnen ontwikkelen.
- 2 Vlot kunnen werken met integraaltransformaties.
- 3 Kunnen oplossen van standaardtypes gewone en partiële differentiaalvergelijkingen.
- 4 Meervoudige integralen kunnen interpreteren en uitwerken.
- 5 Inzicht hebben in de wiskundige en fysische betekenis van de concepten scalaire en vectorpotentiaal, nabla-operator, rotatie- en divergentievrije vectorvelden, conservatieve en solenoidale vectorvelden, alsook in hun onderlinge verbanden.
- 6 Inzicht hebben in de wiskundige en fysische betekenis van de begrippen lijnintegraal en oppervlakintegraal en de stellingen van Green, Gauss en Stokes.
- 7 Een lijnintegraal en een oppervlakintegraal kunnen berekenen zowel rechtstreeks als met behulp van theoretische resultaten.
- 8 Opstellen en doorrekenen van wiskundige modellen voor specifieke vraagstukken uit de ingenieurswetenschappen.

### **Creditcontractvoorwaarde**

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

### **Examencontractvoorwaarde**

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

### **Didactische werkvormen**

Werkcollege, Hoorcollege, Zelfstandig werk

### **Studiemateriaal**

Type: Syllabus

Naam: Wiskundige modellering in de ingenieurswetenschappen

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

### **Referenties**

-Mathematical methods for Physics and Engineering, Riley, Hobson, Bence,  
Cambridge University Press, ISBN  
9781139164979

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden evaluatie

### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode**

Schriftelijke evaluatie open boek

## **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**

Oefeningen (soms ook van theoretische aard) met gebruik van Maple. Er wordt een formularium en een Maple helpfile ter beschikking gesteld.

#### **Eindscoreberekening**

Schriftelijk examen: 100%