

**Nucleaire astrofysica (C000064)**

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

**Studiepunten 6.0**

**Studietijd 180 u**

**Contacturen**

52.5u

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2022-2023**

A (semester 2)

Nederlands

Gent

werkcollege: geleide  
oefeningen

17.5u

werkcollege: PC-  
klasoefeningen

5.0u

hoorcollege

30.0u

**Lesgevers in academiejaar 2022-2023**

Jachowicz, Natalie

WE05

Verantwoordelijk lesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2022-2023**

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

**Onderwijstalen**

Nederlands

**Trefwoorden**

Astrofysica, astronomie, stellaire evolutie, kosmologie, oerknal, kernreacties,  
nucleosynthese, elementen, abundanties.

**Situering**

Basiskennis van astronomie en kernfysica is wenselijk.

De doelstellingen zijn: (a) Verklaar van de energieproductie in de zon en in andere  
sterren in alle stadia van de stellaire evolutie met behulp van de corresponderende  
nucleaire processen.

(b) Begrijpen van de kernprocessen die onder verschillende astrofysische  
randvoorwaarden aanleiding gaven tot de waargenomen abundanties van de  
elementen en hun isotopen in de natuur.

**Inhoud**

- Relevante elementen van de astronomie : waargenomen abundanties van de elementen; Hertzsprung-Russelldiagram; wet van Hubble; universele achtergrondstraling; telescopen.
- Elementen van de kernfysica : astrofysisch relevante nucleaire processen, relevante experimenten, neutrino's en oscillaties, het MSW effect.
- Basisbegrippen van de structuur van een ster.
- Primordiale nucleosynthese.
- Nucleosynthese in sterren : principes ; stellaire reactiesnelheden en hun bepaling; verbranding van waterstof, helium, koolstof, neon, zuurstof en silicium; nucleosynthese voorbij ijzer: mechanisme, s-, r- en p-proces. Stellaire evolutie. Supernova's: waarneming en verklaring. Nucleaire reacties in de zon: het standaard-zonmodel; het probleem van de zonneneutrino's.
- Galactische chemische evolutie. Cosmochronologie.

**Begincompetenties**

Een basiskennis van de algemene natuurkunde is vereist. Een elementaire kennis van kwantummechanica en kernfysica is wenselijk.

**Eindcompetenties**

- 1 De voornaamste mechanismen voor nucleosynthese in het universum  
(Goedgekeurd)

beschrijven.

- 2 Inzicht hebben in de rol van de wisselwerking tussen kernstructuur en kernreacties enerzijds en stellaire structuur en evolutie anderzijds, in stellaire nucleosynthese.
- 3 De resultaten van numerieke simulaties voor nucleosynthese interpreteren en duiden.
- 4 Blijk geven van inzicht in de principes van galactische chemische evolutie en nucleocosmochronologie en deze ook toepassen.
- 5 Basisvaardigheden uit diverse subdomeinen van de fysica en astronomie toepassen om problemen relevant voor nucleosynthese 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**

Hoorcollege, Werkcollege: geleide oefeningen, Werkcollege: pc-klasoefeningen

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

Omwille van COVID19 kunnen gewijzigde werkvormen uitgerold worden indien dit noodzakelijk blijkt.

#### **Leermateriaal**

An Introduction to Nuclear Astrophysics. R.N. Boyd, The University of Chicago Press, Chicago (2008), ISBN-13 978-0-226-06971-5.

Slides beschikbaar via Ufora

Geraamde totaalprijs: 50 EUR

#### **Referenties**

- C. Rolfs and W. Rodney, Cauldrons in the Cosmos, University of Chicago Press, Chicago (1988) ISBN 0-226-72456-5.
- A. Phillips, The physics of stars, J. Wiley & Sons, Chichester, UK (1994) ISBN 0 471 94155 7

#### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

Op afspraak.

#### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden evaluatie

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

Mondeling examen, Schriftelijk examen met open vragen

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

Mondeling examen, Schriftelijk examen met open vragen

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

Werkstuk

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

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

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

- NPE : presentatie, schriftelijke opdracht. Details worden bekend gemaakt via UFORA.
- PE :Theorie : deels schriftelijk, deels mondeling (gesloten boek).
- PE :Oefeningen : schriftelijk (open boek).

#### **Eindscoreberekening**

75% periodegebonden evaluation, 25% niet-periode gebonden evaluatie.