

## Theoretical and Numerical Astrophysics (C004505)

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

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

**Aanbodsessies in academiejaar 2024-2025**

A (semester 1) Engels Gent

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

Baes, Maarten WE05 Verantwoordelijk lesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025**

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting fysica en sterrenkunde)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in de fysica en de sterrenkunde</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Physics and Astronomy</a>	6	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma fysica en sterrenkunde (niveau master)</a>	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 Cosmological N-body simulations
- 4 Hydrodynamics
- 5 Baryonic physics for cosmological hydrodynamics simulations
- 6 Cosmological hydrodynamics simulations of galaxy formation

**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 mits 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

Richtprijs: € 15

Optioneel: 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

#### **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**

Theorie: 50%

Programmeerproject: 50%

#### **Faciliteiten voor werkstudenten**

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