

## Fysica voor de wereldburger (C004225)

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

**Studiepunten 4.0**                      **Studietijd 120 u**

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025**

|                |            |      |                            |
|----------------|------------|------|----------------------------|
| A (semester 1) | Nederlands | Gent | werkcollege<br>hoorcollege |
|----------------|------------|------|----------------------------|

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

|                    |      |                           |
|--------------------|------|---------------------------|
| Caluwaerts, Steven | WE05 | Verantwoordelijk lesgever |
| Smet, Philippe     | WE04 | Medelesgever              |

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

|  | stptn | aanbodsessie |
|--|-------|--------------|
| Bachelor of Arts in de archeologie   | 4     | A            |
| Bachelor of Science in de fysica en de sterrenkunde  | 4     | A            |
| Bachelor of Science in de handelswetenschappen   | 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            |
| Universiteitsbrede keuzevakken   | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de talen (verkort traject)(afstudeerrichting Afrikaanse talen en culturen)                       | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de talen (verkort traject)(afstudeerrichting Oost-Europese talen en culturen)                    | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de talen (verkort traject)(afstudeerrichting Oosterse talen en culturen)                         | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de cultuurwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting archeologie)                         | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de economie (verkort traject)(afstudeerrichting bestuurskunde en publiek management)             | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting bio-engineering)             | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting biochemie en biotechnologie) | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting biologie)                    | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting chemie)                      | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de maatschappijwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting communicatiewetenschappen)      | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de maatschappijwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting criminologische wetenschappen)  | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de gezondheidswetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting diergeneeskunde)                 | 4     | A            |
| Educatieve Master of Science in de economie (verkort traject)(afstudeerrichting  | 4     | A            |

|   |   |   |
|---|---|---|
| economische wetenschappen)  |   | A |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting engineering en technologie)   | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de gezondheidswetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting farmaceutische wetenschappen)     | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting fysica en sterrenkunde)       | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting geografie en geomatica)       | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting geologie)                     | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de cultuurwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting geschiedenis)                         | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de economie (verkort traject)(afstudeerrichting handelswetenschappen)                             | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting informatica)                  | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de cultuurwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting kunstwetenschappen)                   | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de gezondheidswetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting medische wetenschappen)           | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de cultuurwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting moraalwetenschappen)                  | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de gedragwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting pedagogische wetenschappen)            | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de maatschappijwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting politieke wetenschappen)         | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de gedragwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting psychologie)                           | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de maatschappijwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting rechten)                         | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de gezondheidswetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting sociale gezondheidswetenschappen) | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de maatschappijwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting sociologie)                      | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de economie (verkort traject)(afstudeerrichting toegepaste economische wetenschappen)             | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de cultuurwetenschappen (verkort traject)(afstudeerrichting wijsbegeerte)                         | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)(afstudeerrichting wiskunde)                     | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de cultuurwetenschappen (verkort traject)   | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de economie (verkort traject)   | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de gedragwetenschappen (verkort traject)  | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de gezondheidswetenschappen (verkort traject)   | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de lichamelijke opvoeding (verkort traject)   | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de maatschappijwetenschappen (verkort traject)  | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de talen (verkort traject)  | 4 | A |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (verkort traject)   | 4 | A |

## Onderwijstalen

Nederlands

## Trefwoorden

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

## Situering

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, 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. De energie-aspecten van mobiliteit (van de fiets tot ruimtereizen) worden behandeld.
- 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 zwaartekrachtsgolven, ruimtemissies,...) blijven fysici op zoek gaan naar de bouwstenen van materie en verkennen we onbekende terreinen. Het rechtstreekse toepassingspotentieel van bvb. neutrino's en zwaartekrachtsgolven 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

Werkcollege, Hoorcollege

## Toelichtingen bij de didactische werkvormen

De lessenreeks wordt opgebouwd aan de hand van hoorcolleges aangevuld met geleide oefeningen (grootteordes, eenheden, basiswetten,...). Lessen worden gestructureerd aan de hand van reading assignments, peer instruction en stellingnames in een debat.

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. 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.

### **Studiemateriaal**

Type: Handboek

Naam: Sustainable Energy - Without the hot air  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: ja  
Taal : Engels  
Auteur : David MacKay  
Online beschikbaar : Ja  
Bijkomende info: <https://www.withouthotair.com/>

Type: Slides

Naam: slides hoorcollege  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: ja

Type: Audiovisueel materiaal

Naam: lesopnames  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: ja

### **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**

Schriftelijke evaluatie

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

Schriftelijke evaluatie

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

Participatie, Werkstuk

### **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 aan de hand van verschillende opdrachten (wetenschapscommunicatie, interpreteren van rapporten en grafieken, beargumenteerde stellingnames, case studies,...). Het schriftelijke examen bevat zowel meerkeuzevragen als open vragen.

### **Eindscoreberekening**

Permanente evaluatie: 10/20  
Schriftelijke examen: 10/20

### **Faciliteiten voor werkstudenten**

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

