

Fysica voor de wereldburger (C004225)

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

Studiepunten 4.0 **Studietijd 120 u** **Contacturen** 37.5u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2022-2023

A (semester 1)	Nederlands	Gent	werkcollege	7.5u
			project	5.0u
			online discussiegroep	2.5u
			hoorcollege	22.5u

Lesgevers in academiejaar 2022-2023

Smet, Philippe	WE04	Verantwoordelijk lesgever
Caluwaerts, Steven	WE05	Medelesgever
Dobur, Didar	WE05	Medelesgever
Van Acoleyen, Karel	WE05	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2022-2023

	stptn	aanbodssessie
Bachelor of Arts in de archeologie	4	A
Bachelor of Science in de fysica en de sterrenkunde	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A
Universiteitsbrede keuzevakken	4	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Fysica, weer en klimaat, energie, technologie, (wetenschaps)communicatie, literatuuronderzoek, ethiek, groepswerk

Situering

Dit opleidingsonderdeel behoort tot de leerlijn "Interdisciplinariteit & Verbreding" in de Bacheloropleiding Fysica en Sterrenkunde.

We leven in een snel veranderende wereld met vele uitdagingen die een uitgesproken fysicacomponent hebben. Kennis van enkele fysische basisprincipes is daarom onontbeerlijk voor ieder geïnformeerde burger - van minister tot activist, van CEO tot journalist, van arts tot advocaat. De bedoeling van dit (universiteitsbreed) keuzevak is om deze basisprincipes aan te reiken en aan de hand van concrete voorbeelden en praktijksituaties hun toepasbaarheid te illustreren. Voor dit vak is er dus geen geavanceerde fysicavoorkennis vereist; er zal precies worden geleerd om vanuit een beperkt aantal fysische basisprincipes actuele technologische en maatschappelijke vraagstukken, rond bijvoorbeeld energie en klimaat, in een wetenschappelijke context te plaatsen en daardoor met

een beter gefundeerde blik te bekijken. In meer geavanceerde lessen fysica geraakt die belangrijke stap van basisprincipes naar toepassingen nog al eens bedolven onder abstracte formules, als dusdanig zal het vak ook interessant zijn voor de meer wetenschappelijk georiënteerde student. De cursus is opgebouwd rond vier modules: energie, technologie, klimaat en moderne fysica.

Inhoud

1) De basisprincipes van elektriciteit, magnetisme, energieomzetting, -transport en -opslag worden besproken aan de hand van concrete voorbeelden. Op basis van efficiëntie en karakteristieken van verschillende energiebronnen (zon, wind, fossiel, biomassa, geothermie, waterkracht, nucleair) leer je een energiemix interpreteren en samenstellen. In het geval van kernenergie wordt de volledige levenscyclus van de splijtstof bekeken, inclusief de impact van straling op de mens.

2) Het elektromagnetische spectrum wordt behandeld van x-stralen tot radiogolven, in het licht van hedendaagse toepassingen in medische beeldvorming tot draadloze communicatie. Absorptie en emissie van straling als drijvende kracht in de energiebalans van de atmosfeer. Basisprincipes van de kwantummechanica en de hieruit voortkomende inzichten in de materiele bouwstenen, van atomen en moleculen tot macroscopische materialen. Toepassingen als lasers, led, zonnepanelen en transistors. De tweede kwantumrevolutie: kwantumcryptografie, kwantumsimulatie en kwantumcomputing.

3) De impact van klimaatverandering en het klimaatmitigatie- en adaptatiebeleid laat zich voelen in nagenoeg alle aspecten van onze maatschappij (wonen, energie, gezondheid, landbouw,...). De atmosfeer is een complex systeem en de studie van het klimaat is gebaseerd op wetenschappelijke inzichten die vaak op fysica gestoeld zijn bv. behoudswetten, thermodynamica, stralingsfysica,... Belangrijke aspecten van klimaatwetenschap en hun fysische grondslag worden bestudeerd (stralingsbalans, zeespiegelstijging, hitte-eilanden, dynamica van de atmosfeer, klimaatprojecties en bijhorende onzekerheden,...). Deze basiskennis en vaardigheden laten toe om op een kritische manier aan de slag te kunnen met informatie over klimaat en klimaatverandering zoals bv. IPCC rapporten, klimaatmodellen, klimaatprojecties.

4) Met grote, complexe en/of dure onderzoeksinfrastructuur (CERN, detectoren voor zwaartekrachtgolven, ruimtemissies,...) blijven fysici op zoek gaan naar de bouwstenen van materie en verkennen we onbekende terreinen. Het rechtstreekse toepassingspotentieel van bvb. neutrino's en zwaartekrachtgolven lijkt beperkt, dus waarom zouden we hierin middelen investeren? Tot slot wordt de stand van zaken geschetst van toepassingen, zoals kernfusie of hogetemperatuurs-supergeleiding, die hoge verwachtingen creëren maar moeilijk realiseerbaar blijken.

Begincompetenties

Geen specifieke voorkennis met betrekking tot wiskunde of fysica is vereist. De student heeft een voldoende kennis van het Engels.

Eindcompetenties

- 1 In staat zijn de fysische aspecten in een maatschappelijk relevant energie-, technologie- of klimaatvraagstuk te identificeren en te kwantificeren.
- 2 Stellingnames in het maatschappelijk debat factchecken en duiden vanuit een fysisch kader.
- 3 Een goed begrip hebben van de relevant fysische basisprincipes en kan hiermee in grootteordes rekenen.
- 4 In groepsverband kunnen werken en communiceren, zowel naar peers als naar het brede publiek.

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

Online discussiegroep, Werkcollege, Hoorcollege, Project

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

De lessenreeks wordt opgebouwd aan de hand van hoorcolleges en gastcolleges,

aangevuld met geleide oefeningen (grootteordes, eenheden, basiswetten,...).
Lessen worden gestructureerd aan de hand van reading assignments, peer instruction en stellingnames.

De toepassing van de fysische basisprincipes op concrete probleemstellingen gebeurt aan de hand van specifieke opdrachten, die individueel of in kleine groep uitgevoerd worden. Deze opdrachten zijn gebaseerd op actuele data en vraagstukken (energiebevoorrading, energiemix van een bepaald land of regio, grafieken uit IPCC rapporten,...), waarbij de basisaannames geduid moeten worden en waaruit conclusies of aanbevelingen moeten getrokken worden. Groepsdiscussie waarbij studenten een bepaalde stelling verdedigen of verwerpen, worden gevoerd tijdens contactmomenten of via (deels gestuurde) online discussies op een forum. De studenten kijken tot slot ook op een kritische manier naar wetenschapsberichten in de media of op sociale media, met focus op de fysische correctheid.

Leermateriaal

De slides en lesmateriaal worden via Ufora ter beschikking gesteld.

Referenties

John M. Wallace & Peter V. Hobbs. Atmospheric Science, An Introductory Survey, Academic Press; Richard A. Muller, Physics for Future Presidents: The Science behind the Headlines, WW Norton and Co; David MacKay, Sustainable Energy - Without the hot air (via <https://www.withouthotair.com/>)

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

De lesgevers zijn bereikbaar na afspraak voor verdere toelichting en feedback. Op ufora zijn discussiefora beschikbaar waar vragen gepost kunnen worden.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Portfolio

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Voor de evaluatie van dit vak wordt gekozen voor een combinatie tussen een schriftelijk examen, waarin bijvoorbeeld een aantal stellingen beoordeeld moeten worden vanuit een fysisch denkkader, en permanente evaluatie. De studenten houden een portfolio bij van de verschillende opdrachten (wetenschapscommunicatie, interpreteren van rapporten en grafieken, beargumenteerde stellingnames, case studies,...). Het schriftelijke examen bevat zowel meerkeuzevragen als open vragen.

Eindscoreberekening

Permanente evaluatie (werkstuk, deelname aan online discussiegroep): 7/20
Schriftelijke examens: 13/20

Faciliteiten voor werkstudenten

Lesopnames zullen ter beschikking gesteld worden. Mogelijkheid tot feedback na afspraak tijdens en na kantooruren