

A close-up photograph of a petri dish containing a bacterial culture. The culture shows several distinct, white, fuzzy colonies of varying sizes on a dark agar surface. The petri dish is made of clear glass or plastic, and the background is dark.

Biochemie en biotechnologie

| | |
|------------------------------|-----------|
| Opleiding in een notendop | 70 |
| Profiel | 71 |
| ■ Bacheloropleiding | 72 |
| Opbouw | 72 |
| Studieprogramma | 72 |
| Voorbeeld van een uurrooster | 74 |
| ■ Masteropleidingen | 75 |
| ■ Beroepsuitwegen | 78 |

Opleiding in een notendop

In de opleiding biochemie en biotechnologie bestudeer je moleculen van biologische oorsprong. Je leert ze te isoleren en hun structuur en chemische eigenschappen te bepalen. Je bestudeert hun plaats en functie in de levende cel en je maakt grondig kennis met de structuur ervan en de processen die er plaatsvinden. Je leert hoe de celcyclus in elkaar zit en hoe de verdere integratie van cellen tot organen en levende wezens gebeurt. Daarnaast leer je tijdens je opleiding de technieken kennen en beheersen die nodig zijn om biomoleculen te laten produceren door micro-organismen en ze te manipuleren dankzij o.a. de toepassing van gentechnologie en moleculaire biologie.

De opleiding sluit onmiddellijk aan bij de meest recente ontwikkelingen in de bio-informatica, de computermodellering en de genoom- en proteoomanalyse. Naast een grondige theoretische vorming krijg je ook een degelijke praktische opleiding, zowel in het laboratorium als in het gebruik van de computer voor het opsporen van informatie uit databanken en het analyseren van experimenten.

Na DNA lezen, ook DNA schrijven?

70

In 1953 publiceerden Watson en Crick de structuur van het genetisch materiaal: DNA. Deze ontdekking gaf het moleculair biologisch onderzoek een ongekende duw in de rug en ook nu krijgen we nog elke dag een dieper inzicht in hoe genen de natuur drijven.

Het lezen van het DNA kunnen we steeds beter en sneller, maar kunnen we de taal van het DNA ook gebruiken om zelf te schrijven? In de jaarlijkse international Genetically Engineered Machines (iGEM) competitie, georganiseerd door het Massachusetts Institute of Technology (MIT) in de USA, staat deze vraag centraal. Tijdens deze wedstrijd werken multidisciplinaire studententeams van over heel de wereld in hun zomermaanden aan een genetische machine. Met behulp van gestandaardiseerde genetische elementen schrijven zij de 'broncode' van een bacterie die een gespecialiseerde taak uitvoert. Een foto maken, landmijnen detecteren, bier brouwen of patiënten genezen, er zijn bijna geen grenzen.

Onder impuls van een aantal studenten en docenten biochemie en biotechnologie en het BioSCENTER neemt de K.U.Leuven sinds 2008 aan deze gerenommeerde wedstrijd deel. Dankzij hun creativiteit, kennis en vaardigheden wonnen de leden van het K.U.Leuven-team zowel in 2008 als in 2009 een prestigieuze Gold Medal. Daarmee lieten ze teams van over heel de wereld achter zich en bewezen ze in een internationaal kader bij de top te horen. Zin om zelf de uitdaging aan te gaan? Stay tuned!
www.kuleuven.be/bioscenter/igem

Het boeit me enorm om steeds meer inzicht te krijgen in hoe het leven nu eigenlijk juist in elkaar zit. Het is zoals een raderwerk dat ongelofelijk gesmeerd en gecoördineerd loopt.

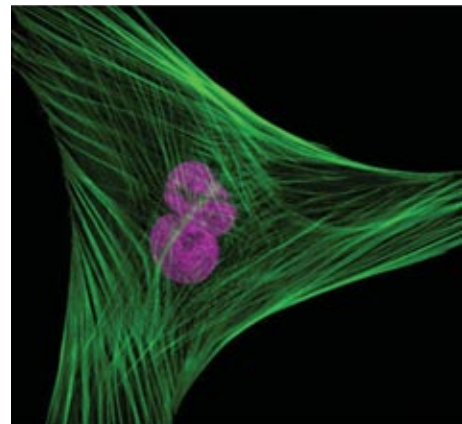
(Student)

Profiel

Ben jij een toekomstig biochemicus / biotechnoloog? Dan herken je vast onderstaande eigenschappen:

- Je bent sterk geïnteresseerd in biologische fenomenen op moleculair niveau. Je hebt belangstelling voor de creatie van nieuwe moleculen met biologische relevantie of met interessante toepassingsmogelijkheden in de geneeskunde of de bio-industrie.
- Je hebt een ruime wetenschappelijke interesse. Dat is van belang door de talrijke mogelijkheden om je in te werken in andere disciplines. Je inspiratie komt grotendeels uit de biologie, maar je methoden komen vooral uit de chemie en de fysica. Bovendien gebruik je behoorlijk wat wiskunde voor de analyse van je gegevens.
- De meeste studenten in de eerste studiefase komen uit studierichtingen met een sterke component wiskunde of wetenschappen. Wie uit een richting komt met weinig wiskunde en / of wetenschappen of wie zijn kennis wil opfrissen voor de start van het academiejaar, kan dit doen tijdens de zomercursussen wiskunde en / of chemie.

71



Bacheloropleiding

Opbouw

Biochemie en biotechnologie zijn sterk interdisciplinaire wetenschappen, en de opleiding steunt dan ook op een brede kennis van de basiswetenschappen. Het eerste semester van de eerste studiefase is daarom nagenoeg gemeenschappelijk voor chemici en biochemici, met belangrijke componenten (bio)chemie, fysica en wiskunde. Vanaf de tweede fase worden de biochemie en de biotechnologie verder uitgediept, maar wordt ook een flexibilisering in de opleiding ingebouwd door keuzeopleidingsonderdelen uit meerdere richtingen aan te bieden. Dit betekent dat je vanaf de tweede fase ruimte hebt om je

opleiding een eigen kleur te geven, door de minor biologie, chemie, informatica of verbreding te kiezen. Die laatste minor bestaat uit een ruim aanbod aan opleidingsonderdelen uit verschillende disciplines. Je stelt een pakket samen met opleidingsonderdelen uit de andere minors en met humane en taalopleidingsonderdelen.

Met je minor vul je het verplichte gedeelte van je bachelorprogramma aan tot een totaal van 180 studiepunten (ongeveer 60 studiepunten per opleidingsfase). Na je bacheloropleiding kun je naar de master biochemie en biotechnologie doorstromen, maar ook naar andere masters afhankelijk van de minor die je gekozen hebt.

Studieprogramma

72

Minors: BIOLOGIE* – CHEMIE* – VERBREDING* - INFORMATICA

SP: studiepunten

CU: contacturen

SEM: semester

HC: hoorcollege

OEF: oefeningen

PR: practicum

NR: via de naam en code vind je het opleidingsonderdeel makkelijk terug in de lijst vanaf p. 124, waar een omschrijving wordt gegeven van alle opleidingsonderdelen van de eerste studiefase in de wetenschappen.

Eerste fase

| OPLEIDINGSONDERDEEL | SP | CU | | SEM | | NR |
|--------------------------------------|----|------|------|------|--------|--------|
| | | HC | OEF | PR | | |
| ■ Celbiologie en biochemie | 8 | 36 | 18 | 52 | 1 en 2 | GON04A |
| ■ Grondslagen van de chemie | 8 | 39 | 26 | 32,5 | 1 | GON01A |
| ■ Bio-organische chemie | 6 | 32,5 | 13 | 26 | 2 | GON08A |
| ■ Veiligheid en laboratoriumpraktijk | 4 | - | - | 52 | 2 | GOO26A |
| ■ Wiskunde I | 4 | 19,5 | 19,5 | - | 1 | GON02A |
| ■ Wiskunde II | 7 | 32,5 | 32,5 | - | 2 | GOO17C |
| ■ Algemene natuurkunde I | 8 | 39 | 39 | - | 1 en 2 | GON03A |
| ■ Genetica | 5 | 26 | 19,5 | - | 1 | GON12A |
| ■ Geologie | 6 | 32,5 | 24 | 8 | 1 | GOO06A |
| ■ Wijsbegeerte | 3 | 26 | - | - | 2 | GOQ80A |

Tweede fase

| OPLEIDINGSONDERDEEL | SP | CU | | | SEM |
|------------------------------|----|------|-----|-----|--------|
| | | HC | OEF | PR | |
| ■ Analytische biochemie | 5 | 19,5 | 13 | - | 1 |
| ■ Moleculaire biologie | 5 | 26 | - | 26 | 1 |
| ■ Dynamische biochemie | 5 | 26 | - | - | 2 |
| ■ Geïntegreerd practicum | 5 | - | - | 104 | 2 |
| ■ Chemie van natuurproducten | 6 | 26 | - | 52 | 2 |
| ■ Algemene natuurkunde II | 8 | 39 | 39 | - | 1 en 2 |
| ■ Microbiologie | 5 | 32,5 | - | 26 | 1 |
| ■ Statistiek en data-analyse | 5 | 26 | 26 | - | 1 |
| ■ Wetenschapscommunicatie | 3 | 13 | 26 | - | 2 |

KEUZEDEEL

- Opleidingsonderdelen uit de gekozen minor voor een totaal van ongeveer 14 studiepunten

Derde fase

| OPLEIDINGSONDERDEEL | SP | CU | | | SEM |
|--------------------------------------------|----|----|-----|----|--------|
| | | HC | OEF | PR | |
| ■ Bio-informatica en modellering | 5 | 26 | 13 | - | 2 |
| ■ Immunologische biotechnologie | 5 | 26 | 26 | - | 1 |
| ■ Gentechnologie | 6 | 26 | - | 39 | 1 |
| ■ Spectroscopie van biomoleculen | 5 | 26 | 13 | - | 2 |
| ■ Eindproject | 5 | - | - | - | 1 en 2 |
| ■ Chemische thermodynamica | 5 | 26 | 13 | - | 1 |
| ■ Structurele en fysiologische biologie I | 5 | 26 | - | - | 1 |
| ■ Structurele en fysiologische biologie II | 5 | 26 | - | - | 2 |
| ■ Religie, zingeving en levensbeschouwing | 3 | 13 | - | - | 2 |

KEUZEDEEL

- Opleidingsonderdelen uit de gekozen minor voor een totaal van ongeveer 16 studiepunten

Voor een gedetailleerde beschrijving van de opleidingsonderdelen van de volledige bacheloropleiding (doelstellingen, voorkennis, inhoud, evaluatievorm) en voor het uurrooster:

www.kuleuven.be/onderwijs/aanbod/opleidingen/N

Voorbeeld van een uurrooster

Dit fictieve uurrooster geeft je een idee hoe je week er zou kunnen uitzien.

| | 8 u. | 9 u. | 10 u. | 11 u. | 12 u. | 13 u. | 14 u. | 15 u. | 16 u. | 17 u. | 18 u. |
|-----------|------|-----------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-------|--------------------------------------|----------|-------------------------|-------|-------|
| Maandag | | Chemie: oefeningen | | Genetica | | | Wiskunde: oefeningen | | | | |
| Dinsdag | | Geologie | Monitorsaatszittingen | | | | Chemie: practicum | | | | |
| Woensdag | | Genetica | | Algemene natuurkunde I | | | Grondslagen van de chemie | | Natuurkunde: oefeningen | | |
| Donderdag | | Wiskunde I | | | | | Celbiologie en biochemie: oefeningen | | | | |
| Vrijdag | | Celbiologie en biochemie: hoorcollege 1 | | | Grondslagen van de chemie | | | Geologie | | | |



Masteropleidingen

Tijdens je masteropleiding diep je je kennis nog verder uit. In functie van de gekozen minor tijdens je bacheloropleiding zijn er een aantal bijkomende doorstroommogelijkheden, sommige rechtstreeks, andere na het volgen van een voorbereidingsprogramma.* De verschillende masters worden hieronder inhoudelijk toegelicht. Verder in dit hoofdstuk vind je ze ook terug in een overzichtelijk schema.

■ **Master in de biochemie en de biotechnologie** (120 studiepunten)

Tijdens de masteropleiding biochemie en biotechnologie word je getraind om zelfstandig problemen in verband met het moleculair-chemisch gedrag van levende organismen aan te pakken. Daartoe bestudeer je grondig de eigenschappen van biomoleculen, hun activiteiten, hun interacties met andere moleculen op cellulair en hoger niveau en hun structuurfunctierelaties. Je raakt er ook vertrouwd met de parallelle analyse van biomoleculen zoals dat gebeurt in genoom- en proteoomanalyse. Belangrijk is ook dat je databanken leert raadplegen en gebruiken, en strategieën leert ontwikkelen om problemen te onderzoeken.

Als voorbereiding op je latere job zul je geregeld problemen en mogelijke oplossingen moeten rapporteren en presenteren aan je collega's, waardoor je zowel in groep leert te werken als nieuwe inzichten in je vakgebied leert te analyseren en te verwerken.

Daarnaast wil de masteropleiding biochemie en biotechnologie je nog beter voorbereiden op een specifiek beroep door de drie finaliteiten die ze aanbiedt. In de finaliteit onderwijs, waarin het theoretische deel van de lerarenopleiding is opgenomen, kun je je kwaliteiten als leraar ontplooiën. Ben je daarentegen meer geïnteresseerd in onderzoek, dan is de finaliteit onderzoek een goede keuze. Ambieer je een carrière in de privésector of bij de overheid, dan is de professionele finaliteit voor jou het meest aangewezen, onder meer door een stage van zes maanden in een biotechbedrijf.

75

■ **Master of Molecular and Cellular Biophysics** (120 studiepunten)

Deze masteropleiding leidt specialisten op inzake het determineren van moleculaire structuren, het modelleren van moleculen en supramoleculen en de spectroscopie van biomoleculen. Verder bestudeer je de moleculaire interacties en hun fysische principes in vitro, in complexe biologische machinerieën en in de levende cel, evenals de technieken die hiervoor nodig zijn. Je leert bovendien hoe je in groep aan onderzoek doet en de verkregen resultaten toelicht aan collega's.

■ **Master in de statistiek / Master of Statistics** (120 studiepunten)

Meer informatie over deze masters vind je in deze brochure bij de studierichting wiskunde.

* Voorbereidingsprogramma: een programma dat kan worden opgelegd aan een student die niet in het bezit is van een academisch bachelor- of masterdiploma dat op rechtstreekse wijze toelating verleent tot de masteropleiding waarvoor hij zich wenst in te schrijven.



- **Master in de chemie / Master of Chemistry / (Erasmus Mundus) Master of Theoretical Chemistry and Computational Modelling (120 studiepunten)**

Deze masteropleidingen kunnen gevolgd worden na de bachelor in de biochemie en de biotechnologie, minor chemie. Meer informatie over deze masters vind je in deze brochure bij de studierichting chemie.

- **Master in de biologie / Master of Biology (120 studiepunten)**

Deze masteropleidingen kunnen gevolgd worden na de bachelor in de biochemie en de biotechnologie, minor biologie. Meer informatie over deze masters vind je in deze brochure bij de studierichting biologie.

- **Master in de nanowetenschappen en de nanotechnologie / Master of Nanoscience and Nanotechnology (120 studiepunten)**

Deze masters kunnen gevolgd worden na de bachelor in de biochemie en de biotechnologie, na een geschiktheidsonderzoek. Meer informatie over deze masters vind je in deze brochure bij de studierichting fysica.

- **Master of Molecular Biology (120 studiepunten)**

Meer informatie over deze master vind je in deze brochure bij de studierichting biologie.

- **Master in de bio-informatica / Master of Bio-informatics (120 studiepunten)**

Meer informatie over deze masters vind je in deze brochure bij de studierichting fysica.

Bachelor in de biochemie en de biotechnologie en aansluitende masteropleidingen

BACHELOR

Eerste fase Gemeenschappelijk programma

Tweede fase

Verplichte
opleidingsonderdelen

EN

Minor

Biochemie en
biotechnologie
met verbreding

Informatica

Biologie

Chemie

Derde fase

MASTERS

- Master in de biochemie en de biotechnologie
- Master of Molecular and Cellular Biophysics
- Master in de statistiek (N/E)
- Master in de milieutechnologie en milieuwetenschappen
- Master in de biomedische wetenschappen*
- Master in de nanowetenschappen en nanotechnologie (N/E)**
- Master of Molecular Biology
- Master in de bio-informatica (N/E)

Specifieke masteropleidingen na MINOR

| Biologie | Chemie |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Master in de biologie (N/E) | Master in de chemie (N/E) |
| | Erasmus Mundus Master of Theoretical Chemistry and Computational Modelling |

* na voorbereidingsprogramma

** na geschiktheidsonderzoek

Beroepsuitwegen

Als afgestudeerde biochemicus en biotechnoloog beschik je over een grondige kennis van een aantal basiswetenschappen en van diverse disciplines van biochemie, celbiologie en technologie, fysiologie, immunologie ... Daarnaast heb je ook inzicht verworven in de biodiversiteit. Je kunt een strategie opstellen om moleculaire aspecten van een biologisch probleem te onderzoeken en op te lossen. Ook het raadplegen van databanken en het produceren, analyseren en manipuleren van biomoleculen zijn voor jou een tweede natuur geworden. Dit zijn allemaal vaardigheden die je erg gegeerd maken op de arbeidsmarkt. Als afgestudeerde master in de biochemie en de biotechnologie kun je onder andere terecht in biotechnologische en farmaceutische bedrijven, onderzoeksinstellingen, openbare diensten of de tweede en derde graad van het secundair onderwijs.

Een kort overzicht van diensten en sectoren waar je je biochemische vaardigheden kunt toepassen: de gezondheidssector (bijvoorbeeld voor de ontwikkeling van antibiotica, vaccins, groeihormonen, insuline, enzymen, kunstbloed, in-vitrofertilisatie), de agrarische sector (veredeling van gewassen en rassen, productie van groei-regulatoren, veevoeders en meststoffen ...), de voedings- of levensmiddelensector (fermentatie, productie van additieven, vitamines, suikers, gist, bier, yoghurt ...), de energiesector (bioconversie van afvalstoffen tot methanol en waterstof, energieconversie van biomassa ...) en de milieusector (afbraak van vervuilende stoffen, recuperatie en recyclage van gebruikte materialen of afval, zuivering van water ...). Talrijk zijn ook de biochemici die werkzaam zijn in de laboratoria van de Faculteit Geneeskunde.

78

Met mijn diploma kon ik onmiddellijk aan de slag bij een groot cosmetisch bedrijf. Via verschillende functies ben ik sinds 1999 hoofd van het Europees Biologisch Onderzoekslaboratorium geworden, een functie die heel boeiend en uitdagend is omwille van zijn internationaal karakter, de uitgebreide waaier van activiteiten en de snelle evolutie binnen de sector. De brede algemene wetenschappelijke opleiding, een getrainde kritische geest en een solide biochemische achtergrond komen hierbij uitstekend van pas. Wij onderzoeken heel uiteenlopende fenomenen zoals de effecten van de zon, roken, luchtvervuiling, psychologische stress, geuren en voeding, die allemaal een rol spelen in hoe de huid zich gedraagt en hoe snel ze verouderd.

Hierbij bestuderen we fundamentele biochemische processen, ontwikkelen nieuwe plantenextracten met een welbepaalde activiteit en tonen in klinische studies aan wat het effect is op de huid. Samenwerking met verschillende universiteiten, onder andere de K.U.Leuven, is voor ons van essentieel belang om onze kennis op een hoog wetenschappelijk niveau te brengen en te houden.

(Oud-student)