

Kosmologie en galaxievorming (C002512)

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

Studiepunten 6.0

Studietijd 180 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2026-2027

A (semester 1)

Nederlands

Gent

werkcollege

hoorcollege

Lesgevers in academiejaar 2026-2027

De Rijcke, Sven

WE05

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2026-2027

stptn

aanbodsessie

Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting wiskunde)

6

A

Master of Science in de wiskunde

6

A

Master of Science in Physics and Astronomy

6

A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Galaxieën, kosmologie, Friedman-Lemaîtremodellen, donkere materie, donkere energie, kosmische structuur, achtergrondstraling, concordantiemodel, quintessence, inflatietheorie

Situering

Doel is de studie van de grootschalige dynamica van het heelal (i.e. de expansie van het heelal en de acceleratie ervan), van het ontstaan van kosmische structuur (clusters, voids, galaxieën), en van de fysica van de fluctuaties in de achtergrondstraling. Deze cursus bouwt verder op de verplichte opleidingsonderdelen "General Relativity" en "sterren en planeten". De studenten horen dan ook deze cursussen met succes gevolgd te hebben of de erin beoogde competenties op een andere manier te hebben verworven. Deze cursus is complementair aan de keuzecursus "Nuclear Astrophysics", waarin de Big-Bangnucleosynthese en de thermische evolutie van het heelal worden behandeld.

Inhoud

Overzicht van de fenomenologie van galaxieën en van kosmologische observaties (grootschalige verdeling van galaxieën, Hubble-expansie, versnelling van de expansie, ...). Friedman-Lemaîtremodellen voor de dynamica van het heelal. Ontstaan van kosmische structuur, beginnend met de primordiale dichtheidsfluctuaties na inflatie tot de vorming van geïrrealiseerde objecten, zoals galaxieën. Invloed van koude en/of warme donkere materie. Numerieke simulaties van structuurvorming. Recente waarnemingen van het powerspectrum van de fluctuaties in de achtergrondstraling. Bepaling van de kosmische parameters en het concordantiemodel. Tekortkomingen van dit model en mogelijke alternatieven ervoor.

Begincompetenties

Deze cursus bouwt verder op de verplichte opleidingsonderdelen "General relativity", "Sterren en Planeten", "Sterrenstelsels" en "Structuur van het heelal". De studenten horen dan ook deze cursussen met succes gevolgd te hebben of de erin beoogde competenties op een andere manier te hebben verworven.

Eindcompetenties

- 1 De specifiek sterrenkundige onderzoeksmethode (via waarnemingen en meestal niet via experimenten) aanleren en leren toepassen in dit specifiek opleidingsonderdeel.
- 2 Binnen een eenvoudig kosmologisch model waarneembare grootheden kunnen berekenen.
- 3 In andere opleidingsonderdelen opgedane competenties (bvb. methodes uit de algemene relativiteit en elementaire-deeltjesfysica) kunnen toepassen binnen de kosmologie.
- 4 Inzicht hebben in de beperkingen van de huidige theorieën.
- 5 Het filosofisch en maatschappelijk belang van het onderwerp leren inzien en vertalen naar niet-experten.

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

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Alle studenten worden verwacht de oefeningen aan het eind van elk hoofdstuk van de cursus te proberen oplossen. Er worden telkens 2-3 studenten aangeduid die hun oplossingen zullen voorstellen aan hun medestudenten tijdens de daarop volgende oefeningenles. Zo kunnen de studenten hun presentatieskills oefeningen voor een vriendelijk publiek en van elkaar leren, verschillende aanpakken vergelijken, enz.

Studiemateriaal

Type: Syllabus

Naam: Syllabus'

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Bijkomende info: Nederlandstalige cursus, als .pdf te downloaden van Ufora

Referenties

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Interactieve ondersteuning via Ufora (forums, e-mail), persoonlijk: op afspraak

Evaluatiemomenten

periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie, Werkstuk

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie, Werkstuk

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Periodegebonden evaluatie bestaat uit een theoriegedeelte (deel schriftelijk, deel mondeling) en een oefeningengedeelte (open boek). De niet-periodegebonden evaluatie omvat het programmeerproject in Python, met schriftelijke rapportering.

Eindscoreberekening

De eindscore is de som van de score op de periodegebonden (theorie: 8/20, oefeningen: 7/20) en de niet-periodegebonden evaluatie (programmeerproject: 5/20)

