

## Computationele oplossingen van golfproblemen (E022700)

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

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

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025**

A (semester 1)	Engels	Gent	werkcollege hoorcollege groepswerk	
B (semester 1)	Nederlands	Gent	groepswerk	30.0u

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

Botteldooren, Dick	TW05	Verantwoordelijk lesgever
Cools, Kristof	TW05	Medelesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025**

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Brugprogramma Master of Science in Engineering Physics</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Electrical Engineering(afstudeerrichting Electronic Circuits and Systems)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in de ingenieurswetenschappen: toegepaste natuurkunde</a>	6	B
<a href="#">Master of Science in Engineering Physics</a>	6	A

**Onderwijstalen**

Engels, Nederlands

**Trefwoorden**

computationele technieken, eindige elementen, eindige differenties, integraalvergelijking

**Situering**

In dit opleidingsonderdeel leert de student technieken voor het computationeel oplossen van golfvergelijkingen voornamelijk door persoonlijk contact met deze technieken. Er wordt gestart van een aantal toepassingsdomeinen: elektromagnetisme, optica, acustica om te komen tot meer generieke probleemstellingen. Verschillende benaderingen voor het oplossen van het generieke probleem worden naar voor geschoven, telkens met referentie naar toepassingsdomeinen waar deze techniek vaak gehanteerd wordt. De nadruk zal hierbij wel blijven liggen op de numerieke benaderingen eerder dan op het genereren van inzicht in en ontwerp van de elektromagnetische, optische, akoestische systemen. Dit laatste komt in andere cursussen aan bod.

**Inhoud**

- Introductie: Uniforme theory van golfphenomenen en relatie tot elektromagnetisme, optica, acustica, ..., Oplossingsmethodes in relatie tot het toepassingsgebied
- Differentievergelijking gebaseerde oplossingstechnieken: Frequentiedomeintechnieken: eindige elementen, Pade, ..., Tijdsdomeintechnieken: eindige-differentie tijdsdomein, eindige-volume tijdsdomein, ..., Fysische randvoorwaarden en perfect absorberende materialen
- Integraalvergelijkingstechnieken: Randintegraalvergelijkingen: Greense functies, Fredholm 1&2, interne resonanties, ..., Domeinintegraaltechnieken
- Hoogfrequentbenadering: Stralentheorie en diffractietheorie, Basisverstrooiers en niet-speculaire reflectie aan ruwe en periodische oppervlakken
- Paraxiale benadering: Basisidee, discretisatie en spatiale fouriertransformatie, grote hoek

**Begincompetenties**

Golfvergelijkingen van diverse aard

**Eindcompetenties**

- 1 De student heeft een grondig inzicht in de mogelijke oplossingsmethoden voor golfvergelijkingen zowel full-wave als in benaderde vorm.
- 2 De student heeft inzicht in de wijze waarop golfvergelijkingen van diverse aard vertalen naar een generieke vorm; hij/zij kan de belangrijke parameters identificeren die aan de grondslag liggen van de keuze van een welbepaalde oplossingsmethode; zij/hij begrijpt hoe randvoorwaarden in tijds- en frequentiedomein geformuleerd kunnen worden, erkent de mogelijkheden en beperkingen van de stralentrek, diffractietheorie en modellen voor niet-speculaire reflectie; hij/zij kan het bruikbaarheidsgebied van parabolische benadering inschatten.
- 3 De student heeft de vaardigheden om de oplossingen van een generieke golfvergelijking te vertalen naar verschillende disciplines, hij/zij is in staat om de meest geschikte oplossingsmethode te kiezen, kan eindige elementenmethodes en eindige differentiemethodes implementeren in frequentie- en tijdsdomein en kan de bijbehorende randvoorwaarden discretiseren; zij/hij kan randelementenmethodes implementeren en inzetten; hij/zij heeft de vaardigheden nodig om golfproblemen te benaderen met stralentrek en parabolische vergelijkingen en deze op te lossen voor typische situaties.
- 4 De student heeft de vaardigheden verworven om samen te werken en te communiceren in een kleine groep op een open probleem en heeft geleerd om een gemeenschappelijke effort over verschillende maanden te plannen.
- 5 De student kan ontwerpbeslissingen nemen met betrekking tot een groot numeriek project.

#### **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**

Groepswerk, Werkcollege, Hoorcollege, Zelfstandig werk

#### **Toelichtingen bij de didactische werkvormen**

Projecten; Oefeningen met de computer; Hoorcolleges

#### **Studiemateriaal**

Type: Slides

Naam: Slides met commentaar

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Engels

Oudst bruikbare editie : twee academiejaren terug

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Bijkomende info: voor een deel van de cursus bestaat eveneens een uitgeschreven tekst

Type: Laptop

Naam: laptop

Richtprijs: € 500

Optioneel: nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : regelmatig

Gebruik en levensduur binnen de opleiding : intensief

Gebruik en levensduur na de opleiding : intensief

#### **Referenties**

zie slides

#### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

#### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

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

Mondelinge evaluatie open boek, Werkstuk

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

Mondelinge evaluatie open boek, Werkstuk

### **Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie**

Vaardigheidstest

### **Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie**

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Periodegebonden evaluatie: mondeling examen met open boek; beoordeling van projectverslagen

Niet-periodegebonden evaluatie: beoordeling van practicumwerk; tweede examenkans:

Mogelijk in gewijzigde vorm

Frequentie: Computeroefeningen en computerprojecten (4) verspreid over het semester vanaf de derde week.

### **Eindscoreberekening**

Niet-periodegebonden (oefeningensessies) 30%, periodegebonden evaluatie = bespreking projectverslagen en theorievragen 70%. In de tweede zittijd moet de permanente evaluatie hernomen worden.