

Geschiedenis en filosofie van de wetenschappen: fysica en sterrenkunde (C003940)

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 1)	Nederlands	Gent	werkcollege	10.0u
			online hoorcollege	0.0u
			online werkcollege	0.0u
			hoorcollege	20.0u
			zelfstandig werk	5.0u

Lesgevers in academiejaar 2022-2023

Braeckman, Johan	LW01	Verantwoordelijk lesgever
De Rijcke, Sven	WE05	Medelesgever
Van Dyck, Maarten	LW01	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2022-2023

	stptn	aanbodsessie
Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting fysica en sterrenkunde)	6	A
Master of Science in de fysica en de sterrenkunde	6	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Geschiedenis van de wetenschappen, wetenschappelijke methodes, wijsbegeerte, wetenschapsfilosofie, geschiedenis van de fysica, geschiedenis van de sterrenkunde

Situering

Dit opleidingsonderdeel biedt een algemene inleiding in de wetenschapsgeschiedenis en de basis concepten van wetenschapsfilosofie (bijkomende lessen focussen op de specifieke disciplines: fysica, astronomie). Men verwerft inzicht in de specifieke eigenschappen van de wetenschappelijke benadering van de werkelijkheid en in de overeenkomsten en verschillen met niet-wetenschappelijke vormen van kennisverwerving. Zodoende geeft dit opleidingsonderdeel ook inzicht in meerdere essentiële wetenschapsfilosofische vraagstukken en discussiepunten (bv. demarcatieprobleem, inductieproblematiek, fundering van de wetenschap e.a.).

Inhoud

Algemeen gedeelte:

De eerste helft (drie studiepunten, gedoceerd tijdens de eerste zes weken van het semester) van dit opleidingsonderdeel is gewijd aan het ontstaan en de geschiedenis van de wetenschappelijke methodes. Bijzondere aandacht gaat naar de ontwikkeling van de wiskunde in het Oude Griekenland (Thales, Pythagoras, Archimedes, Euclides e.a.). De klemtoon van de Griekse wiskundigen op bewijsvoering wordt gecontrasteerd met andere vormen van kennisverwerving en – constructie, zoals de mythologie. Ook het bijzondere karakter van de wijsbegeerte, samen ontwikkeld met de wiskunde, wordt toegelicht, waaruit naar voren komt dat reeds Plato en Aristoteles uiteenlopende visies hadden op methodologische aspecten van wat eerst natuurfilosofie, later wetenschap werd genoemd. Vervolgens wordt het belang van de Griekse geneeskunde (Hippocrates, Galenus)

en van de Arabische wiskunde en wetenschap besproken en gesitueerd in de middeleeuwse, theologische tradities, waarna de ontwikkelingen in de renaissance worden geduid. Copernicus, Vesalius, Harvey, Bruno, Bacon en andere filosofen en wetenschappers uit die periode luidden de vernieuwing in, ook al wortelt hun denken tot op zekere hoogte nog in oudere tradities. De oorsprong en ontwikkeling van de experimentele methode in de fysica wordt uitvoerig toegelicht en gesitueerd in haar historische en maatschappelijke context.

Domeinspecifiek gedeelte: In de tweede helft (drie studiepunten, gedoceerd tijdens de tweede zes weken van het semester) van het opleidingsonderdeel wordt door twee lesgevers gefocust op specifieke aspecten van de geschiedenis en filosofie van de fysica (1,5 studiepunten) en de sterrenkunde (1,5 studiepunten). Hierin gaat ook aandacht naar specifieke wetenschapsfilosofische problemen binnen deze disciplines en naar de maatschappelijke en ethisch beladen problematieken die eraan verbonden zijn.

Domeinspecifiek gedeelte fysica: In dit onderdeel wordt de genese van een aantal cruciale concepten (kracht, massa, energie, ...) uit de klassieke mechanica behandeld. We bekijken hoe de pogingen om een aantal specifieke problemen te behandelen (evenwicht bij eenvoudige machines, vrije val, botsing van harde of elastische objecten, rotatie van puntmassa' en starre lichamen, ...) leidde tot aanpassingen van bestaande concepten en de introductie van volledig nieuwe concepten.

Domeinspecifiek gedeelte sterrenkunde: In dit onderdeel worden verschillende methodes behandeld die sterrenkundigen doorheen de loop van de geschiedenis hebben bedacht om kosmische afstanden te bepalen. Vaak hebben nieuwe afschatsmetingen ons beeld van het heelal grondig veranderd. Beginnend bij de allereerste pogingen in de 2e eeuw VC om de straal van de aarde en de afstand tot de maan te meten en eindigend bij de meest recente waarnemingen van de temperatuurfuctuaties in de kosmologische achtergrondstraling en wat die impliceren voor de geometrie van het ganse heelal, wordt een beeld geschetst van een voortschrijdend inzicht in hoe ongelooflijk groot het heelal is. Een belangrijk einddoel van dit onderdeel is de student een duidelijk beeld van schaal te geven: hoe groot is de aarde t.o.v. het zonnestelsel, hoe groot is het zonnestelsel t.o.v. de Melkweg, hoe verhoudt de Melkweg zich tot zijn kosmische omgeving, enz.

Begincompetenties

Grondige basisopleiding in een wetenschappelijke richting met een finaliteit van een Bachelordiploma.

Eindcompetenties

- 1 Inzicht hebben in de wijze waarop de wetenschappen in het algemeen en de fysica&sterrenkunde in het bijzonder, zich historisch ontwikkelden, hoe ze gaandeweg hun hedendaagse identiteit en karakteristieken kregen en wat hun onderscheidende eigenschappen en methodologieën zijn.
- 2 Inzicht hebben in de wetenschapsfilosofische vraagstukken die zich voortdurend in de ontwikkeling van de wetenschappen voordoen (Wat is een betrouwbare waarneming? Hoe kan men uit een beperkt aantal observaties een algemeen inzicht afleiden? Wat is een goed experiment? Wat is een feit? Een hypothese? Een theorie? Hoe worden theorieën bijgesteld? Enz.)
- 3 Inzicht hebben in de historische wortels van de wetenschappen (presocratische filosofen, Aristoteles, Archimedes, Euclides e.a.).
- 4 Inzicht verwerven in de verhouding religie en wetenschap en in de vraagstukken betreffende het ontstaan en de ontwikkeling van de moderne wetenschappen (ontwikkeling experimentele methodes, Francis Bacon, Copernicus, Vesalius, Galilei, Kepler, Newton e.a.).
- 5 Inzicht verwerven in de verschillen en mogelijke overeenkomsten tussen wetenschappelijke benaderingen van de werkelijkheid en niet-wetenschappelijke vormen van kennisverwerving (dogmatisch denken, pseudowetenschappen e.a.).
- 6 Gedetailleerde kennis verwerven over de historische ontwikkeling van de particuliere disciplines fysica&sterrenkunde, in samenhang met de externe factoren die haar mede vorm gaven en geven.

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

Online werkcollege, Online hoorcollege, Werkcollege, Hoorcollege, Zelfstandig werk

Leermateriaal

Teksten over de behandelde periodes, onderwerpen en vraagstukken + presentaties gebruikt tijdens de colleges + teksten specifiek gerelateerd aan de colleges over de particuliere disciplines (te bezorgen door de afzonderlijke docenten).

Referenties

- Lindberg, David: The Beginnings of Western Science (University of Chicago Press, 2008)
- Boorstin, Daniel: The Discoverers (Vintage, 1985)
- Cohen, Bernard: The Birth of a New Physics (W.W. Norton & Co., 1985)
- Losee, John: A Historical Introduction to the Philosophy of Science (Oxford University Press, 2001)
- Pigliucci, Massimo & Boudry, Maarten: Philosophy of Pseudoscience: Reconsidering the Demarcation Problem (University of Chicago Press, 2013)
- Van Speybroeck, Linda & Braeckman, Johan: Fascinerend Leven (Academia Press, 2013)

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen, Werkstuk

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen, Werkstuk

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

Algemeen gedeelte: Schriftelijk examen of het schrijven van een essay (onderwerp overeen te komen). De studenten maken individueel of in groep een praktische oefening, met name het schrijven van een essay over een object dat wetenschapshistorisch of –filosofisch relevant is.

Domeinspecifiek gedeelte sterrenkunde: De studenten schrijven een korte paper over 1 welbepaalde methode om afstanden te schatten: de werking ervan, de resultaten die werden verkregen door de toepassing ervan, en hoe die het bestaande beeld van het heelal hebben bijgesteld.

Domeinspecifiek gedeelte fysica: De studenten schrijven een korte paper en zullen zelf de genese van een concept verder moeten uitwerken.

Eindscoreberekening

50% voor het algemeen gedeelte en 50% voor het domeinspecifiek gedeelte