

Computationele methoden in de stralingsfysica (E078230)

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd 180 u**

Aanbodsessies in academiejaar 2023-2024

A (semester 2)	Engels	Gent
B (semester 2)	Nederlands	Gent

Lesgevers in academiejaar 2023-2024

van der Heyden, Brent TW06 Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2023-2024

	stptn	aanbodsessie
Master of Science in Biomedical Engineering	6	A
Master of Science in de ingenieurswetenschappen: biomedische ingenieurstechnieken	6	B

Onderwijstalen

Engels, Nederlands

Trefwoorden

Stralingsfysica, radiotherapie, stralingsbescherming, dosimetrie, medische beeldvorming, Monte Carlo simulaties

Situering

Deze cursus biedt een introductie tot computationele Monte Carlo-algoritmes voor de simulatie van real-world problemen in stralingsfysica en stralingsdosimetrie. Binnen een bestaand Monte Carlo-softwarepakket leert de student hoe simulatiemodellen te maken, hoe simulaties te optimaliseren wat betreft computationele prestaties en hoe parameters van belang te extraheren. Deze kennis wordt toegepast op relevante problemen via korte begeleide oefeningen. Eén gedetailleerde opdracht zal worden beoordeeld aan de hand van een geschreven rapport, dat ook mondeling zal worden verdedigd.

Inhoud

(A) Monte Carlo Fundamenten

- Introductie tot Monte Carlo simulaties
- Monte Carlo transport codes
- Monte Carlo methodes
- Monte Carlo deeltjestransport
- Variantie Reductie Technieken
- 'Phase Space files' & Analytische modellen

(B) Monte Carlo problemen uit de praktijk

- Stralingsdosimetrie
- X-ray beeldvorming
- Externe radiotherapie (foton, elektron, proton, en ionen) en CT calibratie voor dosisberekeningen.
- Interne radiotherapie
- Beeldvorming en Ontwerp van behandelingsinstrumenten
- Dynamische simulaties in 4D
- Kunstmatige Intelligentie (AI) en Monte Carlo simulaties

Begincompetenties

Basisprincipes van stralingsfysica, signaalverwerking, en computer engineering.

Eindcompetenties

- 1 Praktische ervaring opdoen met Monte Carlo modellering van toepassingen op het gebied van stralingsbescherming
- 2 Praktische ervaring opdoen met Monte Carlo modellering van toepassingen op het gebied van medische beeldvorming en radiotherapie
- 3 Praktische kennis en vaardigheden opdoen in het uitvoeren van Monte Carlo simulaties van nieuwe systemen op de meest computationeel efficiënte manier
- 4 De studenten verwerven analytische, rapportage- en communicatievaardigheden

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

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Contactmomenten worden georganiseerd in een hybride formaat (campus / online)

Leermateriaal

- Slides en documenten
- Monte Carlo softwarepakketen (open source or student versions)
- Gebruik van eigen laptop/desktop.
- Ufora

Referenties

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

- Individuele en groepsfeedback tijdens contactsessies
- Interactieve hulp via de elektronische leeromgeving (forum op Ufora).
- Studenten kunnen een afspraak maken via e-mail voor meer informatie, of hulp met de cursus en projectwerk

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondelinge evaluatie, Werkstuk

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondelinge evaluatie, Werkstuk

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Tijdens examenperiode: mondeling examen gesloten boek, score op projectreport

Eindscoreberekening

Mondeling examen telt voor 60% van de totale score.

Projectwerk telt voor 40% van de totale score.

Een tussentijdse deadline wordt vooropgesteld voor het projectwerk. Wanneer de deadline wordt gemist, zal er een puntenaftrek volgen van 2 punten op 10.

Wanneer een student minder scoort dan 10/20 voor minstens één van de componenten, zal de student niet langer kunnen slagen voor de cursus in zijn geheel. Als de totale score 10 of hoger bedraagt, zal deze bij het falen van één van de componenten worden gereduceerd naar 9/20.