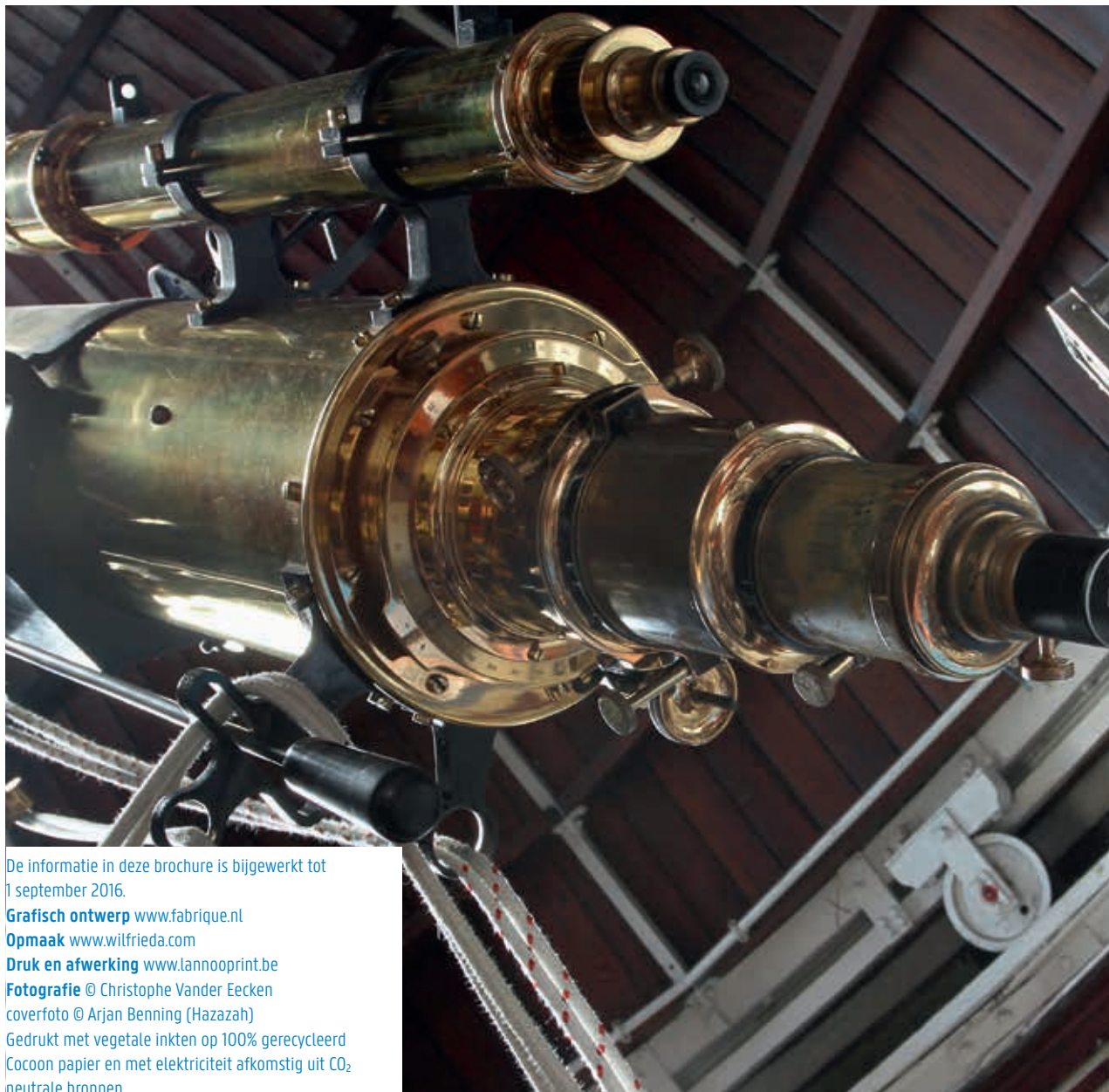


A photograph of a man with dark skin, wearing a light blue t-shirt, sitting at a white table. He is looking up at a large cluster of white, spherical objects of various sizes that are arranged to look like a thought bubble or a molecular structure. The background is a plain, light-colored wall.

FYSICA EN STERRENKUNDE

Academiejaar 2017–2018



De informatie in deze brochure is bijgewerkt tot 1 september 2016.

Grafisch ontwerp www.fabrique.nl

Opmaak www.wilfrieda.com

Druk en afwerking www.lannooprint.be

Fotografie © Christophe Vander Eecken

coverfoto © Arjan Benning (Hazazah)

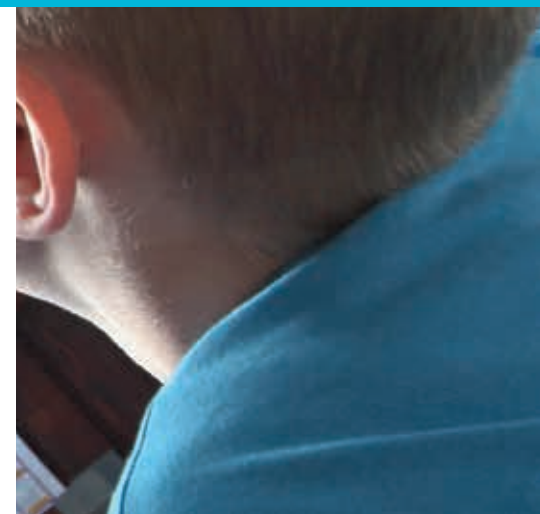
Gedrukt met vegetale inkt op 100% gerecycleerd
Cocoon papier en met elektriciteit afkomstig uit CO₂
neutrale bronnen.

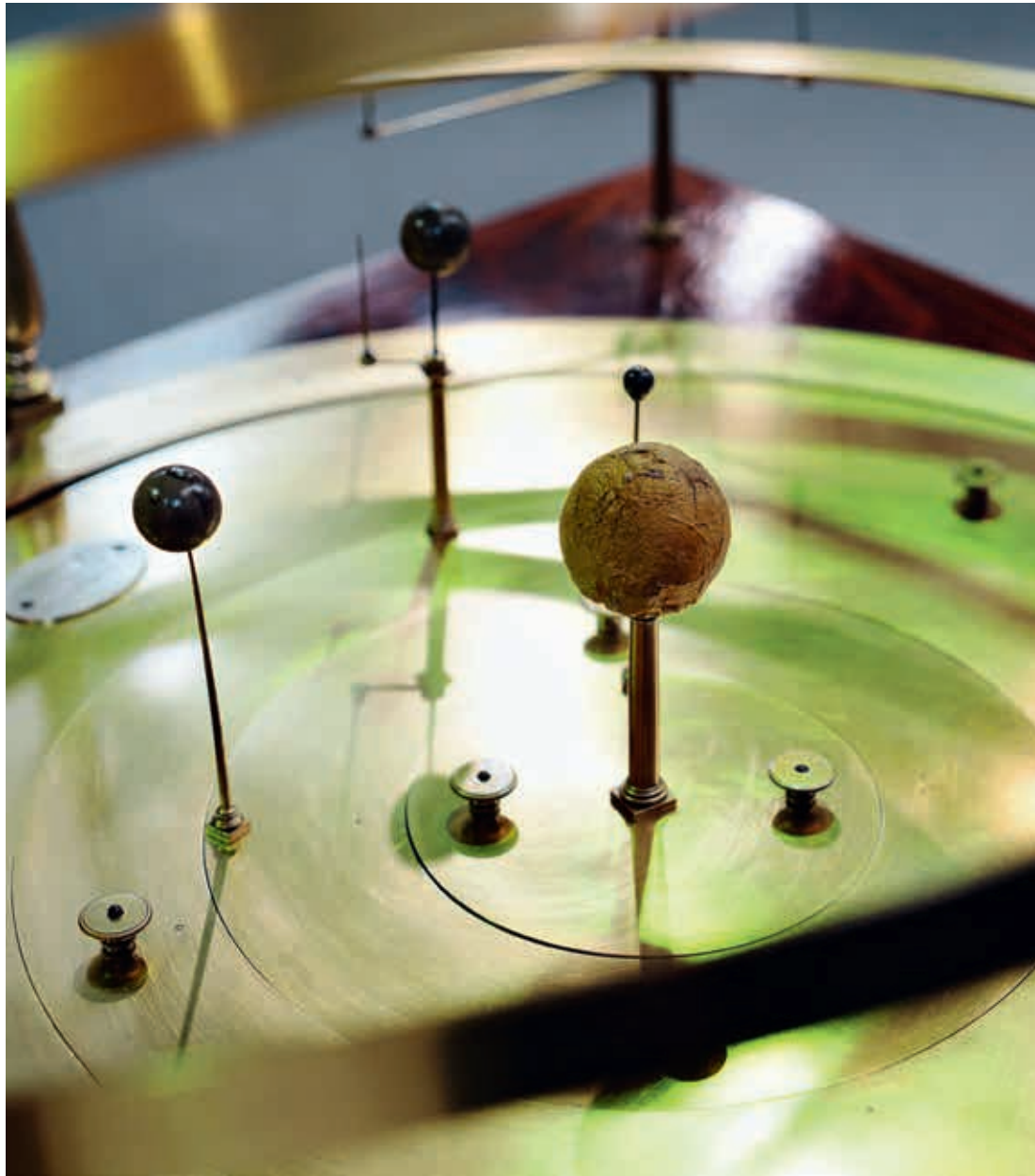
© Hilde Christiaens



- 9 Kiezen voor fysica
- 13 Opbouw
- 20 Studieprogramma
- 23 Inhoud vakken eerste jaar
- 28 Weekschema eerste jaar
- 31 Iets voor mij
- 35 Studieondersteuning
- 39 Internationalisering
- 43 Aan het werk
- 47 Informeer je (goed)!
- 50 Stadsplan

Faculteit Wetenschappen:
www.ugent.be/we/nl/onderwijs





FYSICA EN STERRENKUNDE

Fysica en sterrenkunde zijn wetenschappen die een zeer ruim gebied van de materiële wereld bestrijken, gaande van het onderzoek van het allerkleinste (de zogenaamde elementaire deeltjes) tot de studie van het allergrootste, zoals verre sterrenstelsels.

De fysica en de sterrenkunde hebben tot doel het beschrijven, het begrijpen en modelleren van systemen onder de meest uiteenlopende omstandigheden. De waarde van een fysische en/of sterrenkundige theorie berust op het vermogen om experimentele waarnemingen te verklaren en om de resultaten van nog niet uitgevoerde of nog niet uitvoerbare experimenten te voorspellen.

NEWTON

Mathematica Philosophiae Naturalis (1687): Newton formuleert de wetten van de zwaartekracht en van de beweging. Hij maakt daarbij gebruik van astronomische waarnemingen en modellen van onder andere Kepler en Galileo, en van de door hem zelf ontwikkelde differentiaalrekening. Die Newtoniaanse of klassieke mechanica domineert de achttiende en negentiende eeuw en is nog altijd een belangrijke basis voor vele gebieden in de fysica en de sterrenkunde.

EINSTEIN

Het begin van de twintigste eeuw kondigt een nieuw tijdperk aan voor de fysica en de sterrenkunde met de revolutionaire massa-energie-vergelijking ' $E=mc^2$ '. De twee grote nieuwe theorieën van de vorige eeuw, relativiteitstheorie en kwantummechanica, betekenen een ommekeer in de manier waarop de mens naar de wereld en de kosmos kijkt. Relativiteitstheorie en kwantummechanica vormen de theoretische basis van onder meer de elementaire deeltjesfysica, die het antwoord zoekt op vragen over het ontstaan en bestaan van alle materie in de kosmos.

TECHNOLOGISCHE VERNIEUWING

Zodra de basisprincipes van een deelgebied van de fysica of de sterrenkunde begrepen worden in termen van algemene fysische principes, ontstaat er vaak een doorstroming naar de toegepaste fysica of technologie. Principes uit de fysica vinden vaak hun weg in talloze domeinen in de ingenieurswetenschappen. De kwantummechanica kan bijvoorbeeld niet meer worden weggedacht uit de halfgeleider-technologie, de moderne chemie, de moleculaire biologie en de nanotechnologie.

Vele ontdekkingen in de actuele fysica worden zeer vlug omgezet in technische nieuwigheden: de vele toepassingen in de geneeskunde, halfgeleider-elektronica en micro-elektronica, kwantumchemie en radioastronomie. Ook de toepassingen in de niet-destructieve beeldvorming zijn legio: X-stralen, CT-scan en MRI zijn stuk voor stuk gebaseerd op fundamentele inzichten uit de fysica.

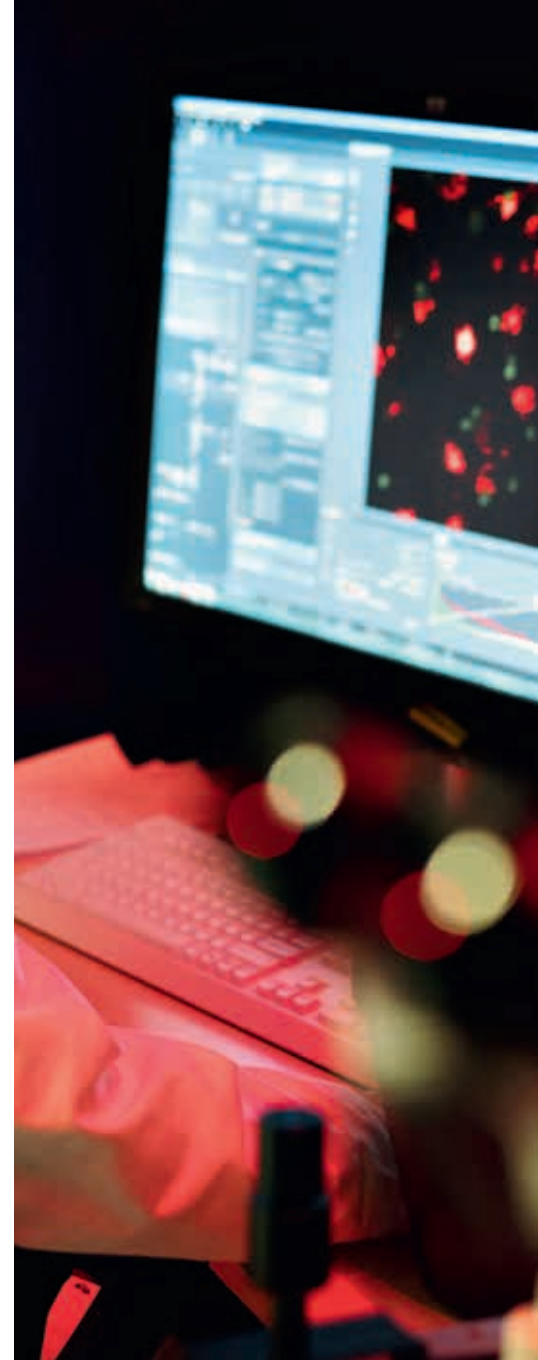
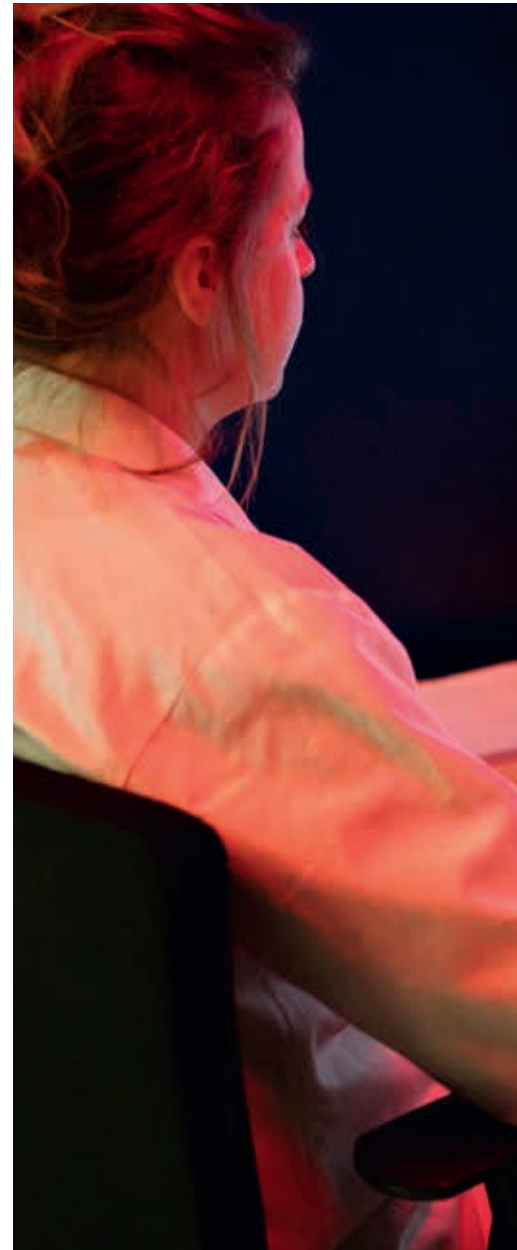
Het belang van fysica en sterrenkunde stopt dus niet bij de ontwikkeling van een nieuwe theorie.

ABSTRACT

Een fysische theorie leidt tot wetten die kwantitatieve berekeningen en voorspellingen toelaten. Het is dan ook niet te verwonderen dat de wiskunde een essentieel hulpmiddel is voor de fysici en sterrenkundigen en een belangrijke plaats inneemt in hun vorming. Ook de informatica speelt een belangrijke rol: de computer is zowel nodig voor theoretische berekeningen, voor het uitwerken van numerieke modellen als voor het sturen van complexe meetopstellingen.

LOGISCH EN CREATIEF

Fysica en sterrenkunde worden dikwijls beschouwd als moeilijk en veeleisend. Inderdaad, de wetten van de fysica moeten veelal uitgedrukt worden in begrippen die veeleer abstract zijn, zoals kracht, energie, temperatuur, elektrische lading, entropie ... Het is belangrijk het juiste fysische inzicht in de begrippen te verwerven, hun draagwijdte aan te voelen, en vooral om de verbanden tussen die begrippen te kunnen leggen. Daarvoor moet je exact, logisch en abstract leren denken en beschikken over een gezonde nieuwsgierigheid naar de werking van de wereld en de kosmos. Maar het zijn juist die intellectuele vaardigheden die de creatieve wetenschapper kenmerken en die van de fysica en de sterrenkunde opwindende en interessante studiegebieden en werkterreinen maken. De uitdagingen in de fysica en in de sterrenkunde kunnen in de toekomst enkel toenemen; ze kunnen daarom zonder overdrijving zeer toekomstgerichte wetenschappen worden genoemd.



KIEZEN VOOR FYSICA

Er zijn heel veel opleidingen die één of meerdere vakken fysica bevatten. Maar wie zich echt wil verdiepen in fysica en sterrenkunde als studiegebieden op zich, komt terecht bij de universitaire opleiding Fysica en sterrenkunde aan de faculteit Wetenschappen.

INDUSTRIEEL INGENIEUR

Fysica studeren in de opleiding Industrieel ingenieur is nauwelijks te vergelijken met de opleiding Fysica en sterrenkunde als exacte wetenschap. Het sterrenkundige aspect komt er zeker niet zo uitgesproken aan bod. In het studiepakket van Industrieel ingenieur komt heel wat fysica voor, maar dan veeleer in een toegepaste vorm. De opleiding industrieel ingenieur is gericht op technische functies in de industrie: je bestudeert de wetenschappelijke beginselen die nodig zijn om de industriële processen te kennen en te manipuleren.

FYSICA EN STERRENKUNDE

De opleiding Fysica en sterrenkunde gaat een stuk verder en start vanuit een theoretische achtergrond en het wetenschappelijk onderzoek. Vanzelfsprekend komen ook toepassingen en industriële processen aan bod als illustratie van de uiteengezette theoretische principes, maar de schoonheid en de universele principes van de fysica vormen in eerste instantie het studieobject.

De opleiding Fysica en sterrenkunde is dan ook erg diepgaand en biedt een ruime basis voor je verdere professionele loopbaan. Als afgestudeerde kun je terecht in onderzoeksafdelingen, kun je worden ingezet bij de ontwikkeling van nieuwe producten of kun je terecht in de meest diverse functies waar degelijke 'knowhow' vereist is.

Met vragen als 'wat gebeurt er', 'hoe gaat dat in zijn werk' en 'waarom moet het zo', is het niet meer dan logisch dat afgestudeerde fysici en sterrenkundigen kunnen terecht komen in het fundamenteel onderzoek. Recent hebben we ook de vraag zien groeien naar onze afgestudeerden voor het toegepast onderzoek, wat ongetwijfeld pleit voor het hoge kennisniveau. De fysicus en sterrenkundige krijgt een diepgaande opleiding waarin het probleemstellende en probleemoplossende vermogen sterk worden getraind. Mede door die verworven vaardigheden zijn de afgestudeerden flexibel inzetbaar in verschillende leidinggevende functies.

BURGERLIJK INGENIEUR: TOEGEPASTE NATUURKUNDE

Aan de universiteit is fysica als basisvak terug te vinden in zowat alle opleidingen van de exacte wetenschappen en de ingenieurswetenschappen. De fysica wordt er bestudeerd in zover ze bruikbaar is voor de betrokken discipline. De ingenieurswetenschappen gaan daar bijvoorbeeld heel ver in. Waar ligt het verschil tussen het diploma in de Fysica en sterrenkunde (faculteit Wetenschappen) en dat van Toegepaste natuurkunde (faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur)?

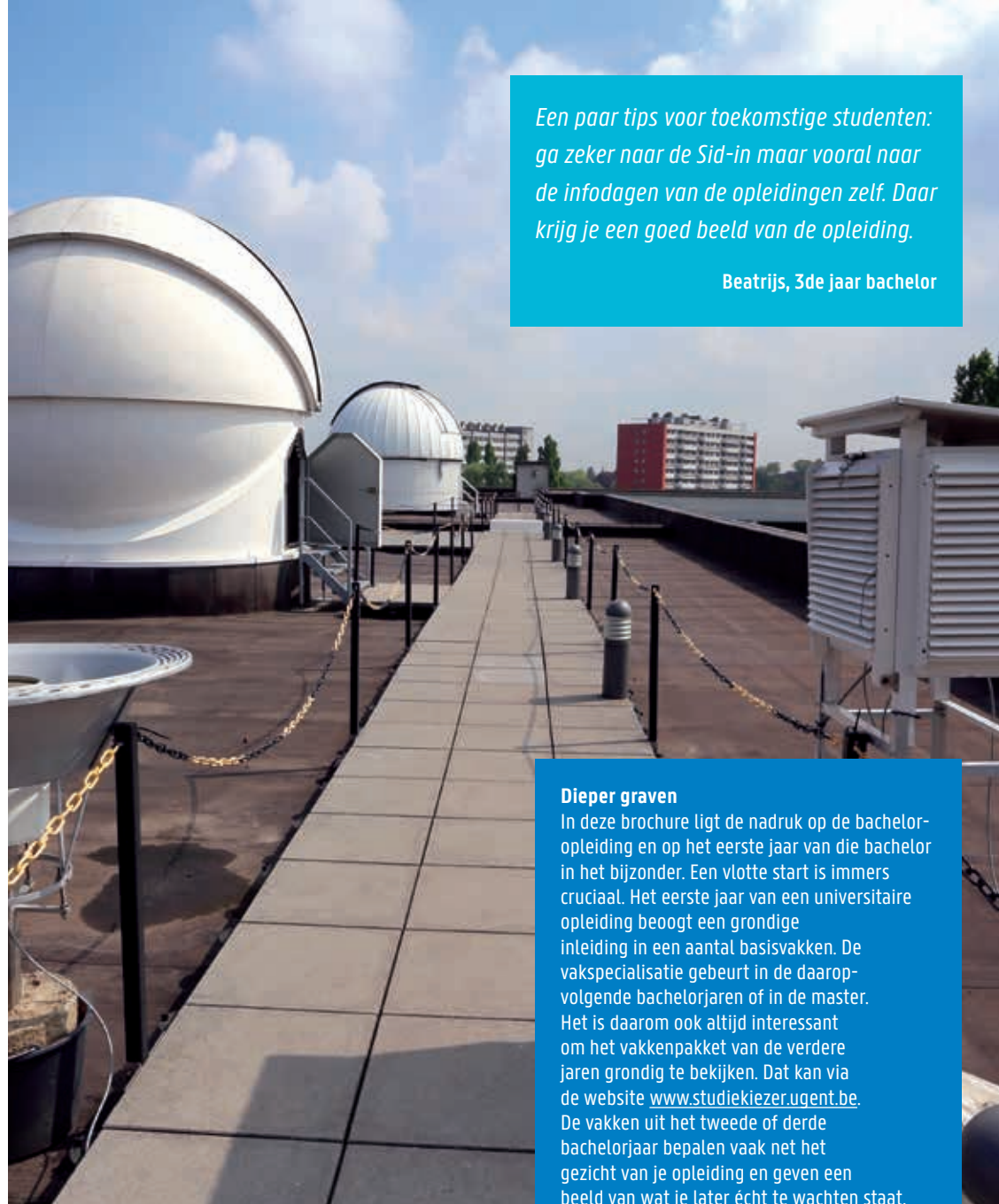
Bij de ingenieursopleiding Toegepaste natuurkunde staat de technologie centraal. Na een grondige studie van het 'hoe' en het 'waarom' van bepaalde verschijnselen, komen daarin de industriële toepassingen aan bod. Hoe kan je bijvoorbeeld een resultaat op grotere schaal bereiken, welke machines zijn nodig en welke productiemethode zal het hoogste rendement opleveren? De opleiding Toegepaste natuurkunde aan de faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur is een echte ingenieursopleiding met een creatief-technologische klemtoon en is duidelijk geprofileerd ten opzichte van de opleiding Fysica en sterrenkunde. Die laatste gaat dieper in op fundamentele problemen en benadrukt ook de schoonheid van de fysica en sterrenkunde als overkoepelende theorie voor een veelheid van fysische verschijnselen en technieken. Daarnaast komt de sterrenkunde in de ingenieursopleiding helemaal niet aan bod.

Hoewel de grenzen tussen beide opleidingen duidelijk getrokken worden, lopen bij de beroepsloopbaan van de afgestudeerden de lijnen sterk door elkaar. Ook in vacatures wordt het strakke onderscheid tussen de diploma's steeds minder gemaakt, er wordt meer aandacht besteed aan functiebeschrijvingen en welomschreven profielen

van kandidaten. Vanuit verschillende opleidingen kunnen zich dan sollicitanten aanbieden waarbij vooral de specifieke ervaring en de persoonlijkheid een rol spelen.



© Hilde Christiaens



*Een paar tips voor toekomstige studenten:
ga zeker naar de Sid-in maar vooral naar
de infodagen van de opleidingen zelf. Daar
krijg je een goed beeld van de opleiding.*

Beatrijs, 3de jaar bachelor

Dieper graven

In deze brochure ligt de nadruk op de bacheloropleiding en op het eerste jaar van die bachelor in het bijzonder. Een vlotte start is immers cruciaal. Het eerste jaar van een universitaire opleiding beoogt een grondige inleiding in een aantal basisvakken. De vakspecialisatie gebeurt in de daaropvolgende bachelorjaren of in de master. Het is daarom ook altijd interessant om het vakkenpakket van de verdere jaren grondig te bekijken. Dat kan via de website www.studiekiezer.ugent.be. De vakken uit het tweede of derde bachelorjaar bepalen vaak net het gezicht van je opleiding en geven een beeld van wat je later écht te wachten staat.

BACHELOR

180 studiepunten



MASTER

120 studiepunten



MASTER-NA-MASTER

- Statistical Data Analysis
- Space Studies
- milieusanering en milieubeheer
- Technology for Integrated Water Management e.a.

Specifieke lerarenopleiding

Doctoraat

Postgraduaatopleidingen

- Weather and Climate Modeling e.a.

Permanente vorming

ANDERE MASTERS

Rechtstreeks

- Nuclear Fusion Science and Engineering Physics
- Environmental Sanitation

Via voorbereidingsprogramma

- wiskunde
- Engineering (Engineering Physics, Industrial Engineering and Operations Research, Photonics, Chemical Engineering, Sustainable Materials Engineering, Electromechanical Engineering, Biomedical Engineering)
- algemene economie
- bedrijfseconomie / fiscaliteit e.a.

OPBOUW

De opleiding Fysica en sterrenkunde wordt georganiseerd door de faculteit Wetenschappen. Het volledige programma bestaat uit een driejarige bacheloropleiding (180 studiepunten) en een tweejarige masteropleiding (120 studiepunten).

CONCEPT

De faculteit Wetenschappen engageert zich om een degelijke opleiding aan te bieden die gestoeld is op een sterk concept. Het einddoel is het afleveren van een sterk diploma waarmee je overal, zowel nationaal als internationaal, erkend zal worden als een specialist in je vak.

In de bacheloropleiding is er naast een verdieping van de kennis in het vakgebied ook ruimte voor verbreding. Het studieprogramma biedt jou de mogelijkheid om vakken te kiezen die niet direct verband houden met de opleiding zelf maar die je aanmoedigen om ook eens over de muren van je vakgebied te kijken. Specialisten met een ruime bagage uit andere wetenschapsgebieden zijn immers erg in trek.

Na het afronden van de bacheloropleiding kun je kiezen tussen meerdere mogelijkheden:

- je vervolgt je studie met de aansluitende masteropleiding: een logische keuze en meteen de kroon op het werk;
- je kiest voor een andere masteropleiding: dat kan verrijkend zijn, maar veronderstelt soms een extra inspanning omdat niet alle opleidingen naadloos op elkaar aansluiten;
- je zet onmiddellijk een eerste stap in de richting van de arbeidsmarkt: nog ongewoon, maar mogelijk.

BACHELOR

Kort gezegd: in de bacheloropleiding Fysica en sterrenkunde worden de fundamentele methoden en technieken bestudeerd die nodig zijn om de fysische werkelijkheid te beschrijven. Hier wordt een eerste aanzet gegeven tot de studie van de grote specialisatietakken van de fysica en de sterrenkunde, die dan verder uitgediept worden in de masteropleiding.

EERSTE JAAR BACHELOR

Het eerste bachelorjaar valt voor een belangrijk deel samen met de opleiding Wiskunde, aangezien wiskunde een niet te onderschatten rol speelt bij wat men 'het modelleren van de fysische werkelijkheid' noemt. Wiskunde is de taal die gebruikt wordt om op de fysische verschijnselen formeel te beschrijven. Wie Fysica en sterrenkunde studeert, moet dus de toegepaste wiskunde leren hanteren. In het totaal neemt de wiskunde drie vakken van het programma in beslag in het eerste jaar: *Analyse I en II* en *Lineaire algebra en meetkunde*. Daarnaast zijn er verscheidene basisvakken fysica: mechanica, elektriciteit en magnetisme, golven en optica, inleiding tot de theoretische fysica en experimenten in de fysica.

TWEDE JAAR BACHELOR

Vanaf het tweede bachelorjaar wordt, nog meer dan in het eerste jaar, de klemtoon op de fysica en de sterrenkunde gelegd, ook in de aanvullende vakken.

In *Wiskundige methoden in de fysica* gaat het om echt nuttige wiskundige technieken, zonder te blijven stilstaan bij aspecten die voor een wiskundige wel, maar voor een natuur- en sterrenkundige veel minder interessant zijn. In *Statistiek en gegevensverwerking* worden vele voorbeelden uit de fysica en sterrenkunde als illustraties onderzocht, wat ook een diepgang biedt voor het vak *Experimenteren in de fysica 2*. De basis van de *kwantummechanica* wordt gelegd, als voorbereiding op de vakken kwantummechanica later in de opleiding. In *Inleiding tot de sterrenkunde* wordt een ruim overzicht gegeven van de materiële systemen die hun belang hebben in de actuele astronomie. In het tweede semester wordt *Thermische fysica* gedoceerd, waarin tal van voor de fysica en sterrenkunde belangrijke begrippen worden uitgelegd en toegepast, onder andere het begrip entropie. *Materiaalfysica* en *Elektromagnetisme* bouwen verder de fysische basiskennis uit. In *Extragalactische sterrenkunde* wordt de sterrenkundekennis verder uitgediept. In dit tweede jaar kies je ook een vak uit de opleidingsonderdelen aangeboden door de andere bacheloropleidingen van de hele universiteit. Dat laat je toe om bepaalde kennis, zoals meer gevorderde informatica of wiskunde, te verdiepen, ofwel te verbreden naar vakken uit de Biologie, Geologie ... of, waarom niet, Letteren en wijsbegeerte.

DERDE JAAR BACHELOR

In het derde jaar wordt echt de basis gelegd voor het starten met het wetenschappelijk onderzoek:

- in de theoretische fysica (*Niet-relativistische kwantummechanica* en *Inleiding tot de relativistische kwantummechanica*, *Relativiteitstheorie*);
- in de experimentele fysica (*Statistische fysica*, *Atoom- en molecuulfysica*, *Vastestoffysica*, *Subatomaire fysica*);
- in de sterrenkunde (*Fysica van galaxieën*).

In dit jaar moet je ook voor 12 studiepunten vakken kiezen uit twee vakeigen opleidingsonderdelen

of uit vakken van de faculteit Wetenschappen of Ingenieurswetenschappen en Architectuur. In het tweede semester neem je ook deel aan een individueel project in een gebied van de fysica of sterrenkunde naar keuze. Dat is het *bachelorproject*, dat beschouwd wordt als de spreekwoordelijke kers op de taart van de bacheloropleiding. Je bewijst hiermee immers dat je, onder begeleiding, wetenschappelijk werk kan verrichten en hierover op een gestructureerde manier, zowel schriftelijk als mondeling, kan rapporteren.



© Hilde Christiaens



Honoursprogramma's

Ben je er na je eerste bachelorjaar van overtuigd dat universiteit voor jou net dat ietsje meer mag zijn? Dan zijn de honoursprogramma's van de UGent beslist iets voor jou. Ze bieden je tal van intellectuele uitdagingen naast je normale curriculum.

In het universiteitsbrede honoursprogramma begeef je je ver buiten de grenzen van je eigen studiegebied om op zoek te gaan naar het hoe en waarom van wetenschap in onze wereld. Samen met een kleine groep medestudenten uit alle studierichtingen debatteer je met specialisten uit verschillende disciplines over de meest uiteenlopende actuele en historische topics. In de facultaire honoursprogramma's krijg je de kans om je verder te verdiepen in je eigen studiegebied, of om vakken mee te volgen in andere studiegebieden die je fascineren. Je kan er bovendien ook je eerste stappen wagen in het wetenschappelijk onderzoek.

Meer weten?

www.ugent.be/honoursprogramma

Of Science...

Om de internationale herkenbaarheid te vergroten, luidt de officiële titel op het diploma 'Bachelor/Master of Science in de fysica en de sterrenkunde'.

MASTER

In de Master in de fysica en de sterrenkunde komen de vakspecialisaties aan bod. Naast vijf verplichte vakken wordt een ruime waaier aan keuzevakken binnen het eigen vakgebied aangeboden. De keuzevakken sluiten nauw aan bij actieve onderzoeksgroepen in de fysica en sterrenkunde die op internationaal niveau aan de Universiteit Gent fungeren. Je kunt dus zelf in grote mate de klemtoon leggen op die deeltak van de fysica en sterrenkunde waar je een voorliefde voor hebt. Zo worden bijvoorbeeld de disciplines subatomaire fysica, vastestoffysica, sterrenkunde, astrofysica, theoretische fysica en plasmafysica aangeboden. Ook vakken die te maken hebben met de technische toepassingen van de fysica zijn voorzien in het aanbod. De opleiding is dus gericht op de studie van de fundamentele aspecten van de fysica en sterrenkunde en beoogt door middel van een evenwichtige combinatie van de concepten een fysicus en sterrenkundige te vormen die actief kan starten in diverse takken van onderzoek. De opleiding beoogt ook de vorming van een academische master die een attitude heeft ontwikkeld eigen aan de vorming tot natuurkundige en sterrenkundige: dit is het probleemstellende en probleemoplossende denkvermogen. Deze vaardigheid blijkt een essentiële en zeer gewaardeerde sleutel te zijn tot tal van leidinggevende beroepsactiviteiten in de industrie, de overheid en in het wetenschappelijk onderzoek.

MINORS

In de masteropleiding worden ook verbredende trajecten aangeboden die voorbereiden op een loopbaan in het onderzoek, het bedrijfsleven of het onderwijs. Je hebt de keuze uit onderstaande minors:

minor Onderzoek

Wie gebeten is door de onderzoeksmicrobe en die weg verder wil inslaan, kan kiezen voor een minor Onderzoek. In die minor krijg je de kans om je nog dieper in te werken in je vakgebied of om verbanden met andere vakgebieden verder te verkennen. Het volgen van die minor is dan ook een voortreffelijke voorbereiding op het doctoraat.

minor Economie en bedrijfskunde

Er is nood aan masters die zowel vertrouwd zijn met de taal en terminologie van wetenschappen als met de taal en terminologie binnen bedrijfseconomische situaties. Tijdens je masteropleiding kan je kiezen voor de minor Economie en bedrijfskunde. Je volgt voor 30 studiepunten opleidingsonderdelen die je laten kennismaken met de wereld van bedrijf en economie. Met je wetenschappelijke vorming en je competenties op dit gebied ben je klaar voor een goeie start van je loopbaan in de bedrijfswereld of binnen een regelgevend of adviesverstrekkend orgaan.

minor Onderwijs

Indien je kiest voor de minor Onderwijs, dan neem je een deel (30 studiepunten) van de lerarenopleiding in je masterprogramma op. Na het behalen van je masterdiploma kan je dan een klassieke stage volgen, of je kan meteen van start in het onderwijs in een (betaalde) stagebaan.



© Hilde Christiaens

Masterproef

De master eindigt met een masterproef. Het is een persoonlijk wetenschappelijk werk over een onderwerp naar keuze. Die keuze gebeurt in overleg met de promotor, dat is de professor die het werk begeleidt, samen met de wetenschappelijke staf. Je werkt zelfstandig een wetenschappelijk onderwerp uit en dat houdt een zekere verdere specialisatie in, een element waarnaar tijdens een sollicitatie dikwijls wordt gevraagd. De masterproef is een belangrijk en omvangrijk onderdeel van de masteropleiding.



EN VERDER (STUDEREN)...

NIET-AANSLUITENDE MASTER

Na het afronden van een bacheloropleiding volgen de meeste studenten de rechtstreekse aansluitende master. Het is nog steeds de meest voor de hand liggende keuze. Een trajectwissel is echter ook mogelijk.

Met een bachelordiploma Fysica en Sterrenkunde kun je doorstromen naar een masteropleiding in een ander (min of meer aanverwant) studiedomein, zoals de European Master of Science in Nuclear Fusion and Engineering Physics aan de faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur.

Kies je voor een vakgebied dat minder nauw aanleunt bij je bachelor, dan zul je je kennisniveau moeten bijwerken via een voorbereidingsprogramma. Dat laat je dan toe om verder te gaan met de masteropleiding in de wiskunde of opleidingen van de ingenieurswetenschappen zoals Electromechanical Engineering, Engineering Physics, Industrial Engineering and Operations Research, Photonics, Sustainable Materials Engineering en andere. Op die manier verwerf je een brede waaier aan competenties en ben je goed gewapend om interdisciplinair te werken binnen onze complexe samenleving.

MASTER-NA-MASTER

Wie al een masteropleiding achter de rug heeft en de opgedane kennis nog wil verbreden of verdiepen, kan kiezen voor een bijkomend masterdiploma of een master-na-masteropleiding (ManaMa). Een ManaMa eindigt net als een initiële master (ManaBa) met een masterproef.

Aan de faculteit Wetenschappen kun je opteren voor de volgende (master-na-)masters.

- Statistical Data Analysis is een vervolgopleiding waarin je statistiek leert gebruiken in een multidisciplinair kader.
- Space Studies is een interdisciplinaire opleiding die aansluit bij de grote vraag vanuit de

ruimtevaartsector naar specialisten met een brede achtergrond. De opleiding wordt interuniversitair ingericht, samen met KU Leuven. Toegang tot de opleiding wordt verleend op basis van motivatie en een selectiegesprek.

SPECIFIEKE LERARENOPLEIDING

De specifieke lerarenopleiding (SLO) leidt tot het diploma van leraar en is in eerste instantie gericht op de vorming van toekomstige leraren secundair onderwijs. Er is evenwel ook aandacht voor een bredere educatieve vorming met het oog op onderwijsopdrachten in het hoger onderwijs of vormingsinitiatieven in een bedrijfscontext, het sociaal-cultureel vormingswerk, musea enz. De opleiding heeft een studieomvang van 60 studiepunten, waarvan 30 studiepunten theorie en 30 studiepunten praktijk. Een deel hiervan kun je al opnemen tijdens de masteropleiding als je kiest voor de minor Onderwijs.

In de lerarenopleiding leer je de verworven vakkennis uit je basisopleiding omzetten in zinvolle leerinhouden voor leerlingen, leer je leerprocessen begeleiden en ontwikkel je een pedagogische bekwaamheid om jonge mensen te ondersteunen in hun ontwikkeling. De opleiding steunt hierbij op algemeen pedagogisch-didactisch gerichte cursussen enerzijds en op de vakdidactiek van de eigen studierichting anderzijds.

DOCTORAAT

Doctoreren is een doorgedreven vorm van specialisatie rond een bepaald onderwerp in een bepaald onderzoeksdomein. Na een intensieve periode van origineel wetenschappelijk onderzoek schrijf je de resultaten neer in een proefschrift dat je verdedigt voor de examenjury. Na slagen krijg je de titel van doctor. Het is de hoogste graad die kan worden uitgereikt door een Vlaamse universiteit. Basisvoorwaarde is uiteraard een diepgaande interesse voor een bepaald vakgebied, gekoppeld aan een brede maatschappelijke belangstelling én de bereidheid om je een aantal jaren in te zetten voor vernieuwend wetenschappelijk onderzoek.

De meeste doctorandi zijn in die periode tewerkgesteld aan de universiteit als wetenschappelijk medewerker of in het kader van een onderzoeksproject. Een hoge graad van expertise en de gepaste omkadering zijn alvast aanwezig.

Een doctoraatstitel kan een belangrijke troef zijn voor leidinggevende en creatieve (research)functies, niet het minst door de internationale ervaring die de doctoraatsstudent opbouwt. De titel van doctor is ook een voorwaarde voor wie een academische carrière binnen de universiteit of een andere wetenschappelijke instelling ambieert.

POSTGRADUAATSOPLEIDING

In een postgraduaatopleiding kun je, na het voltooien van je bachelor- of masteropleiding, een aantal competenties verbreden of verdiepen. Het is meestal een korter, flexibeler traject (van ten minste 20 studiepunten). Na slagen krijg je een postgraduaatsgetuigschrift of bv. een diploma met een wettelijk erkende beroepstitel.

Fysicistudenten met interesse in het vakgebied van de meteorologie en de numerieke weersvoorspelling kunnen terecht in de postgraduaatopleiding Weather and Climate Modeling.

PERMANENTE VORMING

De opleidingstrajecten of seminaries tot her-, na- of bijscholing, georganiseerd buiten het kader van de bachelor- en masteropleidingen, zijn gebundeld onder de term 'permanente vorming'. De programma's zijn zeer uiteenlopend qua omvang en duur. Ook de toelatingsvoorwaarden zijn erg verschillend afhankelijk van de opleiding.

Ik ben al vanaf mijn eerste jaar een heel erg actief studentenvertegenwoordiger (stuver) geweest, met als hoogtepunt in het eerste masterjaar toen ik een belangrijk mandaat bekleedde. De gevolgen waren er ook naar: een massale tweede zit (5 vakken) en nog een vak meenemen in een GIT het jaar nadien. In alle andere jaren kon ik het studeren en het stuver zijn vrij goed combineren. Je moet natuurlijk wel de balans bewaren, anders draag je de gevolgen in de tweede zit. Maar dat hoort er nu eenmaal bij en ik had daar ook geen probleem mee.

Martijn, masterstudent

In het schema bij het begin van deze rubriek vind je een paar voorbeelden van specifieke vervolgopleidingen.

Studiepunten

Studiepunten (sp) verwijzen naar de omvang van een vak/opleiding. Elk 'jaar' bestaat uit 60 sp verdeeld over de verschillende vakken. Bij het bepalen van het aantal studiepunten wordt niet alleen rekening gehouden met het aantal uren les, oefeningen, practica... maar ook met de tijd die nodig is om alles te verwerken. Meer details over de inhoud van de vakken en de verhouding aantal uren les/oefeningen/practica/persoonlijke verwerking... vind je op de studiefiches op:

www.studiegids.ugent.be.

Ga via de faculteit naar je opleiding en klik op het vak waarover je meer wilt weten.

Semestersysteem

Alle opleidingen zijn georganiseerd volgens het semester-systeem. Dat wil zeggen dat het academiejaar opgesplitst is in twee semesters. Het is een stimulans om regelmatig te werken vanaf het begin van het academiejaar. Elk semester eindigt met de examens over de vakken van dat semester. Zo krijg je al halfweg het academiejaar feedback over je vorderingen, je manier van werken enz. Een beperkt aantal vakken wordt gedoceerd over de twee semesters heen (jaarvakken).

1^{STE} JAAR BACHELOR

OPLEIDINGSONDERDEEL	SP	SEM
Mechanica	6	1
Golven en optica	6	2
Elektriciteit en magnetisme	6	2
Inleiding tot de theoretische fysica	6	2
Experimenteren in de fysica 1	6	1
Analyse I	6	1
Analyse II	6	2
Lineaire algebra en meetkunde I	6	1
Programmeren	6	1
Chemie	6	2

2^{DE} JAAR BACHELOR

OPLEIDINGSONDERDEEL	SP	SEM
Kwantummechanica 1	6	1
Thermische fysica	6	2
Elektromagnetisme	6	2
Materiaalfysica	6	1
Experimenteren in de fysica 2	6	2
Statistiek en gegevensverwerking	6	1
Wiskundige methoden in de fysica	6	1
Extragalactische sterrenkunde	6	2
Inleiding tot de sterrenkunde	6	1
KEUZEVAKKEN	6	
Vakken uit de bachelorprogramma's van de UGent		

3^{DE} JAAR BACHELOR

OPLEIDINGSONDERDEEL	SP	SEM
Kwantummechanica 2	6	1
Relativiteitstheorie	6	1
Statistische fysica 1	6	1
Inleiding tot de atoom- en molecuulfysica	6	1
Vastestoffysica	6	2
Subatomaire fysica 1 [en]	6	2
Fysica van galaxieën	6	2
Bachelorproject	6	2
KEUZEVAKKEN	18	
Vakken uit de bachelorprogramma's van de UGent of uit onderstaande lijst (max. 12 sp):		
- Elektronica	6	2
- Deklagen en oppervlaktfysica	6	1

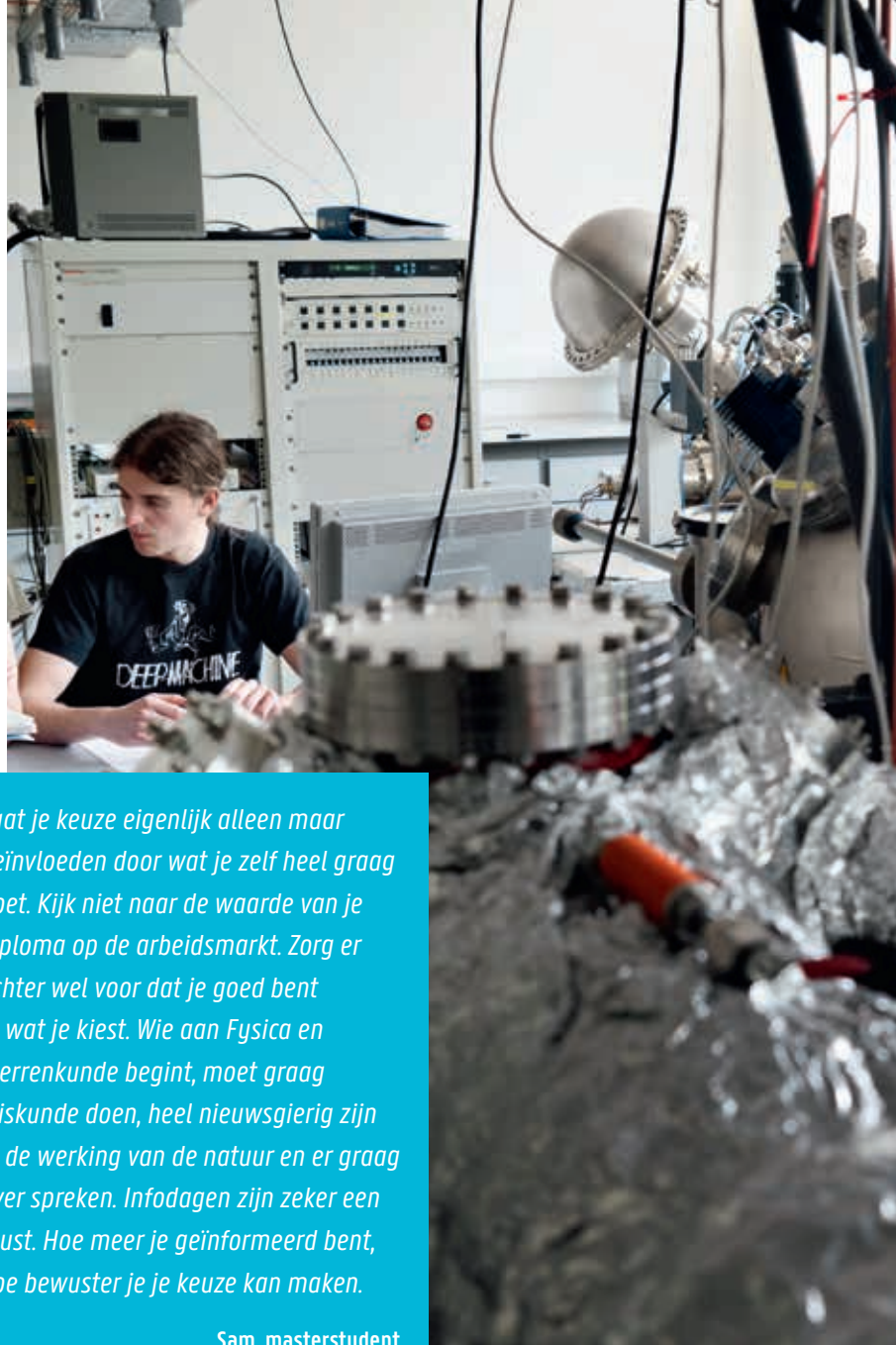
Na de bachelor

Een korte beschrijving van de inhoud van de rechtstreeks aansluitende master(s) vind je in deze bachelorbrochure onder 'opbouw'. Een uitgebreide beschrijving van de master, inclusief schakel- en voorbereidingsprogramma's, en het concrete vakkenpakket kun je raadplegen via de website: www.studiekiezer.ugent.be.



Laat je keuze eigenlijk alleen maar beïnvloeden door wat je zelf heel graag doet. Kijk niet naar de waarde van je diploma op de arbeidsmarkt. Zorg er echter wel voor dat je goed bent in wat je kiest. Wie aan Fysica en Sterrenkunde begint, moet graag wiskunde doen, heel nieuwsgierig zijn in de werking van de natuur en er graag over spreken. Infodagen zijn zeker een must. Hoe meer je geïnformeerd bent, hoe bewuster je je keuze kan maken.

Sam, masterstudent



INHOUD VAKKEN

EERSTE JAAR

Welke vakken staan op het programma van je eerste jaar? Welke onderwerpen komen aan bod? We gaan er hier wat dieper op in zodat je een goed beeld krijgt van je eerste jaar aan de universiteit. Een vlotte start is cruciaal en is de beste garantie op succes.



MECHANICA

De bedoeling van dit opleidingsonderdeel is, uitgaande van de kinematica, de wetmatigheden in de Newtoniaanse mechanica op te bouwen en wiskundig te formuleren. Dat wordt ondersteund met talrijke voorbeelden en problemen. Daarnaast wordt met de relativistische behandeling van de kinematica en de dynamica een meer actuele visie op de mechanica verworven. Het belang van dit opleidingsonderdeel ligt in het feit dat de student op die manier, in een volledige logische ontwikkeling, dit basisonderdeel van de fysica opbouwt en tevens geleidelijk aan een inzicht verwerft in en vertrouwd raakt met de implementatie van wiskundige formuleringen. Met de globale basisnatuurkunde wordt, naast het verwerven van

kennis, eveneens beoogd het wetenschappelijk denken te stimuleren. Vele toepassingen in verband met de sterrenkunde worden besproken, vooral in het hoofdstuk betreffende gravitatie.

ELEKTRICITEIT EN MAGNETISME

Eerst worden in dit vak de verschijnselen elektriciteit en magnetisme bestudeerd en formeel beschreven door de wetten van Coulomb en Lorentz voor het geval van statische elektrische en magnetische velden. Hierop volgt de uitbreiding van het formalisme voor tijdsafhankelijke elektrische en magnetische velden. Naast een uitvoerige beschrijving van experimentele toepassingen wordt in dit opleidingsonderdeel bijzonder veel aandacht besteed aan alle aspecten die te maken hebben met

de unificatie van elektriciteit en magnetisme in de theorie van Maxwell. Die theorie is een prachtig en relatief eenvoudig voorbeeld voor meer gevorderde en zeer actuele pogingen om alle wisselwerkingen in de natuur te unificeren in één enkel theoretisch kader. Ook wordt in dit opleidingsonderdeel veel belang gehecht aan de relatie van de unificatie met de beginselen van de relativiteitstheorie. De cursus legt de basis voor de vele mathematische begrippen die in de vakken analyse parallel gedoceerd worden, als illustratie van het feit dat vele mathematische concepten eigenlijk wortelen in de fysica. Ook meer praktische aspecten van elektriciteit en magnetisme worden besproken, zoals elektrische netwerken of elektromagneten. Het vak is een mooie illustratie van de inductieve methode in de fysica: concrete fenomenen die door kritische analyse tot de vondst van abstractere en meer fundamentele wetmatigheden leiden.

GOLVEN EN OPTICA

Dit opleidingsonderdeel bouwt verder op *Mechanica* en *Elektriciteit en magnetisme*. Het begint met het onderzoek van eenvoudige oplossingen van de Maxwell-vergelijkingen, van elektromagnetische

golven, van straling en stralingsbronnen en van de interactie van elektromagnetische golven met materie. De basisprincipes van de spectroscopie en het dopplereffect voor elektromagnetische golven komen aan bod, met aandacht voor hun toepassingen in de sterrenkunde. De wetten van reflectie, polarisatie en breking worden eveneens bestudeerd. Daarna volgt een uitvoerig hoofdstuk over geometrische optica en optische instrumenten, van cruciaal belang in de sterrenkunde (kijkers en telescopen) en in de spectroscopie (het prisma). Er wordt hierbij ook aandacht geschonken aan de theorie van beeldfouten, die zeer nuttig is bij toepassingen als fotografie en astronomische instrumenten. In het derde deel van de cursus worden de verschijnselen interferentie en diffractie uitvoerig besproken en hun actuele implicaties in de spectroscopie en in het sterrenkundig onderzoek. Ook de verstrooiing aan kristalroosters wordt kort bestudeerd.

EXPERIMENTEREN IN DE FYSICA

Na een beknopte inleiding, waarin de basis van het fysisch experimenteren in zijn diverse aspecten wordt uiteengezet (experimentele versus theoretische fysica – doelstellingen van het practicum – fouten en foutenberekeningen – statistische fouten – analyse van de resultaten – opstellen van het rapport) voer je zelfstandig een reeks praktische proeven uit. Hierbij maak je kennis met de werking van eenvoudige toestellen, het nauwkeurig meten van grootheden en het analyseren en extraheren van fysisch zinvolle resultaten met hun fouten. Er wordt verwacht dat je een rapport opstelt waarin je de resultaten weergeeft en bespreekt, ondersteund door tabellen en grafieken. Al deze aspecten vormen de inleiding tot de strategie in het fysisch experimenteren en zullen zeker nog van pas komen bij het later experimenteel werk voor de bachelorproef, de masterproef of in het wetenschappelijk onderzoek.

INLEIDING TOT DE THEORETISCHE FYSICA

In dit vak wordt kennisgemaakt met theoretische fysica als het modelleren van natuurverschijnselen via mathematische concepten en technieken. De doelstellingen zijn tweeledig: in de eerste plaats wordt ernaar gestreefd om de basisprincipes van de Newtoniaanse mechanica op een axiomatische manier in een wiskundig model te bouwen. Daarnaast gaat er grote aandacht naar het uitdiepen van fysische toepassingen. De cursus behandelt de mechanica van een deeltje, van stelsels van deeltjes en van starre lichamen. In het eerste hoofdstuk worden enkele begrippen van vectorrekening opgefrist en de zuiver kinematische aspecten van bewegingen aangebracht. Na een uitvoerige discussie van de basisprincipes van de dynamica volgt een gedetailleerde kwalitatieve analyse van de eendimensionale beweging. Wat de dynamica van stelsels van deeltjes betreft, wordt uitvoerig ingegaan op de belangrijke rol van het massamiddelpunt in de beschrijving van het systeem en in de formulering van algemene stellingen. Interessante toepassingen situeren zich hier op het vlak van de hemelmechanica. In een volgend luik wordt de overgang besproken naar de basisprincipes van de beweging van starre lichamen en worden enkele typevraagstukken van statica belicht. Het concept en de berekening van de traagheidstensor van een lichaam worden behandeld. Ten slotte worden de dynamische vergelijkingen van Euler opgesteld en enkele typetoepassingen uitgewerkt. Als laatste punt worden twee belangrijke herformuleringen bekeken van de Newtoniaanse mechanica: het Lagrange en het Hamilton formalisme. Die vergemakkelijken een mechanische beschrijving met zelfgekozen veralgemeende coördinaten en van systemen waarbij aan de bewegingen van de deeltjes beperkingen zijn opgelegd. Daarnaast vormen ze ook een brug van de klassieke fysica naar kwantummechanica en kwantumveldentheorie. Enkele toepassingen worden behandeld, zoals de analyse van kleine trillingen rond evenwicht.

ANALYSE I+II

Het opleidingsonderdeel *Analyse* van het eerste jaar is voor een groot deel gemeenschappelijk voor de studenten wiskunde en de studenten fysica en sterrenkunde. Dat brengt mee dat zowel het theoretische als het praktische aspect optimaal worden verzekerd. Het vak is er daarom op gericht zo efficiënt en zo correct mogelijk een handig, bruikbaar pakket analyse op te bouwen. Er is systematisch gekozen voor een opbouw vanuit het concrete naar het algemene. Na een inleiding tot het rationale, reële en complexe getallenveld komen rijen en functies van één veranderlijke (continuïteit, afleidbaarheid, Riemann-integraal, primitieven) aan bod. Het vak is zo opgebouwd dat alle definities, eigenschappen en bewijzen moeiteloos overgedragen kunnen worden op functies van verschillende veranderlijken. Het eerste semester eindigt met elementaire differentiaalvergelijkingen (bestaan, enigheid en constructie van oplossingen) en met reeksen (Taylor, Fourier). Het tweede semester behandelt functies van verschillende veranderlijken, en wel hoofdzakelijk diverse vormen van integratie: meervoudige Riemann-integralen, lijnintegralen, oppervlakte-integralen. Na die twee semesters beschik je zowel over een behoorlijke parate kennis van differentiaal- en integraalrekening als over heel wat inzicht in de fundamentele denkwijzen en bewijsmethodes van de analyse.

LINEAIRE ALGEBRA EN MEETKUNDE

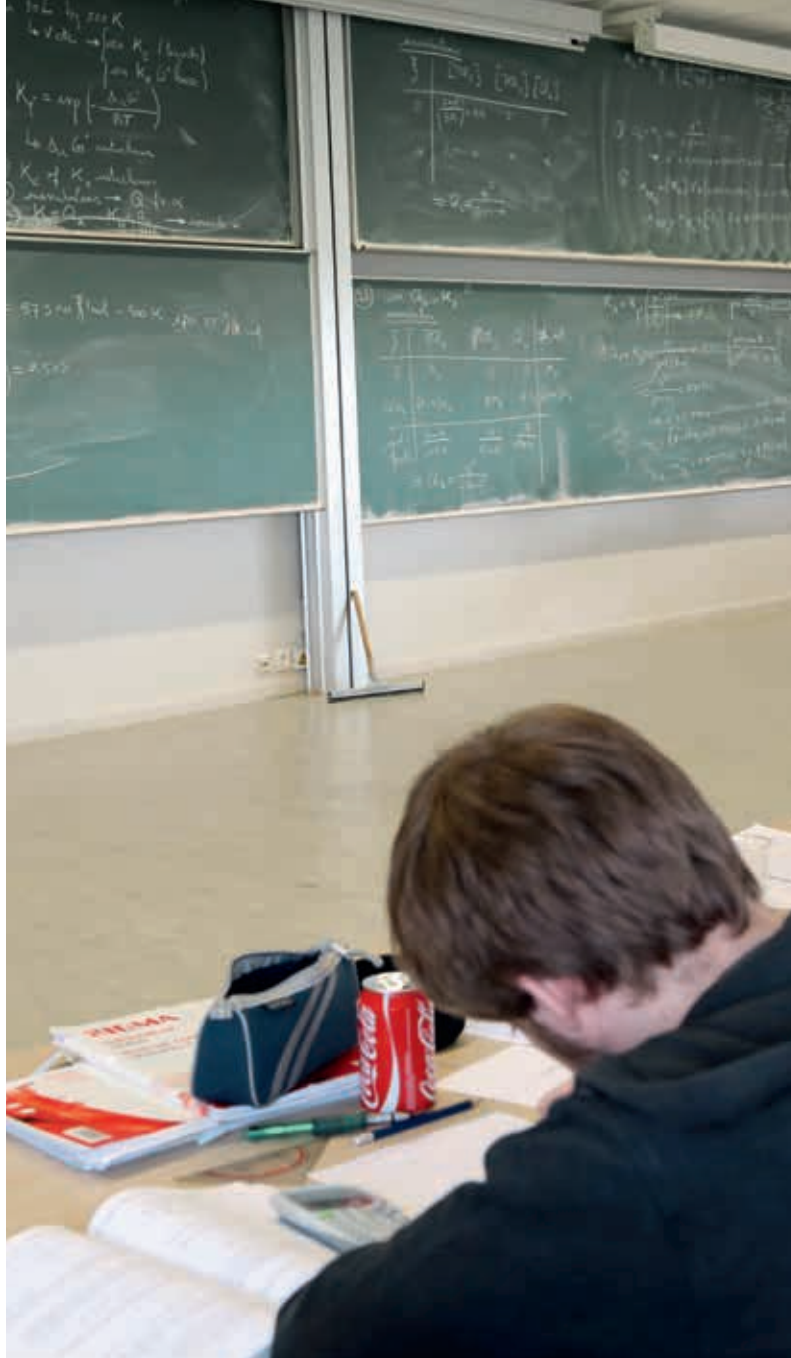
Beide disciplines zijn essentieel in de basisopleiding van elke wiskundige en natuurkundige. Ze zijn hier in één opleidingsonderdeel samengesmolten, wat logisch is, aangezien ze elkaar volledig aanvullen. De meetkunde steunt niet alleen voortdurend op begrippen en resultaten uit de lineaire algebra, ze geeft er ook meetkundige interpretaties aan, waardoor het geheel veel inzichtelijker wordt. De leerstof sluit aan bij die van het secundair onderwijs en behandelt de Euclidische vectorruimte. Daarna komen de matrixtheorie en de determinan-

De examenperiode is zwaar. Natuurlijk ben ik ook gewoon nogal perfectionistisch, maar het neemt niet weg dat er lang druk op je schouders gelegd wordt. Je moet grote pakken in één keer leren. Ik wist evenmin wat ik van een examen moest verwachten. Uiteindelijk viel dat voor mij heel goed mee. Je vergeet soms, terwijl je aan het blokken bent, dat je echt heel veel dingen wél al weet.

Marie-Laure, masterstudente



© Hilde Christiaens



tentheorie, waarbij grote aandacht besteed wordt aan de matrixvoorstelling van lineaire afbeeldingen, aan het oplossen van stelsels van lineaire vergelijkingen, en aan de theorie van eigenwaarden. Het vak sluit af met een grondige studie van de Euclidische meetkunde waarbij de theorie van de kwadrieken en het onderzoek van de groep van de isometrieën een centrale rol spelen.

PROGRAMMEREN

Bij het verwerken en analyseren van informatie met behulp van een computer worden onderzoekers vaak geconfronteerd met tijdrovende en repetitieve taken: verzamelen van gegevens uit webpagina's, omzetten van bestanden naar een ander formaat, analyseren, samenvatten en grafisch voorstellen van gegevens. Door de omvang van de stroom aan nieuwe informatie mag, met het oog op het versnellen van het dagelijkse routinewerk, van moderne onderzoekers dan ook verwacht worden dat ze die taken kunnen automatiseren. In dit opleidingsonderdeel zul je leren hoe je een taak gesteld in natuurlijke taal kunt omzetten naar een programma dat door een computer uitgevoerd kan worden. Hierbij zul je praktische programmeerervaring opdoen door te leren denken in de programmeertaal Python.

CHEMIE

Dit opleidingsonderdeel behandelt de algemene en fundamentele wetmatigheden die het chemisch gedrag van de materie bepalen. Dat gebeurt op een conceptuele manier met voorbeelden en toepassingen uit zowel de anorganische als de organische chemie. Vooreerst komt de atomaire en moleculaire opbouw van de materie aan bod. Er wordt uitgebreid op de chemische binding ingegaan. Vervolgens wordt aangetoond hoe die opbouw zich manifesteert in de chemische en fysische kenmerken van de materie op macroniveau: gasfase, gecondenseerde fase, oplossing. Finaal worden de fysicochemische wetten van de reactiviteit van materie uitgelegd: kinetiek, chemische evenwicht en chemische thermodynami-

ca. Als toepassing worden voorbeelden uit de chemie in waterig midden genomen: zuren, basen, zouten en de redoxchemie.

De logische natuur van de chemie wordt benadrukt door de systematische opbouw van de leerstof, zodat ook jouw analytisch denken wordt gestimuleerd. Zo wordt een ruime basis gelegd die de toekomstige natuurkundige en sterrenkundige in staat moet stellen chemische fenomenen in het dagelijks leven en in zijn werkdomeinen te herkennen, te beoordelen en te begrijpen. Naast de hoorcolleges zijn er een drietal werkcolleges, met de bedoeling de leerstof via concrete probleemstellingen en vraagstukken inzichtelijk te leren verwerken.

Een paar praktische oefeningen laten je kennismaken met een chemisch labo en met het uitvoeren van eenvoudige experimenten.

In de lesweken leg ik mezelf op om zo goed mogelijk mee te zijn, niet te veel achter te raken, maar dat zorgt ervoor dat er niet veel vrije tijd meer overblijft.

Sophie, masterstudente

WEEKSCHEMA EERSTE JAAR

Deze schema's gelden als model, wijzigingen kunnen ieder jaar voorkomen; uren en dagen kunnen variëren naargelang van de groepsindeling.

* van week 1 tot 6

** van week 7 tot 12

Exact-wetenschappelijke opleidingen omvatten naast hoorcolleges een belangrijk aandeel aan practica en oefeningen. Daardoor is voor sommige opleidingen het lesrooster behoorlijk gevuld. Bovendien moet je nog rekening houden met de studiemomenten 's avonds en in het weekend, zoals notities bijwerken, effectief studeren, practicum voorbereiden ...

SEMESTER 1

	MAANDAG	DINSDAG	WOENSDAG	DONDERDAG	VRIJDAG
8:30 u					
9 u	Analyse I	Analyse I	Analyse I	Analyse I	Analyse I
10 u	Lineaire algebra en meetkunde I	Experimenteren in fysica I	Mechanica	Programmeren	Lineaire algebra en meetkunde I
11 u					
12 u				Mechanica	
13 u					
14 u					
15 u	Experimenteren in fysica I TOT 19.00 U.			Experimenteren in fysica I	Programmeren
16 u					
17 u					
18 u					

Dat betekent dat studeren meer dan een volle dagtaak is en een goede studiehouding onontbeerlijk is.

volgen, voor andere word je in groepen ingedeeld en ben je bepaalde weken vrij van practicum.

Doorgaans vinden de hoorcolleges plaats in de voormiddag en wordt de namiddag voorbehouden voor practica/oefeningen/werkcolleges. Voor sommige opleidingsonderdelen moet je wekelijks een practicum

SEMESTER 2

	MAANDAG	DINSDAG	WOENSDAG	DONDERDAG	VRIJDAG
8:30 u					
9 u	Analyse II	Analyse II	Analyse II	Analyse II	Analyse II
10 u	Elektriciteit en magnetisme* Golven en optica**	Elektriciteit en magnetisme* Golven en optica**	Inleiding theoretische fysica	Elektriciteit en magnetisme* Golven en optica**	Elektriciteit en magnetisme* TOT 11.30 U. Golven en optica** TOT 13.00 U.
11 u					
12 u	Chemie	Inleiding theoretische fysica			
13 u				Chemie	
14 u					
15 u	Inleiding theoretische fysica	Chemie	Elektriciteit en magnetisme* Golven en optica**		
16 u	Elektriciteit en magnetisme* Golven en optica**				
17 u					
18 u					



Toelating

Een diploma van het secundair onderwijs geeft rechtstreeks toegang tot een bacheloropleiding (behalve voor de opleidingen Geneeskunde en Tandheelkunde). Wie hierover niet beschikt, neemt best tijdig contact op met de afdeling Studieadvies voor meer informatie over afwijkende toelatingsvoorwaarden.

IETS VOOR MIJ

Het onderwijs aan de Vlaamse universiteiten is al geruime tijd in beweging. Een competentiegerichte manier van lesgeven krijgt steeds meer aandacht. Als universiteitsstudent word je benaderd als actieve en kritische kennisproducent. Tijdens je opleiding ontwikkel je de noodzakelijke basisvaardigheden om zelf kennis te creëren in complexe situaties. Het wetenschappelijk onderzoek vormt hierbij steeds het vaste referentiekader en toont aan hoe ingewikkelde problemen vanuit een wetenschappelijke invalshoek benaderd kunnen worden.

ACADEMISCH COMPETENT?!

Ben je 'academisch competent'? Of anders gezegd: is universitair onderwijs iets voor jou? Het antwoord daarop is niet simpel. Intelligentie (zoals die nu wordt gemeten met bepaalde instrumenten) is slechts tot op zekere hoogte bepalend voor het al dan niet slagen aan de universiteit. Hoewel een bepaald niveau van intelligentie noodzakelijk is, gaat de redenering 'hoe intelligenter, hoe beter de resultaten' niet op. Dat heeft te maken met het feit dat, zodra je een bepaald intelligentieniveau bereikt hebt, andere factoren een sterke rol spelen: je persoonlijkheid, je studiegedrag en studiestrategie. Met dat laatste bedoelen we de technieken die je gebruikt om grotere stukken leerstof te verwerken. Daarnaast spelen inzet, motivatie en zelfvertrouwen (studeergedrag) een grote rol: een doordachte studiekeuze en de bereidheid om hard en regelmatig te studeren, zijn belangrijke garanties voor een

succesvolle studie. Ook persoonlijkheidsfactoren die te maken hebben met aanpassingsvermogen, realiteitszin, emotionele stabiliteit ... oefenen een niet te onderschatten invloed uit. Die combinatie van factoren bepaalt dus of universitaire studies succesvol zullen zijn.

De Universiteit Gent ontwikkelde een online studiekeuze-instrument dat niet alleen je interesses maar ook de noodzakelijke competenties bevraagt. SIMON geeft je persoonlijk advies op basis van een reeks tests en vragenlijsten. Je krijgt een antwoord op twee belangrijke vragen: "welke opleidingen sluiten aan bij mijn interesses?" en "wat zijn mijn slaagkansen in de opleidingen die mij interesseren?".

Test je interesses en vaardigheden op
www.vraaghet aansimon.be

VOOROPLEIDING

Studenten die de opleiding Fysica en Sterrenkunde aanvatten, bezitten idealiter een goede wiskundige basiskennis en hebben in de derde graad van het secundair onderwijs een sterke (exact-)wetenschappelijke richting gevolgd met zes uur (of meer) wiskunde. Statistieken hebben immers uitgewezen dat slagen in het eerste jaar bachelor voor een groot deel samenhangt met het aantal gevolgde uren wiskunde in het secundair onderwijs. Enige nuancering dringt zich evenwel op, gezien de beperkingen van de statistiek. Een tekort aan basiskennis in de wiskunde kan in zekere mate gecompenseerd worden door een gezonde interesse en een niet aflatende motivatie.

Ouderejaars omschrijven het eerste jaar bachelor vaak als een herhaling van de stof uit het secundair onderwijs. Dat klopt maar gedeeltelijk. Je start inderdaad nagenoeg van nul, maar de materie wordt uiteindelijk wiskundig veel diepgaander uitgewerkt.

VAARDIG MET WISKUNDE?

Iedereen die in het secundair onderwijs de abstracte taal van de wiskunde moeiteloos hanteerde en bovendien sterk gemotiveerd is om verder te gaan in het nadenken over scherp gedefinieerde structuren, lijkt een geschikte kandidaat om de opleiding Fysica en sterrenkunde aan te vatten.

VLOT VAN START

Wil je jouw wiskundige vaardigheden testen of fris je graag nog eens een en ander op, dan kan dat via één van onderstaande initiatieven.

CURSUSCRUISEN

Wil je graag nu al eens proeven van de academische opleiding Fysica en sterrenkunde? Kom dan eens een dagje cursuscruisen. Samen met een student beleef je een doorsnee lesdag in het eerste of tweede bachelorjaar. Wanneer en hoelang bepaal je helemaal zelf.

IJKINGSTOETS

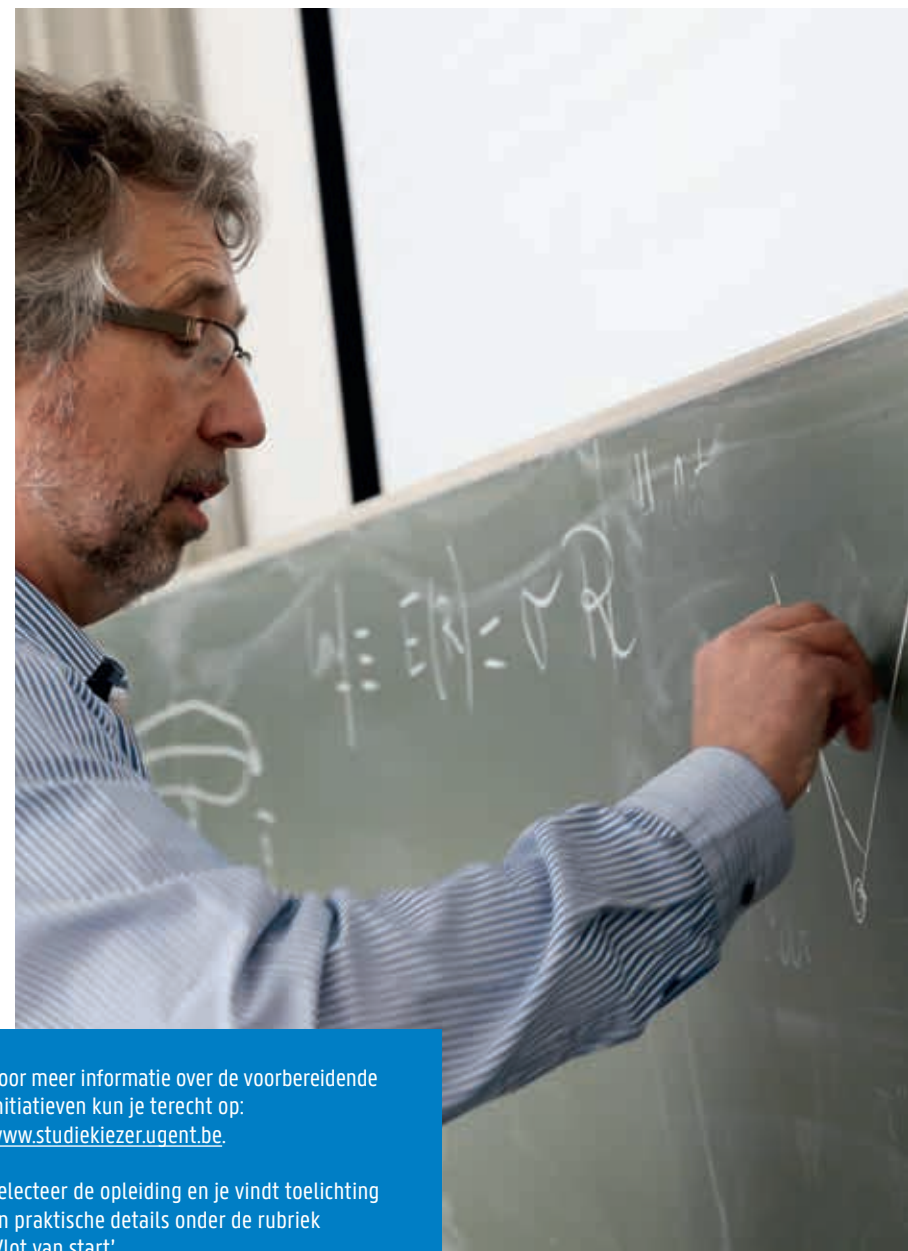
De faculteit Wetenschappen van de Universiteit Gent organiseert, in samenwerking met KU Leuven en Universiteit Antwerpen, een ijkingsstoets wiskunde voor leerlingen die geïnteresseerd zijn om een opleiding aan de faculteit Wetenschappen te starten. Laat ons meteen duidelijk zijn: de toets is niet verplicht en het resultaat dat je behaalt heeft geen gevolgen voor jouw toelating tot de opleiding. Het gaat hier dus niet over een toelatingsexamen! De toets kan je wel helpen bij je definitieve studiekeuze, vermits hij je een duidelijk beeld zal geven over je wiskundevaardigheden en -kennis, in relatie tot het verwachte instapniveau voor de opleiding.

OEFFEN- EN TOETSOMGEVING WISKUNDE: USOLV-IT

Via Usolv-it kun je aan de hand van criteria een wiskundetoets met meerkeuzevragen genereren. De onderwerpen die aan bod kunnen komen, zijn: algebra, analyse, combinatoriek, getallen, goniometrie, logica, ruimtemeetkunde, vlakke meetkunde.

VAKANTIECURSUS WISKUNDE

De studie heeft een zekere overlap met de opleiding Wiskunde. Daarom kunnen leerlingen die eraan denken Fysica en sterrenkunde te gaan studeren in september deelnemen aan een herhalings- en voorbereidingsweek wiskunde die ingericht wordt in het kader van de opleiding Wiskunde. Tijdens die week behandelen lesgevers van het eerste bachelorjaar – in vogelvlucht – gedeelten van de relevante leerstof wiskunde die in het secundair onderwijs gezien werd. Hierdoor krijg je niet alleen een goed idee van de verwachte voorkennis, je ziet de lesgevers ook al eens aan het werk en je kunt nog voor het academiejaar kennismaken met jouw toekomstige medestudenten. De vakantiecursus vindt plaats op de campus Sterre.



Voor meer informatie over de voorbereidende initiatieven kun je terecht op:
www.studiekiezer.ugent.be.

Selecteer de opleiding en je vindt toelichting en praktische details onder de rubriek 'Vlot van start'.

© Hilde Christiaens

STUDIEONDERSTEUNING

Beginnen aan universitaire studies betekent een grote verandering en aanpassing. De groep studenten waarin je terechtkomt is groter en de hoeveelheid leerstof omvangrijker. Als student moet je bijgevolg beschikken over een flinke portie zelfstandigheid en doorzettingsvermogen. Dat is niet voor iedereen even gemakkelijk. Allerlei initiatieven bieden je ondersteuning bij dat proces.



Diversiteit

De UGent is een geëngageerde en pluralistische universiteit die open staat voor alle studenten ongeacht hun levensbeschouwelijke, politieke, culturele en sociale achtergrond. Allerlei initiatieven zijn ontwikkeld voor studenten die om een of andere reden extra ondersteuning nodig hebben. Dat kan gaan over: taalondersteuning Academisch Nederlands, een voortraject voor buitenlandse studenten, coaching en diversiteit, toegankelijkheid van gebouwen ... Voor elke specifieke situatie wordt ondersteuning op maat uitgewerkt. www.ugent.be/diversiteitengender

© Hilde Christiaens

ONDERWIJS

Studeren begint in de les. In de lessen verneem je wat er van je verwacht wordt en hoe dat geëvalueerd zal worden. Je krijgt extra uitleg en illustraties die je inzicht zullen bevorderen. Je kunt vragen stellen aan de lesgevers (voor, tijdens en na de colleges) of aan de assistenten. Voor ieder vak is er een specifiek begeleidingsaanbod: vraagbaak, werkcolleges, spreekuren, computeroefeningen ... Hier verloopt de ondersteuning in kleinere groepen of zelfs individueel.

MINERVA

De Universiteit Gent beschikt over een elektronische leeromgeving, Minerva. Op die manier kun je op elk moment van de dag lesmateriaal of leeropdrachten bekijken of downloaden, opdrachten inleveren, online toetsen maken, communiceren met je lesgever, medestudenten en het monitoraat ... Een pc met internetaansluiting volstaat om in de digitale leeromgeving te stappen. Dat kan via je eigen pc thuis of op kot, of in één van de pc-klassen van de Universiteit Gent.

MONITORAAT

Het monitoraat van de faculteit Wetenschappen overkoepelt de studententutoren, de studiebegeleiding en de trajectbegeleiding. Het is een vertrouwelijk en vlot toegankelijk aanspreekpunt voor alle studenten. Tal van initiatieven worden ondernomen om het studeren vlotter en efficiënter te laten verlopen.

STUDENTENTUTOREN

Aan de faculteit Wetenschappen is er een speciale service van tutoren. Het zijn goede studenten uit de master of het laatste bachelorjaar, die in sessies van een dik uur kleine groepjes studenten van de eerste bachelor verder helpen door hun vragen te beantwoorden. De tutoren zijn aanspreekbaar voor algemene vragen over studeren of de opleiding, maar geven voornamelijk vakinhoudelijke begeleiding en tips bij het studeren van specifieke vakken.

STUDIEBEGELEIDING VAN HET MONITORAAT

Het monitoraat van de faculteit Wetenschappen heeft een uitgebreide studiebegeleiding. Voor vakinhoudelijke studiehulp kun je terecht bij de lesgevers en bij de daarvoor aangestelde studiebegeleiders aan de faculteit. Je kunt bij hen terecht met vragen over de leerstof en over de manier van studeren.

Je kunt extra studiebegeleiding krijgen voor de vakken wiskunde, chemie en programmeren.

TRAJECTBEGELEIDING

De trajectbegeleider is het centrale aanspreekpunt voor het monitoraat. Zij geeft je individueel advies over je persoonlijk studietraject en studievoortgang en begeleidt je bij de keuzemomenten tijdens je studieloopbaan. Heb je vragen over je studiemethode of twijfel je tussen verschillende opleidingen, dan kun je altijd bij haar terecht.

AFDELING STUDIEADVIES

De afdeling Studieadvies is het centrale aanspreekpunt van de Universiteit Gent voor informatie en advies over de diverse aspecten van de studieloopbaan zowel voor, tijdens als na je universitaire studie. Je kunt er ook terecht voor begeleiding bij specifieke studieproblemen en persoonlijke/psychologische problemen. In onderling overleg wordt dan een begeleiding opgestart of word je begeleid doorverwezen. Je kunt er terecht voor een individueel gesprek en ieder semester zijn er groepstrainingen, o.a. over faalangst, uitstelgedrag en efficiënt studeren.

Het Aanspreekpunt student en functiebeperking voorziet specifieke begeleiding en ondersteuning van studenten met een functiebeperking.
www.ugent.be/functiebeperking





INTERNATIONALISERING

Een uitwisseling is een unieke kans. Je werkt een deel van je studieprogramma af aan een buitenlandse partnerinstelling en je vakken worden integraal in rekening gebracht aan de UGent zodat je geen studievertraging oploopt. Zo geef je een extra dimensie aan je studie en behaal je een Vlaams diploma met internationale allure.



Universitaire studies houden meer in dan het verwerven van academische kennis en vaardigheden. Tijdens je studies word je klaargestoomd om te functioneren in een mondiale maatschappij en arbeidsmarkt. Een internationale ervaring, in de brede zin van het woord, maakt dan ook inherent deel uit van je opleiding aan de UGent:

- je komt in contact met buitenlandse lesgevers en sprekers
- je volgt les samen met internationale medestudenten
- je verwerkt leerstof uit anderstalige cursussen
- je brengt een periode door aan een buitenlandse universiteit
- ...

INTERNATIONALE UITWISSELING

Het meest bekende uitwisselingsprogramma is **Erasmus**, waarbij je een beurs krijgt om te studeren aan één van de zorgvuldig geselecteerde Europese partneruniversiteiten.

Daarnaast zijn er ook samenwerkingen met heel wat niet-Europese partners, ook in landen in het Zuiden. Elke student komt in aanmerking voor zo'n leerrijke ervaring. Uitwisselingen vinden meestal plaats tijdens het derde bachelorjaar of tijdens de masteropleiding. Het kan in de vorm van studies, stage of onderzoek voor de masterproef.

Als onderdeel van je opleiding Fysica en sterrenkunde in Gent kun je in de partnerinstelling zowel vakken volgen als praktisch werk verrichten in het

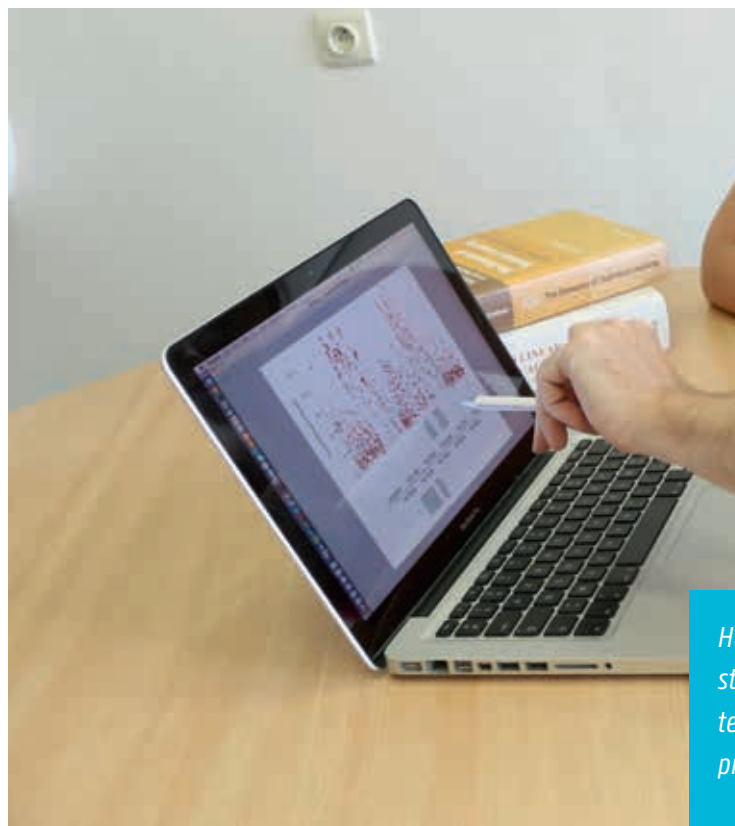
kader van je bachelor- of masterproef. Dat geeft je de mogelijkheid om je te specialiseren in domeinen die in Gent niet aan bod komen en bovendien word je ondergedompeld in een buitenlandse cultuur. De faculteit Wetenschappen en de opleiding Fysica en sterrenkunde in het bijzonder heeft tal van goede contacten met andere Europese universiteiten.

VOORBEREIDING EN BEGELEIDING

Uiteraard vertrek je niet onvoorbereid op een buitenlands avontuur. Je kunt deelnemen aan infosessies of een beroep doen op persoonlijke begeleiding. Ben je nieuwsgierig? Hou de 'International Days' en de infosessies van je opleiding in de gaten. Kennis van de taal van jouw gastland is niet onbelangrijk. Het Universitair Centrum voor Talenonderwijs richt intensieve cursussen in voor de belangrijkste talen (ook in de zomervakantie). Zo kun je gemakkelijk contacten leggen en het zal je ook op academisch vlak op weg helpen.

MEERWAARDE

Europees onderzoek toont aan dat een buitenlandse studie-ervaring een gunstig effect heeft op je zelfvertrouwen, zelfstandigheid en zelfredzaamheid. Er is ook een positieve impact op je latere carrière: je vindt sneller werk en je krijgt betere kansen tijdens je beroepsloopbaan. Een internationale uitwisseling betekent meteen een enorme boost voor je talenkennis: je kennis neemt toe en je krijgt vertrouwen om een andere taal te gebruiken. Meer info: www.ugent.be/buitenland.

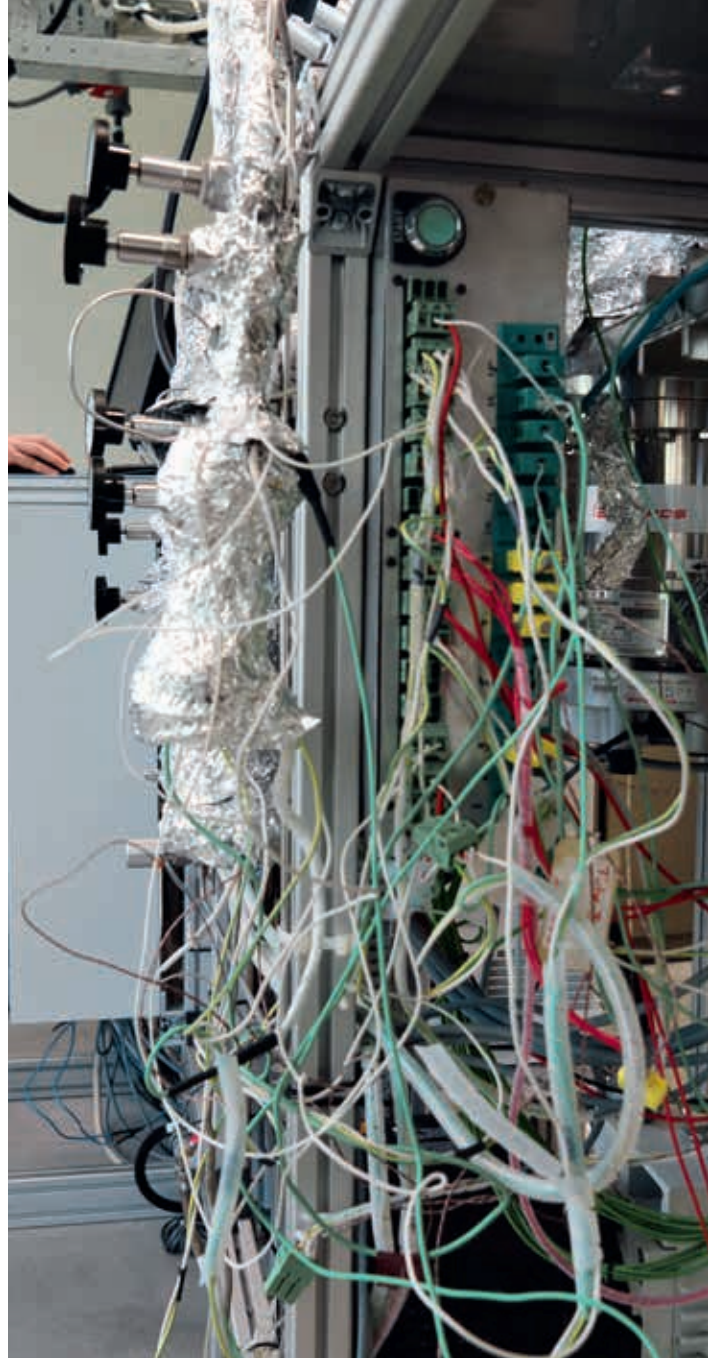


© Hilde Christiaens



Het was heel verrijkend om als fysica-studente in de omgeving van het CERN te studeren en les te krijgen van professoren die er experimenten leiden.

Lien, masterstudente



AAN HET WERK

De opleiding Fysica en sterrenkunde behoort tot de faculteit Wetenschappen. Dat impliceert dat we hier te maken hebben met een fundamenteel wetenschappelijke opleiding. Toepassingen zijn belangrijk, maar zeker niet het hoofdobject van de studie. Eigenlijk kunnen we spreken over een fundamentele en flexibele vorming waar je vele kanten mee uit kunt en klaar bent om nieuwe uitdagingen van de kennismaatschappij aan te pakken. Dat heeft uiteraard voordelen, maar het maakt het moeilijk om een overzicht te bieden van de diverse beroepsdomeinen waarin fysici en sterrenkundigen terecht komen.

Vroeger kwamen fysici en sterrenkundigen terecht in het onderwijs, het wetenschappelijk onderzoek aan de universiteit of in een of ander studiecentrum. In kleinere mate was er een doorstroming naar de industrie. Die traditie is sedert een tijdje flink door elkaar geschud. Omwille van hun analytische geest, sterk getraind probleemoplossend vermogen en hun brede inzetbaarheid vinden afgestudeerden hun weg naar veel verschillende sectoren en types van jobs.

VELE UITWEGEN

Afgestudeerden die ervaring in het onderzoek ambiëren, kunnen meestal enkele jaren aan de universiteit blijven werken aan een specifieke onderzoeksopdracht, die ze dan in de vorm van een doctoraat gieten. De mogelijkheden om daarna aan een binnenlandse of buitenlandse universiteit een carrière uit te bouwen zijn echter niet zeer groot. Ook overheidsinstellingen voor wetenschappelijk onderzoek, zoals het KMI, bieden slechts beperkte kansen. Het doctoraat is bijgevolg veeleer een springplank geworden naar een leidinggevende baan in de industrie of bij de overheid.

Door de technologische ontwikkelingen zijn nieuwe industriële sectoren ontstaan die steeds dichter aanleunen bij de fundamentele fysica. Denk maar aan lasertechnieken, microprocessoren, nieuwe beeldvormingstechnieken. De natuurkundige en sterrenkundige zet gemakkelijk de stap van de theorie naar de bruikbare spits technologie.

Een tweede trend is de aandacht voor de kwaliteit en risicobeheersing. Kwaliteitscontrole en -verbetering zijn begrippen die niet meer weg te denken zijn uit het moderne bedrijfsleven. De natuurkundige en sterrenkundige kan daar een breed werkteerrein vinden (bijvoorbeeld detectie van structurele defecten in vaste stoffen ...).

Een derde belangrijke ontwikkeling is de automatisering en modellering. Meer en meer worden allerlei processen numeriek geanalyseerd en gestuurd. 'Process engineering' is zowat een overkoepelend begrip geworden. Afhankelijk van de sector kunnen natuurkundigen en sterrenkundigen naast burgerlijk ingenieurs op dat terrein een uiterst welkome, specifieke bijdrage leveren.

We hebben al uitgebreid beschreven hoe de richting fysica en sterrenkunde een interessante onderbouw is voor een baan in de informatica. Als we de loopbaan van de afgestudeerden tijdens de laatste jaren bekijken, is het opvallend hoeveel mensen een baan in de informatica binnen het bedrijfsleven hebben gevonden. In de eerste plaats zijn er banen die de kennis van materialen combineren met informatica (computergestuurde technieken voor verven, bestralen, snijden, lassen ...). Daarnaast bieden zich ook meer algemene informaticajobs aan (coördinatie van de informatica binnen een bank, opleiding van het personeel bij het invoeren van computersystemen ...).

BEROEPSDOMEINEN

- Industrie: optische apparatuur, akoestiek, isolatie, nieuwe materialen, elektronica, telecommunicatie, lasers, medische industrie, chemische industrie
- Wetenschappelijke instellingen: universiteiten, meteorologie, sterrenkunde, kernenergie Internationale organismen: nieuwe energievormen, ruimtevaart, ontwikkelingssamenwerking
- Energiesector
- Milieu: straling, vervuiling ...
- Commerciële en handelssector
- Informatica
- Patentbureaus
- Instellingen voor ijking en standaardisatie
- Onderwijs: universiteiten, hoger onderwijs buiten de universiteit, secundair onderwijs

Onderzoek in een academische omgeving vind ik persoonlijk nog altijd het walhalla. Geen saai streven naar winst maar gewoon onderzoek om te weten en te begrijpen en te gebruiken. Ik zou heel graag altijd in het walhalla blijven, maar als dat niet lukt dan wil ik toch het liefst in een onderzoeksomgeving terecht komen.

Thibault, masterstudent





© Hilde Christiaens



INFORMEER JE (GOED)!

Een opleiding kiezen in het hoger onderwijs is een boeiende zoektocht.
Hoe actiever je op zoek gaat, hoe meer je te weten komt – ook over jezelf!

WEBSITE STUDIEKIEZER

Kies de opleiding die bij je past! Met die boodschap richt de website zich tot alle studiekeizers. Je vindt er informatie over de inhoud van alle opleidingen van de UGent, het bijhorende studieprogramma, de toelatingsvoorwaarden, het studiegeld, de infomomenten, de voorbereidende initiatieven ... Bovendien kun je ook zoeken op basis van interessegebieden. Die zoekfunctie maakt al een eerste selectie uit het aanbod van de UGent en helpt jou in je keuzeproces.

www.studiekiezer.ugent.be

STRAKS STUDENT AAN DE UGENT

INFOESSIE HOGER ONDERWIJS VOOR LAATSTEJAARS EN OUDERS

Kom samen met je ouders naar de algemene infosessie over studeren in het hoger onderwijs. Je krijgt er uitleg over studeren aan de UGent, de studieaanpak, de flexibilisering, het leerkrediet, de studiekosten en huisvesting.

Inschrijven op www.ugent.be/straksstudent.

Datum zaterdag 19 november 2016, 10 u.
zaterdag 4 maart 2017, 10 u.

Plaats Ufo, Sint-Pietersnieuwstraat 33

OPEN LESSEN

Ben je nieuwsgierig naar hoe het er echt aan toe gaat tijdens de lessen aan de UGent? Dan kun je zowel in de herfst- als in de krokusvakantie een aantal Open Lessen bijwonen – samen met de eerstejaarsstudenten. Als bachelorstudent-voor-één-dag kom je op die manier 'proeven' van de sfeer aan onze universiteit.

Inschrijven op www.ugent.be/openlessen.

TRY-OUTS

Tijdens de Try-outs krijg je een voorproefje van het echte werk! Hoe moet je studeren aan de universiteit? Welke studievaardigheden zijn belangrijk? Je krijgt een opgenomen les te zien die niet gelinkt is aan een specifieke opleiding. Je gebruikt het bijhorende lesmateriaal en lost nadien examenvragen op. Zo ervaar je zelf hoe je aan de universiteit met leerstof aan de slag gaat en hoe je de leerstof zo efficiënt mogelijk kunt verwerken. De talrijke tips kun je al uittesten tijdens je laatste jaar secundair onderwijs.

Inschrijven op www.ugent.be/tryouts.

Datum zaterdag 26 november 2016, 10 u.-13 u.
dinsdag 11 april 2017, 10 u.-13 u. en 14 u.-17 u.
zaterdag 13 mei 2017, 10 u.-13 u.

Plaats Universiteitstraat 4

SID-INS

REGIONALE STUDIE-INFORMATIEDAGEN

In alle Vlaamse provincies zijn er studie-informatiedagen voor de laatstejaarsleerlingen secundair onderwijs. Ze worden georganiseerd door de Centra voor Leerlingenbegeleiding, op initiatief van het departement Onderwijs en Vorming van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Je maakt er kennis met de brede waaier aan studie- en beroepsmogelijkheden na het secundair onderwijs. De Universiteit Gent is op alle SID-ins aanwezig. Studieadviseurs en informanten uit de faculteiten beantwoorden er al jouw vragen.

www.onderwijs.vlaanderen.be/sidin

INFODAGEN

Stip alvast de datum van de infodag in je agenda aan: je krijgt uitgebreide informatie over het studieprogramma en de verwachtingen van de opleiding. Je kunt ter plaatse de cursussen inkijken en op een informele manier studenten, proffen en assistenten ontmoeten. Soms is er een rondleiding gepland of kun je een kijkje nemen in de laboratoria en/of praktijklokalen. Inschrijven vanaf 1 december op www.ugent.be/infodagen.

Datum zaterdag 18 maart 2017, 9.30 u.-13 u.

Plaats ICC, Citadelpark

Meer info:

www.ugent.be/studiekeuze

BACHELORBEURS

Kon je niet aanwezig zijn op de infodag? Dan biedt de Bachelorbeurs je nog een kans: je vindt er alle opleidingen samen en je kunt er vragen stellen aan medewerkers van de opleidingen en van de afdeling Studieadvies. De informatie is beperkter dan wat je te horen krijgt op de specifieke infodag.

www.ugent.be/bachelorbeurs

Datum Zaterdag 24 juni 2017, 10 u.-13 u.
(doorlopend)

Plaats Aula, Voldersstraat 9

BROCHURES

Er is een uitgebreid aanbod infobrochures beschikbaar:

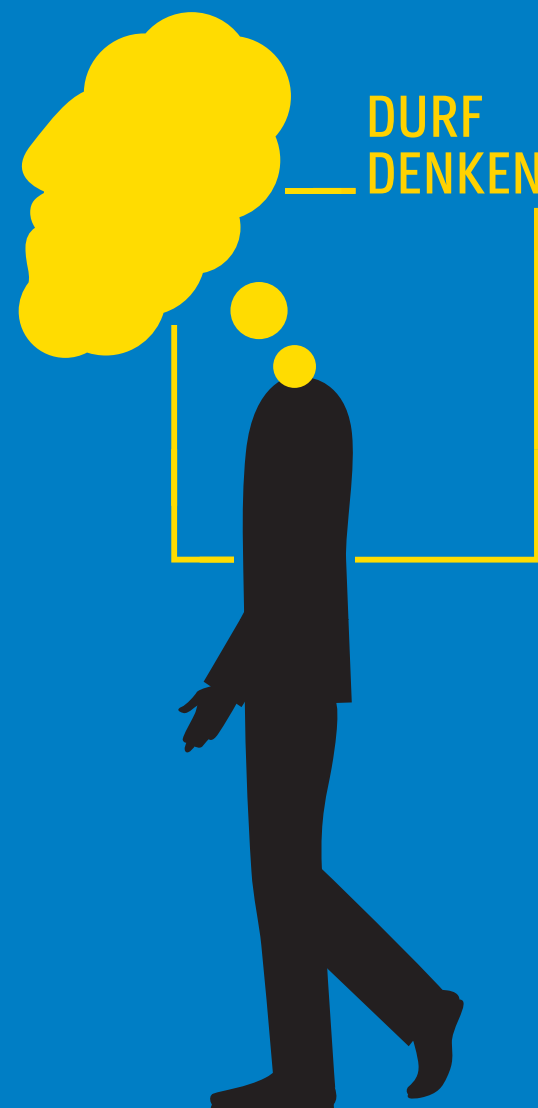
- overzichtsbrochure van alle bacheloropleidingen
- brochure per bacheloropleiding
- online informatiefiche per masteropleiding
- *Straks student aan de UGent*: algemene kennismakingsbrochure voor de toekomstige student
- *Wonen aan de UGent*: info over huisvesting (nieuwe versie in december)
- *Centen voor Studenten*: info over studie-financiering, sociaaljuridisch statuut ... (nieuwe versie in maart)

Vraag brochures aan op www.ugent.be/brochures.

AFDELING STUDIEADVIES

Blijven er na een bezoek aan de SID-ins en infoactiviteiten en na het doornemen van de brochures nog vragen over of wens je een persoonlijk gesprek? De medewerkers van de afdeling Studieadvies staan ter beschikking van toekomstige studenten en hun ouders. Voor een uitgebreide babbel met een studieadviseur is het wel wenselijk vooraf een afspraak te maken.

www.ugent.be/studieadvies



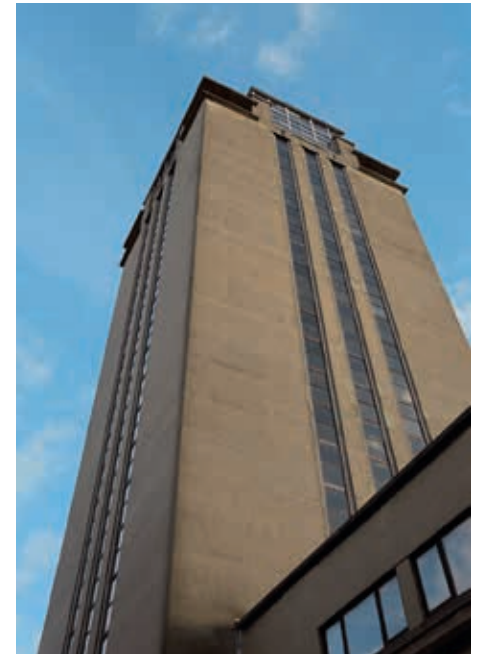
STADSPLAN



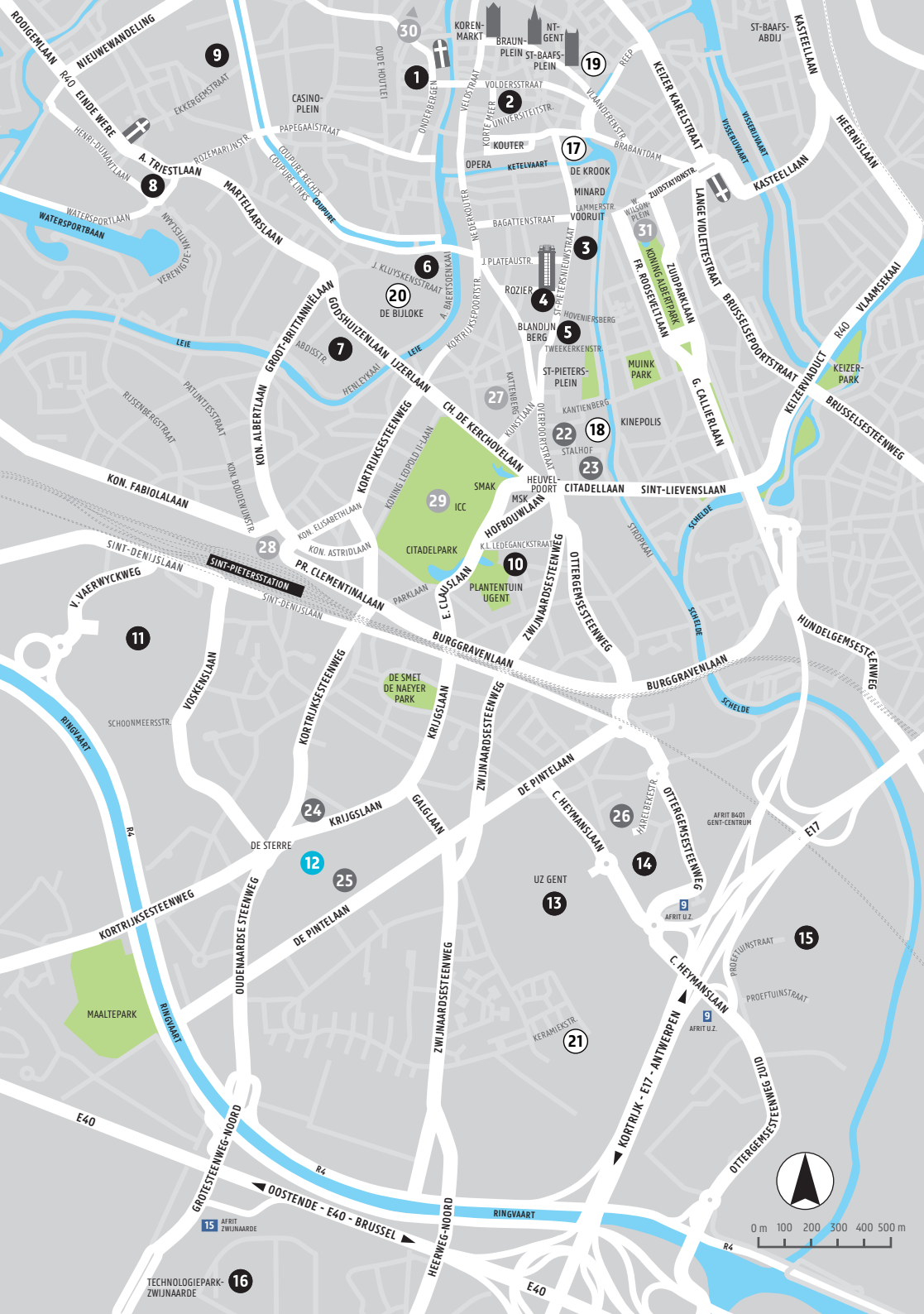
© Hilde Christiaens

- 3 Afdeling Studieadvies
- 28 Station Gent Sint-Pieters

- 12 Belangrijkste leslokalen eerste jaar bachelor Fysica en sterrenkunde



© Hilde Christiaens



Brochures bacheloropleidingen Universiteit Gent:

- 1 Wijsbegeerte, Moraalwetenschappen
- 2 Taal- en letterkunde: twee talen
- 3 Toegepaste taalkunde: vertalen – tolken – meertalige communicatie
- 4 Oosterse talen en culturen: Arabistiek en islamkunde – China – India – Japan
- 5 Oost-Europese talen en culturen
- 6 Afrikaanse talen en culturen
- 7 Geschiedenis
- 8 Kunstwetenschappen
- 9 Archeologie
- 10 Rechten
- 11 Criminologie
- 12 Politieke wetenschappen, Communicatiewetenschappen, Sociologie
- 13 Psychologie
- 14 Pedagogische wetenschappen
- 15 Economie, Toegepaste economie, Handelsingenieur
- 16 Bestuurskunde en publiek management
- 17 Handelswetenschappen
- 18 Wiskunde
- 19 Fysica en sterrenkunde**
- 20 Informatica
- 21 Chemie
- 22 Biologie
- 23 Biochemie en biotechnologie
- 24 Geologie
- 25 Geografie en geomatica
- 26 Burgerlijk ingenieur
- 27 Industrieel ingenieur: bouwkunde – landmeten – chemie – elektromechanica – elektrotechniek – automatisering – elektronica-ICT – informatica
- 28 Industrieel ingenieur: elektromechanica – elektronica-ICT – industrieel ontwerpen – elektrotechniek – automatisering / Campus Kortrijk
- 29 Burgerlijk ingenieur-architect
- 30 Bio-ingenieur
- 31 Industrieel ingenieur: land- en tuinbouwkunde – voedingsindustrie – biochemie
- 32 Industrieel ingenieur: biochemie – chemie – milieukunde / Campus Kortrijk
- 33 Geneeskunde
- 34 Tandheelkunde
- 35 Logopedische en audilogische wetenschappen
- 36 Biomedische wetenschappen
- 37 Lichamelijke opvoeding en bewegingswetenschappen
- 38 Revalidatiewetenschappen en kinesithérapie
- 39 Farmacie
- 40 Diergeneeskunde

Afdeling Studieadvies

Campus Ufo, Ufo
Sint-Pietersnieuwstraat 33, 9000 Gent
T 09 331 00 31
studieadvies@ugent.be
www.ugent.be/studieadvies