

## Plasmatechnologie en fusietechnologie (E006900)

**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)	Engels	Gent	hoorcollege
B (semester 1)	Nederlands	Gent	

**Lesgevers in academiejaar 2025-2026**

Morent, Rino	TW17	Verantwoordelijk lesgever
Biel, Wolfgang	TW17	Medelesgever

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

	stptn	aanbodssessie
<a href="#">Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting fysica en sterrenkunde)</a>	6	A
<a href="#">European Master of Science in Nuclear Fusion and Engineering Physics</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in de fysica en de sterrenkunde</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
<a href="#">Master of Science in Physics and Astronomy</a>	6	A

**Onderwijstalen**

Engels, Nederlands

**Trefwoorden**

Lage- en hoge-temperatuursplasmas, plasmabronnen, plasma-chemische interacties, materiaaltechnologie, milieutechnologie, lasers en lichtbronnen, biomedische toepassingen, plasmageneeskunde, fusietechnologie, magneettechnologie, plasma-wand interactie, plasma-facing componenten, stralingsschade, materiaalmodellering, tokamaks en stellaratoren, fusiereactoren, diagnostistieken, plasmacontrole, data-analyse, plasmaverhitting

**Situering**

Het doel van deze cursus is tweeledig:

- Een grondig begrip verwerven van lage-temperatuur plasmatoepassingen in materiaaltechnologie, milieutechnologie, biomedische technologie en plasmageneeskunde.
- Een grondig begrip verwerven van energieproductie via nucleaire fusie, fusiefysica, principes van fusiereactoren, diagnostiek van fusiereactoren en materiaaltechnologie voor fusie

**Inhoud**

**Deel A: Plasmatechnologie**

- Plasmabronnen
- Plasma-chemische reacties
- Toepassingen in materiaaltechnologie
- Toepassingen in milieutechnologie
- Lasers en lichtbronnen
- Plasmas voor biomedische toepassingen
- Plasmageneeskunde

**Deel B: Fusietechnologie**

- Introductie en overzicht van fusiefysica en -technologie
- Magneettechnologie

- Blankettechnologie
- Basis van plasma-wandinteractie
- Stralingsschade in structurele materialen van fusiereactoren
- Modelleren van materialen
- Plasma-facing-componenten (PFCs): materialen onder hoge hittebelasting
- Verschillende types fusiereactoren: tokamak, stellarator, Wendelstein W7-X, ...
- Alternatieve insluitingsconcepten
- Diagnostieken, controle and data-analyse van fusieplasmas
- Plasmaverhitting

### Begincompetenties

Vectorrekening, klassieke mechanica, elektromagnetisme

### Eindcompetenties

- 1 De werkingsprincipes en de ingenieursuitdagingen begrijpen van industriële plasmabronnen
- 2 Inzicht in technologische toepassingen van plasma in verschillende disciplines
- 3 In staat zijn wetenschappelijke literatuur te verwerken en een synthese/overzicht te maken van een bepaald onderwerp
- 4 In staat zijn om wetenschappelijke onderzoeksresultaten te rapporteren en presenteren in teamverband
- 5 Kennis van de fysische basis van nucleaire fusie
- 6 Kennis van technologische en ingenieursgerichte aspecten van nucleaire fusie op het gebied van materiaalvereisten, plasmadiagnostieken en reactorontwikkeling

### 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

Groepswerk, Werkcollege, Hoorcollege, Zelfstandig werk, Peer teaching

### Toelichtingen bij de didactische werkvormen

#### Deel A: Plasmatechnologie

- Hoorcollege
- Lezingen door specialisten in het domein
- Laboratoriumbezoek
- Zelfstandig werk en groepswerk
- Groepswerkpresentaties en discussies door studenten

#### Deel B: Fusietechnologie

- Hoorcolleges
- Lezingen door specialisten in het domein
- Probleemoplossing

Voor het groepswerk werkt elk team van studenten een specifiek onderwerp uit, bereidt het een gezamenlijk rapport voor en presenteert het als team in aanwezigheid van al hun medestudenten. Vragen worden gesteld op te peilen naar het inzicht in het onderwerp.

### Studiemateriaal

Geen

### Referenties

- F.F. Chen: *Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion*
- J. Freidberg: *Plasma Physics and Fusion Energy*
- Y.P. Raizer, *Gas Discharge Physics*
- M. Kikuchi, K. Lackner, M.Q. Tran, *Fusion Physics*
- W. Lochte-Holtgreven: *Plasma diagnostics*

### Vakinhoudelijke studiebegeleiding

De lesgever kan gecontacteerd worden na de hoorcolleges of na afspraak. Interactieve ondersteuning via de elektronische leeromgeving

### Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

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

Mondelinge evaluatie

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

Mondelinge evaluatie

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

Mondelinge evaluatie, Presentatie, Werkstuk

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

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

#### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

- *Deel A: Plasmatechnologie:*
  - Niet-periodegebonden evaluatie: presentatie, mondeling examen, verslag
  - Beoordeling van verslag van het groepswerk; beoordeling van mondelinge presentatie met vraagstelling. Frequentie: 1 studie-onderwerp + 1 mondelinge presentatie
- *Deel B: Fusietechnologie:*
  - Periodegebonden evaluatie: mondeling examen
  - Gesloten boek

Tweede examenkans niet-periodegebonden evaluatie: groepswerkverslag in aangepaste vorm - in te dienen voor het begin van de tweede examenperiode

#### **Eindscoreberekening**

Bijzondere voorwaarden: De niet-periodegebonden evaluatie staat in principe op 50% van het puntentotaal. Indien echter op de periodegebonden evaluatie of op de niet-periodegebonden evaluatie een score lager dan 10/20 wordt behaald, wordt het gewicht van de evaluatie met de laagste score verhoogd tot 90%. De punten van de eerste zitting van de niet-periodegebonden evaluatie worden overgedragen naar de tweede zitting.