

Magnetohydrodynamics of Plasmas (E026260)

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd 180 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025

A (semester 2) Engels Gent hoorcollege

Lesgevers in academiejaar 2024-2025

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

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025

	stptn	aanbodssessie
European Master of Science in Nuclear Fusion and Engineering Physics	6	A
Master of Science in Physics and Astronomy	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
- Computationale 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 the 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 mits 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 begeleidde 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