

Theoretical and Numerical Astrophysics (C004505)

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

Studiepunten 6.0

Studietijd 180 u

Aanbodsessies in academiejaar 2026-2027

A (semester 1)

Engels

Gent

Lesgevers in academiejaar 2026-2027

Baes, Maarten

WE05

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2026-2027

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

stptn 6

aanbodsessie A

Master of Science in de fysica en de sterrenkunde

6

A

Master of Science in Physics and Astronomy

6

A

Uitwisselingsprogramma fysica en sterrenkunde (niveau master)

6

A

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Astrophysics, stellar dynamics, galaxy formation and evolution, gravity, hydrodynamics

Situering

Galaxies are extremely complex objects and understanding their formation and evolution is one of the main challenges in modern astrophysics. Students starting the MSc in Physics and Astronomy should have a solid understanding of the structure and the different components of galaxies and their position in the large-scale structure of the Universe. The main goals of the present course are (1) providing a thorough theoretical treatment of fundamental aspects that shape galaxies throughout their cosmic evolution, and (2) exploring the numerical methods used by astrophysicists to study galaxy evolution in a cosmological context.

Inhoud

- 1 Gravity: stellar dynamics
- 2 Gravity: systems of particles
- 3 Astrophysical hydrodynamics

Begincompetenties

Successful completion of the BSc courses Galaxies (C004214) and Structure of the Universe (C004221) or having acquired the necessary competences in another way. Students are assumed to have a good working knowledge of Python, at the level acquired in the BSc course Python for Scientists (C004212).

Eindcompetenties

- 1 Understand potential theory and the theory of stellar dynamics.
- 2 Derive the different numerical schemes that are at the basis of astrophysical N-body and hydrodynamic simulations.
- 3 Understand the advantages and disadvantages of the different simulation techniques for specified astrophysical problems.
- 4 Explain the structure, dynamics and evolution of dark matter haloes and galaxies
- 5 Understand the fundamental ingredients at work in galaxy evolution and link

their effect of observational properties.

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

The theory is thoroughly explained during the lectures. The exercises are in the form of supervised Python exercises.

Studiemateriaal

Type: Syllabus

Naam: Syllabus TANA

Richtprijs: € 15

Optioneel: nee

Taal : Engels

Aantal pagina's : 300

Oudst bruikbare editie : 2025-2026

Beschikbaar op Ufora : Nee

Online beschikbaar : Nee

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Type: Slides

Naam: Slides TANA

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Engels

Aantal slides : 1000

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Referenties

- Cimatti et al. (2019), Introduction to Galaxy Formation and Evolution: From Primordial Gas to Present-Day Galaxies (ISBN 1107134765)
- Bodenheimer et al. (2006), Numerical methods in Astrophysics, An Introduction (ISBN 0750308834)
- Binney & Tremaine (2010), Galaxy Dynamics (ISBN 1400828724)

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

The material is thoroughly explained during the lectures. The lecturer and teaching assistant(s) are available for additional coaching.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie met open vragen, Werkstuk

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Eindscoreberekening

De eindscore is de som van de score op de periodegebonden (10/20) en de niet-periodegebonden evaluatie (10/20).

Faciliteiten voor werkstudenten

Alle presentaties zijn online beschikbaar voor studenten die de lessen niet kunnen bijwonen, en de lesgevers zijn beschikbaar voor bijkomende uitleg.