

## Magnetohydrodynamics of Plasmas (E026260)

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

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

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

A (semester 2) Engels Gent hoorcollege

**Lesgevers in academiejaar 2025-2026**

|                |      |                           |
|----------------|------|---------------------------|
| Jaspers, Roger | TW17 | Verantwoordelijk lesgever |
| Van Loo, Sven  | TW17 | Medelesgever              |

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

|  | stptn | aanbodsessie |
|--|-------|--------------|
| <a href="#">European Master of Science in Nuclear Fusion and Engineering Physics</a> | 6     | A            |
| <a href="#">Master of Science in Physics and Astronomy</a>                           | 6     | A            |

**Onderwijstalen**

Engels

**Trefwoorden**

magnetohydrodynamica (MHD), vloeistof dynamica, elektromagnetisme, Maxwell vergelijkingen, magnetisch Reynolds getal, dynamo, zon, fusie reactors

**Situering**

Om het gedrag van een geleidende vloeistof of een plasma in een magnetisch veld te beschrijven, is de theorie van de magnetohydrodynamica (afgekort MHD) een zeer succesvol hulpmiddel gebleken. Met MHD kunnen veel verschillende verschijnselen worden begrepen, variërend van het genereren van magnetische velden in planetaire kernen tot het gedrag van zonnevlammen en het opsluiten van de brandstof in een kernfusiereactor. Instabiliteiten, golven en turbulentie in al deze systemen en in veel technische toepassingen zoals vloeibare metalen, vinden hun oorsprong in het MHD-gedrag.

In deze cursus wordt het basis MHD framework geïntroduceerd. De focus ligt op het conceptuele begrip en de toepassing op bekende fysische verschijnselen, in plaats van op een rigoureuze afleiding. Praktische voorbeelden, oefeningen en het werken met state-of-the-art computationele tools maken deel uit van de cursus.

**Inhoud**

- Demonstratie van MHD-effecten, de vergelijkingen van Maxwell
- Van vloeistofdynamica tot MHD
- Incompressibele MHD
- Evenwichten en instabiliteiten
- Astrofysica
- MHD in fusie
- Computationele MHD

**Begincompetenties**

Vectorrekening, elektrodynamica, elementaire vloeistofmechanica

**Eindcompetenties**

- 1 In staat zijn om de MHD-vergelijkingen af te leiden, te begrijpen en toe te passen op eenvoudige problemen.
- 2 De aannames kennen waaronder de MHD theorie geldig en toepasbaar is
- 3 In staat zijn om de basale MHD fenomenen zoals MHD golven uit te kunnen leggen
- 4 In staat zijn om de verschillende instabiliteiten, zoals de kink and sausage

- instabiliteit te kunnen identificeren
- 5 Begrip hebben van de magnetische opsluiting van een fusie plasmas en begrijpen hoe de stabiliteit de prestatie limiteert
- 6 Het kunnen gebruiken van de modernste computer codes om een praktisch MHD-probleem op te lossen.

#### **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

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

Elke sessie zal bestaan uit een mix van plenaire lessen, quizzen, geleide oefeningen en begeleide zelfstudie. Daarnaast gaan de studenten in groepjes van 3 aan een klein project werken en dit de laatste week presenteren.

#### **Studiemateriaal**

Type: Slides

- Naam: geen verplicht studiemateriaal, slides en lectures notes worden op Ufora geupload
- Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding
- Optioneel: ja
- Taal : Engels
- Beschikbaar op Ufora : Ja
- Online beschikbaar : Ja
- Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
- Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

#### **Referenties**

- J.P. Goedbloed and S. Poedts, Principles of Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press, 2010

#### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

De docent is bereikbaar na de hoorcolleges of op afspraak.  
Interactieve ondersteuning via het elektronisch leerplatform.

#### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

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

Schriftelijke evaluatie

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

Schriftelijke evaluatie

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

Mondelinge evaluatie, Werkstuk

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

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

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

De eindscore wordt bepaald voor 80 % uit het schriftelijk examen en voor 20 % uit het verslag van het project.

#### **Eindscoreberekening**