Biochemie en biotechnologie

2012

UNIVERSITEIT GENT www.UGent.be

DURF DENKEN

3 Intro
6 Kiezen voor biochemie en biotechnologie
15 Opbouw
21 En verder (studeren) ...
25 Studieprogramma
28 Inhoud vakken eerste jaar
34 Weekschema eerste jaar
35 Studieondersteuning
38 Gewikt en gewogen
42 Aan het werk
46 Kiezen voor Gent
48 Nog meer info
50 Stadsplan

FACULTEIT WETENSCHAPPEN:
wetenschappen.UGent.be/

BIOCHEMIE, FYSIOLOGIE EN MICROBIOLOGIE:
www.biochemicrofys.UGent.be/

MOLECULAIRE BIOLOGIE:
www.dmbr.UGent.be/

MOLECULAIRE GENETICA:
www.genetica.UGent.be

BIOCHEMIE EN BIOTECHNOLOGIE:
www.dmbr.UGent.be/bamabcbt/

De informatie in deze brochure is gebaseerd op de gegevens uit de UGent-studiegids 2011-2012.
Grafisch ontwerp: www.blauwepeer.be - opmaak: www.johnnybekaert.be - druk en afwerking: www.pureprint.be
Fotografie: http://studio-edelweiss.be

Gedrukt met vegetale inkten op FSC-papier en met elektriciteit voor 100 % opgewekt uit duurzame CO2-neutrale bronnen.

MIX Papier FSC® C092700

Intro

Studies in de levenswetenschappen

De studies in de Biochemie en de Biotechnologie behoren tot de levenswetenschappen ('Life Sciences') en beogen de diepgaande studie van het leven op vier niveaus: de molecule, de cel, het modelorganisme (bacterie, gist, plant, rondworm, vlieg, zebravis, muis, mens) en de toepassingen. Deze vier niveaus komen in de volledige opleiding uitvoerig aan bod en worden zeker in de master op een geïntegreerde wijze onderwezen. De bio-informatica die nodig is bij de verwerking van de vele biologische en genetische informatie (denk aan de verschillende genoomsequenties die ter beschikking komen) komt ook uitgebreid aan bod. De moderne biochemie en biotechnologie vindt zijn oorsprong in de grondige kennis van de structuur en werking van informatiedragende moleculen zoals DNA en eiwitten. De opleiding besteedt veel aandacht aan de studie van deze biomacromoleculen en hoe die functioneren in de levende organismen tijdens de ontwikkeling, de homeostase en ziektetoestanden. Een biomolecule werkt steeds in een bepaalde context (cellen, organen, organismen, populaties, ecosystemen). Ook deze grotere biologische gehelen komen uitvoerig aan bod in de opleiding.

UNIVERSITEIT GENT www.UGent.be DURF DENKEN

Durf Denken: dat is het credo van de Universiteit Gent. **Kritische en onafhankelijke breinen** studeren, onderzoeken, werken aan de Universiteit Gent. Ieder jaar dragen we deze boodschap uit via een creatieve en onderscheidende campagne. Ieder jaar roepen we onszelf en de buitenwereld op om mee te durven denken.

De bacheloropleiding start met algemene wetenschappelijke basisvakken (1ste jaar bachelor), gevolgd door een grondige studie van de moleculaire werking van biomoleculen (DNA, RNA, eiwitten, vetten, suikers enz.) in cellen en organismen, met ruime aandacht voor micro-organismen, planten en de mens. Tegelijkertijd wordt veel aandacht besteed aan het aanleren van de technieken die de biochemicus-biotechnoloog in het hedendaagse onderzoek nodig heeft om de kennis te verruimen en nieuwe toepassingen te ontwikkelen.
In de master kan de student kiezen tussen vijf majors: biochemie en structurele biologie, biomedische biotechnologie, plantenbiotechnologie, microbiële biotechnologie en bio-informatica en systeembiologie.

De opleiding Biochemie en Biotechnologie: een studie in de faculteit Wetenschappen

In de faculteit Wetenschappen is fundamenteel wetenschappelijk onderzoek (dit is onderzoek in de eerste plaats bedoeld om kennis te genereren) een intrinsiek gegeven van de opleiding. De opleiding in de Biochemie en Biotechnologie heeft, net als andere universitaire opleidingen, een maatschappelijk doel nl. kennis en onderzoek aanwenden ten gunste van mens en maatschappij. De onderzoeksonderwerpen binnen de opleiding Biochemie en Biotechnologie weerspiegelen deze maatschappelijke betrokkenheid in onderzoek naar het ontstaan en behandeling van allerlei ziekten (zoals kanker, chronische ontstekings-ziekten, metabole ziekten), naar het gericht verbeteren van allerlei plantengewassen (duurzame voedsel-productie, biobrandstofproductie) en het aanwenden van micro-organismen om bepaalde chemische processen te laten uitvoeren (detoxificatie van verontreinigende stoffen). De onderzoeksresultaten worden ook verwerkt in de cursussen. Het onderzoeksaspect in de opleiding komt voornamelijk aan bod op het niveau van de master. De sterke band tussen onderwijs en wetenschappelijk onderzoek is een uniek gegeven van het universitair onderwijs. De opleiding Biochemie en Biotechnologie is een dynamische en vooruitstrevende opleiding die voortdurend inspeelt op de nieuwste evoluties in deze boeiende tak van de wetenschappen. De onderzoeksgroepen die deze opleiding ondersteunen behoren tot de top in hun onderzoeksdomeinen zoals biochemie en structuren van eiwitten, microbiologische toepassingen, plantengenetica en -fysiologie, modificatie van planten, en biomedisch onderzoek naar ziekten zoals kanker en ontstekingen. Dit is heel belangrijk omdat dit garandeert dat de studenten in een zeer goede onderzoeksomgeving terecht komen voor het maken van hun praktisch eindwerk (masterproef).
De studenten krijgen immers de opportuniteit om boeiend onderzoek te verrichten in onze laboratoria.

De sterke onderzoeksomgeving in de Biochemie en Biotechnologie leidde ook reeds tot succesvolle spin-offs (Ablynx, Innogenetics, Bayer BioScience, Algonomics enz.) en een grote concentratie van biotechnologische bedrijven op onze universitaire campus Ardoyen (Zwijnaarde). Op het Wetenschapspark Ardoyen is zo een grote concentratie aan biotech-activiteit ontstaan met een tewerkstelling van meer dan 1000 werknemers. Neem alvast een kijkje op www.vib.be/TechTransfer/EN/Flemish+Biotech+Companies/ en www.flandersbio.be/home.asp.

De doelstelling van onze opleiding is het vormen van bekwame en kritische wetenschappers die terecht kunnen komen zowel in universitaire laboratoria (binnen- en buitenland) als in de vele nieuwe biotechnologische bedrijven die in Vlaanderen worden opgestart. Daarnaast biedt de richting Biochemie en Biotechnologie ook de brede waaier aan van algemene vakken die de studenten kunnen voorbereiden als lesgever biologie, scheikunde en natuurkunde in het secundair onderwijs. De wetenschappelijke vorming tijdens de opleiding Biochemie en biotechnologie is uiteraard ook van dienst in beroepen buiten het strikt wetenschappelijk onderzoek en het onderwijs.

Kiezen voor biochemie en biotechnologie

Het thema 'leven' heeft de mens sinds de oertijd geboeid. In eerste instantie werd men getroffen door de bijna onbeperkte diversiteit in verschijningsvormen (= studieterrein van de biologie). Later ging de aandacht van de onderzoekers meer en meer naar de biochemische en moleculair-biologische processen die zich in cellen en organismen afspelen. Uit deze benaderingswijze zijn meerdere studiedomeinen ontstaan die sterk aan bod komen in de opleiding biochemie en biotechnologie: fysiologie, fysiologische scheikunde, biochemie, moleculaire biologie, genetica, celbiologie, ontwikkelings-biologie, gentechnologie en biotechnologie. Tegenwoordig onderzoekt men in onze laboratoria hoe men de fundamentele kennis kan toepassen in geneeskunde, landbouw, milieutechnologie en allerhande productieprocessen.

Enkele beschouwingen

> Aparte wetenschappen

De studie in de biochemie, de 'scheikunde van het leven', is lang beschouwd als een onderdeel van de organische chemie maar is nu duidelijk een afzonderlijke wetenschappelijke discipline. De biochemische inzichten waren namelijk zodanig geëvolueerd en de hoeveelheid kennis zo toegenomen dat specialisaties noodzakelijk werden die een autonoom leven gingen leiden.
Dat is zeker ook het geval voor de biotechnologie. Als wetenschappelijke discipline ontleent de biotechnologie haar naam hoofdzakelijk aan de recente mogelijkheden om op een gerichte wijze technologisch in te grijpen in de levende materie. De biotechnologie is een wetenschapstak die in de eerste plaats steunt op de biochemie, moleculaire biologie, de celbiologie en de genetica.

> Profilering

Stellen dat de biochemie enkel de theoretische studie voor ogen heeft en dat de biotechnologie zich enkel op de toepassingen richt, is te veralgemenend.
De recombinant-technologie bijvoorbeeld is ontstaan uit de biochemie, de moleculaire biologie en de genetica. Ze biedt ettelijke toepassingsmogelijkheden die nuttig of zelfs noodzakelijk zijn voor het verdere fundamenteel onderzoek in deze en andere wetenschappen. De onderzoeksbenaderingen van de biochemicus en de biotechnoloog zijn vaak verschillend. De biochemicus spitst zijn aandacht vooral toe op de structuur (= structurele biologie), de processen en de transities van de moleculen zelf, terwijl de biotechnoloog of moleculaire (cel)bioloog eerder de moleculaire processen bestudeert in de context van een organel, een cel of een organisme. Toch vinden wij het belangrijk in de opleiding de analytische benadering van de biochemicus te combineren met de synthetische benadering van de moleculaire bioloog/biotechnoloog. Deze combinatie maakt de opleiding boeiend en breed vormend.

De opleiding in de Biochemie en de Biotechnologie is een volwaardige cyclus die start met een driejarige bacheloropleiding gevolgd door een tweejarige masteropleiding. Wij hebben gekozen voor de dubbelnaam 'Biochemie en Biotechnologie' om aan te geven dat wij met deze opleiding een brede en geïntegreerde vorming nastreven. Anderzijds weerspiegelt de dubbelnaam de sterke onderzoekstraditie die de faculteit Wetenschappen van de Universiteit Gent in beide domeinen heeft opgebouwd. De biochemie en bio-technologie hebben de laatste decennia een bijzonder snelle evolutie gekend, voornamelijk onder impuls van de ontwikkeling van een krachtig arsenaal aan technieken, o.a. de recombinant-DNA-technologie, die toelaten op zeer indringende wijze het verschijnsel 'leven' te bestuderen. Dit heeft de basis gelegd voor talrijke toepassingsmogelijkheden en verwezenlijkingen in de geneeskunde, de farmaceutische industrie, de milieusector en de agro-industrie.

> Besluit

Kiezen voor biotechnologie betekent kiezen voor een doorgedreven studie van de fundamentele biologische processen die een toepassing kunnen vinden in de geneeskunde, de agro-industrie en de milieuzorg. De studie van informatiedragende moleculen, zoals nucleïnezuren en eiwitten, en van hun interacties in de cel en het organisme, staan centraal. De vele aanwendingsmogelijkheden van de DNA-technologie krijgen ruime theoretische en praktische aandacht. Het major-minor-systeem in de master laat heel persoonlijke combinaties toe.

De opleiding Biochemie en Biotechnologie in een notendop: een boeiende wereld die opengaat!

> De cel, de basiseenheid van het leven

Biochemici en biotechnologen zijn in de allereerste plaats geïnteresseerd in de moleculair biologische en biochemische processen die zich afspelen in de cel, de basiseenheid van alle leven in de vijf grote koninkrijken van het leven (bacteriën, eencelligen, gisten en schimmels, planten en dieren). Er bestaan twee grote basisstructuren: de prokaryote cel bij de bacteriën en de eukaryote cel bij de andere koninkrijken. Een belangrijke vaststelling is dat de meeste biochemische en moleculair biologische processen in de levende materie universeel zijn. Anders gezegd, ze voltrekken zich niet alleen in cellen van de mens, maar ook in cellen van dieren, planten, gisten en zelfs in bacteriën. Deze universaliteit duidt erop dat alle huidige leven afkomstig is van een gemeenschappelijke oorspronkelijke oercel. Elk levend wezen (inclusief wijzelf) is dus het levende bewijs van een succesvolle ononderbroken erfelijke lijn die teruggaat tot de oorsprong van het cellulaire leven zo'n 3,8 miljard jaar geleden.

Bacteriën zijn helemaal niet zo primitief als vaak wordt verondersteld. Zij zijn de kampioenen in het uitvoeren van reacties die zogenaamd hogere organismen niet kunnen uitvoeren. De afbraak van bepaalde plasticsoorten is één van de meest tot de verbeelding sprekende voorbeelden. Hogere organismen zoals plant, mens en dier zijn opgebouwd uit verschillende gespecialiseerde celtypes.

Denk maar aan onze hersencellen, huidcellen, bloedcellen enz. Het is dan ook heel boeiend de genetisch en moleculaire mechanismen te doorgronden die verantwoordelijk zijn voor deze specialisaties.

> De biomoleculen van het leven

Vier soorten biomoleculen vormen de basis van alle celcomponenten: vetten, eiwitten, suikers en nucleïnezuren. De vetten of lipiden zijn het hoofdbestanddeel van de cellulaire membranen, maar spelen ook een belangrijke rol in allerlei biochemische processen. Denk maar aan de verbranding van vetten tijdens je wekelijkse jogging of andere sportactiviteit. Eiwitten worden ingedeeld naargelang ze een rol spelen in de structuur van de cel dan wel voor de functie van de cel. Zo zijn er eiwitten die dienen als bouwstenen, bijvoorbeeld in de celmembraan of als 'skelet' binnen de cel (= cytoskelet). Andere eiwitten staan in voor de biochemische processen (enzymen), zorgen voor de communicatie tussen of in de cellen of zorgen ervoor dat de juiste genen worden geactiveerd op het juiste moment. Tussen en in de cellen bestaan ingewikkelde communicatienetwerken. Dit gebeurt doordat de moleculen signalen naar elkaar sturen, net zoals jij een sms naar je vriend of vriendin zou sturen. Veel ziekteprocessen zoals kanker, neuro-degeneratieve ziektes, chronische inflammatieziektes, metabole ziektes zoals diabetes zijn een gevolg van een fout in deze communicatienetwerken. Het is een miniatuurwereld die opengaat voor onze studenten. Voor onze energievoorziening worden meestal suikers uit de voeding omgezet tot energierijke verbindingen. Bovendien heeft het plaatsen van suikergroepen op eiwitten een zeer belangrijke communicatiefunctie voor eiwitten. De nucleïnezuren zijn onder andere de basis van het DNA (desoxyribonucleïnezuur), d.i. onze genetische informatie. Het is een lange keten van nucleotiden.
Wist je dat zich in elke cel ongeveer twee meter DNA bevindt indien je het volledig ontrolt?
Elke cel in een organisme bevat dezelfde DNA-kopij maar zal, afhankelijk van zijn functie (spiercel, zenuwcel enz.), slechts een specifiek deel van het DNA 'aflezen'. Wij leren je hoe dat juist werkt!

> Micro-organismen: meesterlijke fabriekjes

Micro-organismen (bacteriën, virussen, schimmels, gisten, micro-algen ...) spelen een belangrijke rol in het biochemisch en biotechnologisch onderzoek. Ze worden al lang op grote schaal met succes gebruikt bij industriële fermentatieprocessen, onder meer bij de bereiding van bier, kaas en yoghurt, en water-zuiveringsprocessen. De nieuwe onderzoeksmethodes houden zich bezig met het zoeken naar micro-

organismen die over bepaalde, gewenste eigenschappen beschikken. Men kan ze massaal kweken voor de productie van bijvoorbeeld specifieke vaccins. Daarnaast kunnen ze genetisch gemanipuleerd worden zodat ze andere stoffen aanmaken die belangrijk zijn voor onder meer de gezondheidszorg: insuline, bloedverdunners, groeihormoon en dergelijke. Op die manier krijgen we veilige en betaalbare geneesmiddelen ter beschikking. Biotechnologische technieken laten bijvoorbeeld toe yoghurtbacteriën genetisch aan te passen om zeer ernstige darmaandoeningen te bestrijden. Deze technologie werd ontwikkeld in de Gentse laboratoria.

> Eiwitonderzoek en -engineering: een wandeling door een eiwit, het kan!

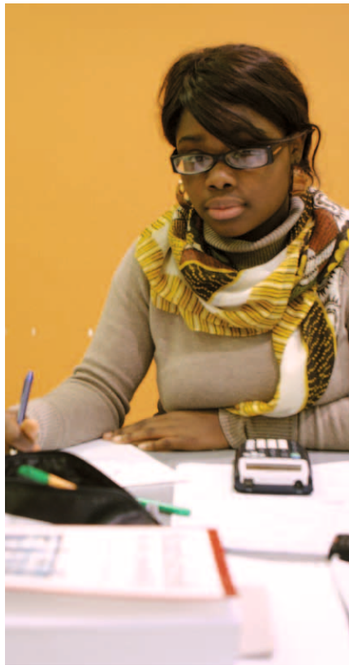
Wegens hun belang, hun grote diversiteit, aantal, functie en opbouw is eiwitonderzoek één van de grootste uitdagingen in de biochemie en de biotechnologie. De functie van elk enzym wordt bepaald door de volgorde van de aminozuren in de eiwitketen. Die volgorde bevat informatie over de manier waarop het eiwit in de ruimte is opgebouwd, met andere eiwitten kan interageren en over zijn functie als enzym. De ruimtelijke structuur van een eiwit kan bepaald worden door X-stralenanalyse van eiwitkristallen (= structurele biologie). Via je computerscherm kan je als het ware door het eiwit wandelen en leer je hoe en waarom een eiwit op een bepaalde manier functioneert. Veel geneesmiddelen blokkeren de werking van bepaalde enzymen bv. aspirine, de antikanker middelen Gleevec en taxol enz. Een betere kennis van de structuur en werking van eiwitten wordt gezien als de basis voor het identificeren van nieuwe geneesmiddelen. Spitstechnologische apparatuur maakt het mogelijk om de samenstelling van complexe eiwitmengsels te identificeren. Dergelijke analyses kunnen je bijvoorbeeld leren wat er mis gaat in bepaalde ziekten.

> Genetic engineering: goochelen met DNA

Chromosomen zijn aanwezig in elke levende cel en bestaan uit een reeks DNA moleculen. Het gen, als drager van erfelijke eigenschappen, is een segment van die DNA-streng. In de jaren zeventig ontwikkelden wetenschappers (o.a. aan de Gentse universiteit) technieken om stukjes DNA uit te knippen en die in het DNA van andere organismen over te brengen, vooral op plasmiden van bacteriën. Dergelijke technologieën worden aan elke student tijdens de opleiding heel praktisch aangeleerd. Zo kan je een stukje DNA dat codeert voor menselijke eiwitten overbrengen in bacteriën. Die bacterie is dan als het ware omgebouwd tot een fabriekje van deze menselijke eiwitten. Op deze manier wordt tegenwoordig op een veilige wijze insuline voor diabetespatiënten, groeifactoren bij beenmergtransplantatie na bestraling bij leukemiepatiënten, interferon voor MS patiënten of cytokines voor patiënten met de ziekte van Crohn, gemaakt. De lijst van dergelijke, door middel van recombinant DNA-technologie geproduceerde lichaamseigen, eiwitten wordt steeds langer.
Het knip- en plakwerk met DNA-moleculen is niet altijd eenvoudig. Gentse wetenschappers ontwikkelden technieken waarbij het mogelijk werd bacteriën te gebruiken om nieuwe stukjes DNA binnen te brengen in planten. Deze technologie wordt wereldwijd gebruikt door de grote bedrijven in de agro-industrie om bijvoorbeeld gewassen te ontwikkelen die resistent zijn tegen herbiciden, insecten, parasitaire virussen, droogte of andere verbeterde eigenschappen hebben. Gentse wetenschappers sleutelen bijvoorbeeld aan een oplossing om meer klassieke bomen om te bouwen tot bomen die een alternatief kunnen bieden voor tropisch hardhout. Op die manier dragen ze een steentje bij in de bescherming van de tropische regenwouden! Door middel van genetic engineering kan men ook transgene dieren ‘maken’. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om in muizen een bepaald gen in te brengen dat verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van de Ziekte van Alzheimer, de Ziekte van Huntington, de Ziekte van Parkinson of multiple sclerosis (MS). Op die wijze kan men deze ziektes bestuderen in muizen en nieuwe therapieën proberen te ontwikkelen. In een andere benadering kan men bepaalde genen uitschakelen (‘knock-out’) waardoor men de rol van het gen kan bestuderen. De transgene gentechnologie heeft ook toepassing bij de productie van bepaalde eiwitten met belangrijke geneeskundige toepassingen. Zo produceert men in de melk van runderen bepaalde groeifactoren voor de behandeling van mensen met dwerggroei.
Word jij ook een DNA-goochelaar?

> Bio-informatica en systeembiologie

De totale sequentie van het menselijke DNA is een opeenvolging van 3,3 miljard nucleotiden (= genoom). Slechts 1,5 % van het genoom geeft aanleiding tot eiwitten. De rest van het genoom bevat vooral herhalende DNA-sequenties, gegevens over hoe de genen in bepaalde cellen al of niet geactiveerd moeten worden en DNA-sequenties met ongekende functies. Tegenwoordig beschikt men over honderden totale genoom-DNA-sequenties. Via de bio-informatica kan men deze genomen vergelijken, de evolutie proberen te reconstrueren en bepaalde regulerende sequenties proberen te identificeren. Bio-informatica is ook nodig voor de berekening van de structuur van eiwitten. De biotechnologische technieken en de bio-informatica maken het



Bij mijn keuze voor biochemie en biotechnologie heb ik mij vooral laten leiden door mijn interesse en door de vakken die gedoceerd werden. De infodag is zeker aan te raden! Ik twijfelde tussen de richtingen biologie en biochemie/biotechnologie, maar ik ben zeer tevreden dat ik uiteindelijk voor de laatste heb gekozen. Het is een uiterst boeiende richting waarin voornamelijk biochemisch gerichte en in de latere jaren voornamelijk genetisch gerichte vakken gedoceerd worden.

Armin, 3de jaar bachelor

mogelijk een biologisch systeem in zijn totaliteit te onderzoeken door middel van de analyse van de expressie van genen (transcriptoom) of eiwitten (proteoom). De bio-informatica is onontbeerlijk voor de verwerking van deze kolossale hoeveelheden aan experimentele gegevens. Een boeiende puzzel …

Aanverwante opleidingen

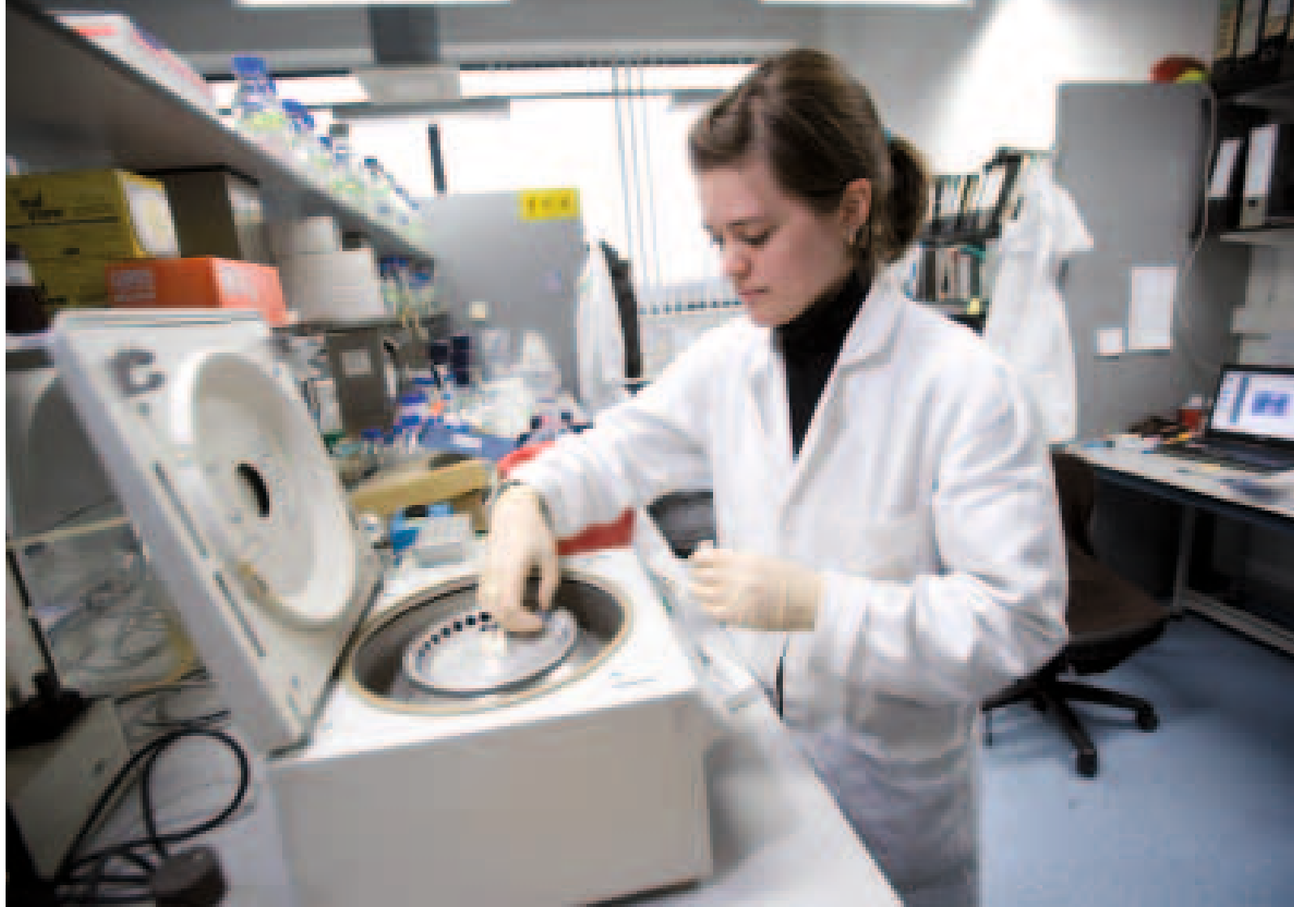
Nog andere opleidingen aan de universiteit hebben het verschijnsel 'leven' als studieobject. Het is voor een startende student niet altijd makkelijk om inzicht te krijgen in de verschillen tussen deze opleidingen. We geven daarom een overzicht van alle opleidingen aan de Universiteit Gent die op één of andere manier het verschijnsel 'leven' bestuderen:

De opleiding in de Bio-ingenieurswetenschappen, afstudeerrichting Cel- en genbiotechnologie is in essentie een ingenieursopleiding rond plant en dier met een duidelijke finaliteit in het vormen van ingenieurs die productieprocessen kunnen opstellen en beheersen om een product klaar te maken voor de markt.

De opleiding in de Biomedische wetenschappen is een opleiding rond de kennis van mens (van molecule tot fysiologie) met als doel personen te vormen die kunnen fungeren als tussenschakel tussen biomedisch onderzoek enerzijds en de kliniek anderzijds. De moleculair biologische en gentechnologische vakken komen echter veel minder aan bod in deze opleiding.

De opleiding Biologie, major Functionele biologie heeft als finaliteit biologen te vormen die vertrouwd zijn met het gebruik van biotechnologische technieken in een typisch biologisch onderzoekskader zoals ecologie, taxonomie en fysiologie van plant en dier.

In tegenstelling hiermee heeft de opleiding in de Biochemie en Biotechnologie als doelstelling wetenschappers te vormen die, naast een grondige kennis van de biochemie, moleculaire biologie, genetica, celbiologie en fysiologie, ook op een creatieve en inventieve manier kunnen omgaan met biochemische en biotechnologische technieken toegepast op plant, dier of mens. De studenten worden ook vertrouwd gemaakt met de mogelijkheden van de bio-informatica.



BACHELOR
180 studiepunten

1ste jaar bachelor → **VAST PAKKET BASISVAKKEN WETENSCHAPPEN**

2de jaar bachelor → **GRONDIGE VAKKEN + KEUZEVAKKEN**

3de jaar bachelor → **GRONDIGE VAKKEN + BACHELORPROJECT**

MASTER
120 studiepunten

1ste jaar master / **2de jaar master**

MAJORS :
- **bio-informatica en systeembiologie**
- **biochemie en structurele biologie**
- **biomedische biotechnologie**
- **microbiële biotechnologie**
- **plantenbiotechnologie**

MINORS:
- **onderzoek**
- **interdisciplinaire combinatie**
- **onderwijs**
- **economie en bedrijfskunde**

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

Specifieke lerarenopleiding

Doctoraat

Postgraduaatsopleidingen
Postgraduate Studies in Biosafety in Plant Biotechnology
Weather and Climate Modeling

Permanente vorming

ANDERE MASTERS

Rechtstreeks
- Marine and Lacustrine Science and Management
- Environmental Sanitation
- Aquaculture
- Nutrition and Rural Development (Human Nutrition)

Via voorbereidingsprogramma
- chemie
- biologie
- geografie
- geomatica en landmeetkunde
- Nematology
- biomedische wetenschappen
- Nutrition and Rural Development (Tropical Agriculture)
- Food Technology
- bio-ingenieurswetenschappen (bepaalde afstudeerrichtingen)
- ingenieurswetenschappen (chemische technologie; materiaalkunde; fotonica)
- algemene economie
- bedrijfseconomie e.a.

Opbouw

De opleiding Biochemie en Biotechnologie bestaat uit een driejarige bacheloropleiding (180 studiepunten) en een tweejarige masteropleiding (120 studiepunten). De opleiding biedt een grondige wetenschappelijke vorming en levert op het einde van de rit een sterk diploma op dat is gebaseerd op zeer degelijk wetenschappelijk onderzoek. Wij streven een grondige theoretische vorming na, maar hechten eveneens een groot belang aan het verwerven van praktische experimentele vaardigheden. Goede wetenschappers zijn liefst ook praktisch goed opgeleid.

De driejarige opleiding Bachelor in de biochemie en biotechnologie beoogt een algemene en brede vorming in de basiswetenschappen (wiskunde, fysica, chemie, plantkunde, dierkunde), de moleculaire levenswetenschappen (biochemie, moleculaire biologie, genetica, celbiologie, histologie, fysiologie, ontwikkelingsbiologie, immunologie, microbiologie en biotechnologie), en praktische noties van informatica en bio-informatica. De theoretische vorming is geënt op de denkwijzen en de methoden van het wetenschappelijk onderzoek en op praktische oefeningen met zin voor nauwkeurigheid en objectiviteit. Dit moet leiden tot de vorming van wetenschappers die beschikken over een kritische ingesteldheid en inventiviteit.

De Bachelor in de biochemie en biotechnologie heeft een eigen finaliteit (grondige basisvorming in de algemene wetenschappen en de moleculaire levenswetenschappen) en is ook een doorstroomkwalificatie naar de opleiding Master in de biochemie en biotechnologie. We hebben bewust ervoor gekozen om in de Bachelor in de biochemie en biotechnologie nog niet te specialiseren. Wel wordt de mogelijkheid geboden om via een keuzevak en de bachelorproef een eigen accent te leggen, waardoor de opleiding een persoonlijke en verbredende invulling krijgt.

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 is echter vaak vrij algemeen en de vakspecialisatie gebeurt pas 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.opleidingen.UGent.be (in de rechterkolom kun je naar de opleiding van je keuze gaan en kijken wat elk vak inhoudt). Net die vakken zullen het gezicht van je opleiding bepalen en geven een beeld van wat je later écht te wachten staat.

Concept

Het einddoel van de opleiding in de Biochemie en Biotechnologie 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 opleiding is er naast een verdieping van de kennis in het vakgebied ook ruimte voor verbreding. Deze verbreding en persoonlijke invulling is nog vrij beperkt in de bachelor (althans in biochemie en biotechnologie), maar is ruim aanwezig op het masterniveau.

Na het afronden van de bacheloropleiding zal je kunnen kiezen tussen meerdere mogelijkheden:
- je vervolgt je studie met de aansluitende master: een logische keuze en meteen de kroon op het werk;
- je kiest voor een andere master: dit veronderstelt uiteraard een extra inspanning via voorbereidingsprogramma's om op bepaalde vlakken kennis bij te halen;
- je zet onmiddellijk een eerste stap in de richting van de arbeidsmarkt: nog ongewoon, maar mogelijk.

Wij zijn er echter van overtuigd dat je na je bacheloropleiding zal overstappen naar de gelijknamige master. Je interesse in de moleculaire levenswetenschappen werd zo gestimuleerd dat je zal willen verder studeren om een masterdiploma in de biochemie en biotechnologie te behalen, temeer omdat je dan een masterproef zal kunnen uitvoeren in laboratoria van onderzoeksgroepen met wereldfaam.

Bachelor

> Algemene vakken

De opleiding Bachelor in de biochemie en biotechnologie is gebaseerd op een grondig onderricht, kennis en inzicht in de basiswetenschappen. De vakken wiskunde, fysica, statistiek, plant- en dierkunde worden gemeenschappelijk met de opleiding Biologie onderwezen in het eerste en tweede bachelorjaar. De vakken anorganische chemie, organische chemie en analytische chemie worden deels samen met de studenten uit de opleiding Chemie gevolgd.

> Opleidingsspecifieke vakken

De algemene basisvakken bezorgen je de nodige kennis om de opleidingsspecifieke vakken zoals: inleiding tot de levenswetenschappen, biochemie, moleculaire biologie, genetica, celbiologie, microbiologie, gentechnologie, fysiologie, ontwikkelingsbiologie, immunologie en pathologie, en bio-informatica.
Dit traject vormt de basis voor de vijf majors die in de masteropleiding aangeboden worden (BSB, BIS, BIB, MIB, PLB) (zie verder).

> Keuzevakken

Naast de verplichte algemene en opleidingsspecifieke vakken kan je in het tweede jaar bachelor een keuzevak volgen. Keuzevakken zijn bedoeld om je opleiding persoonlijk in te kleuren. Voor deze keuzevakken kun je vakken kiezen uit andere opleidingen. De keuzevakken geven je de mogelijkheid je kennis te verbreden. In het derde jaar van de bachelor kan gekozen worden voor een bachelorproef.

> Bachelorproef

In het derde jaar bachelor moet je een bachelorproef afleggen. In de bachelorproef kom je in contact met onderzoeksactiviteiten van de vier belangrijkste vakgroepen die de opleiding Biochemie en biotechnologie verzorgen. Deze bachelorproef laat je toe al eens te proeven van de wereld van het echte wetenschappelijke onderzoek in onze onderzoekslaboratoria. Dit helpt bij de keuze van de projecten of de masterproef in de master.

Internationalisering

In alle opleidingen bestaan er samenwerkingsprogramma's met partneruniversiteiten. Een deel van je studietijd doorbrengen aan een buitenlandse universiteit is een unieke kans. Het bekendste uitwisselingsprogramma is wellicht 'Erasmus' waarbij beurzen ter beschikking worden gesteld binnen de Europese Unie. Soms kan je al vanaf het derde bachelorjaar een semester of een jaar 'op Erasmus gaan'. De studieperiodes worden integraal in rekening gebracht voor je normale studieloopbaan zodat je geen studievertraging oploopt. Op die manier geef je een extra dimensie aan je studie en behaal je een Vlaams diploma met Europese allure.
Een aantal opleidingen voorziet ook uitwisselingen buiten Europa en buitenlandse stages behoren eveneens tot de mogelijkheden.

Of Science…

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

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. Het is de zelfstandige uitwerking van een wetenschappelijk onderwerp en 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.

Master

> Majors en minors

De onderzoekscapaciteit aanwezig in de opleiding Biochemie en biotechnologie is duidelijk gereflecteerd in de vijf majors van de master.
De major Biochemie en Structurele Biologie (BSB) stoelt op de sterke expertise in de bepaling van de structuur van eiwitten en de studie van de werking van deze moleculaire 'machines'.
De major Bio-informatica en Systeembiologie (BIS) is gebaseerd op de recente noodzaak voor informatica en computationele biologie voor de verwerking van de grote hoeveelheid gegevens die door de nieuwe 'high through-put' benaderingen worden gegenereerd.
De major Biomedische Biotechnologie (BIB) is gesteund op een sterke onderzoekstraditie die een verband legt tussen de fundamentele moleculaire biologie en toepassingen van biomedische aard, zoals de ontwikkeling van een universeel anti-griep vaccin, de ontwikkeling van een gewijzigde yoghurtbacterie voor de behandeling van chronische darmontstekingen, de ontwikkeling van nieuwe anti-kanker of anti-ontstekingsmiddelen of de identificatie van moleculaire merkers van bepaalde ziektes.
De major Plantenbiotechnologie (PLB) gaat terug op de belangrijke rol die de Universiteit van Gent heeft gespeeld in de ontwikkeling van biotechnologische toepassingen van planten in de landbouwkundige richting (planten met verhoogde resistentie tegen bepaalde infecties). Recent worden planten meer en meer gebruikt voor de biosynthese van producten met geneeskundige toepassingen.
De major Microbiële Biotechnologie (MIB) vertrekt van de fundamentele kennis van de moleculaire genetica van micro-organismen zoals bacteriën, gisten, schimmels en virussen, en wenst deze aan te wenden voor biotechnologische toepassingen.

Daarnaast bestaan in de master Biochemie en biotechnologie nog vier minors:

× Onderzoek (minor RES)
Wie gebeten is door de onderzoeksmicrobe en die weg verder wil inslaan, kan kiezen voor een minor onderzoek. De student kiest een bijkomende specialisatie verschillend van zijn major. Dit geeft de mogelijkheid aan de studenten om met een dubbel profiel af te studeren (bv. BIS en PLB of BSB en MIB). Het volgen van deze minor is ook de ideale voorbereiding op het doctoraat: het doctoraatsonderzoek voer je uit binnen één van de talrijke onderzoeksgroepen die werkzaam zijn in de biochemie, moleculaire biologie, celbiologie, biotechnologie en plantengenetica onder leiding van een promotor. De resultaten worden tijdens je onderzoek reeds gepubliceerd in internationale vaktijdschriften.

× Lerarenopleiding (minor EDU)
Indien je kiest voor de minor onderwijs, dan neem je een deel (30 studiepunten) van de lerarenopleiding in je masterprogramma op. Na het succesvol beëindigen van een praktijkgerichte stage ben je leraar secundair onderwijs. Deze opleiding laat je ook toe om les te geven in het hoger onderwijs of om bedrijfsopleidingen en vormingsprogramma's te geven.

× Economie en bedrijf (minor ECO)
Talrijke nieuwe bedrijven worden opgestart in de biotechnologie. De biotechnologie is ook een onderzoeksdomein waarbij talrijke bevindingen worden gepatenteerd en gevaloriseerd. Dit impliceert dat een goede kennis van de bedrijfscultuur en van het traject van een biotechnologische bevinding naar een productieproces of een marktklaar product vaak aan de orde zijn in biotechnologisch onderzoek.
De minor economie en bedrijf, die samen met de andere opleidingen aan de faculteit Wetenschappen wordt ingericht, beantwoordt aan deze nood.

× Interdisciplinaire combinatie (minor ICO)
Met deze minor mikken wij op de studenten die heel duidelijke plannen hebben voor een interdisciplinaire vorming. Zij kunnen de opleiding Biochemie en biotechnologie combineren met een pakket van 30 studiepunten uit andere opleidingen. Er bestaat zelfs de mogelijkheid in deze andere opleiding een masterproef uit te voeren. Misschien wil jij wel de major Bio-informatica combineren met een minor Informatica of de major Biomedische biotechnologie met een minor Farmacie of een minor Organische chemie enz.
Zoals je ziet, alle gemotiveerde combinaties zijn mogelijk.

De Master in de biochemie en de biotechnologie bouwt verder op de brede basisopleiding van de bachelor en heeft een finaliteit in het verwerven van:
× geavanceerde en onderzoeksgebaseerde inzichten,
× kennis in toepassingsmogelijkheden van de biochemie en biotechnologie,
× het vermogen om probleemoplossend te denken,
× het vormen van een wetenschappelijke en communicatieve houding.

Het tweede jaar was moeilijker omdat dan plots bijna alle vakken grote pakken waren. Ik kon me niet dezelfde discipline opleggen veel te leren zoals in het eerste jaar. Nu ik in mijn eerste masterjaar zit, begint die discipline terug te komen omdat ik nu meer besef hoe belangrijk het is: de onderwerpen voor de masterproef worden immers bepaald volgens je puntenscore.

Sara, masterstudente

In het eerste jaar van de master is er geen tijd meer over voor vrije tijd. Normaal kan je tijdens de week wat tijd besteden aan je hobby's, maar dat is nu niet meer het geval. Sinds twee weken voor de paasvakantie ben ik bijna constant bezig met mijn studies: eerst stageverslag, dan matlab en nu pas kan ik beginnen leren voor de examens.

Laure, masterstudente

Studeren in het buitenland

Studenten met een sterke interesse voor plantenbiotechnologie en zin om een semester in het buitenland te studeren, kunnen een aangepast curriculum volgen. Tijdens de masteropleiding krijgen die studenten de mogelijkheid om één semester te studeren aan de Université Pierre et Marie Curie (UPMC) in Parijs, in combinatie met een reguliere opleiding aan de UGent. De opleiding behoudt de dualiteit aangeboden bij de reguliere opleiding en kan momenteel enkel gevolgd worden door studenten die de major Plantenbiotechnologie volgen. Deze optie biedt de mogelijkheid om een sterke basis- en achtergrondkennis in plantenbiotechnologie te ontwikkelen, gebaseerd op de kennis en expertise van twee toonaangevende labo's met internationale uitstraling.

Master-na-master

Statistical Data Analysis is een vervolgopleiding waarin men leert statistiek te 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 KULeuven. Toegang tot de opleiding wordt verleend op basis van motivatie en een selectiegesprek.

Aan de faculteit Bio-ingenieurswetenschappen krijg je toegang tot de volgende (master-na-)masters:
- milieusanering en het milieubeheer: maakt je vertrouwd met het regionaal milieubeleid, de praktische implementatie van de Vlaamse milieuvergunningsdecreten en het Decreet Bedrijfsinterne Milieuzorg.
Je wordt ook de beslissingsondersteunende technieken voor milieubeheer aangeleerd. Met dit extra diploma kan je aan de slag als milieucoördinator.
- Technology for Integrated Water Management (programma gezamenlijk aangeboden met de Universiteit Antwerpen). De hoofddoelstelling van de opleiding is het vormen van specialisten in watertechnologie met kennis van en inzicht in integraal waterbeheer en -beleid, de ontwikkelingen in de watersector en de wereldwijde waterproblematiek.

En verder (studeren) ...

Niet-aansluitende master

Na het afronden van een bacheloropleiding volgen de meeste studenten de rechtstreeks aansluitende master. Het is nog steeds de meest voor de hand liggende keuze. Een spoorwissel is echter ook mogelijk …
Een aantal bachelordiploma's kan doorstromen naar een masteropleiding in een ander (min of meer aanverwant) studiedomein. In sommige gevallen kan je onmiddellijk naar die master. Je kan de overstap soms ook voorbereiden door bv. in de bachelor een verbredende minor te kiezen. Kies je voor een vakgebied dat minder nauw aanleunt bij je bachelor, dan zal je je kennisniveau moeten bijwerken via een voorbereidingsprogramma.
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 master-na-masteropleiding (ManaMa). Je kan die onmiddellijk na het afstuderen volgen of later. Een ManaMa bestaat doorgaans uit 60 studiepunten en wordt vaak al gecombineerd met een eerste job. Een master na master (ManaMa) eindigt net als een initiële master (ManaBa) met een masterproef.

Specifieke Lerarenopleiding

De specifieke lerarenopleiding (SLO) leidt tot het diploma van leraar. Het diploma geeft officiële onderwijsbevoegdheid voor de tweede en de derde graad van het secundair onderwijs. De opleiding legt echter ook een basis voor een ruimere educatieve vorming met het oog op een lesopdracht in het hoger onderwijs (professionele bachelors). Met dat diploma kan je ook opleidingen geven in bedrijven en andere educatieve sectoren.
De opleiding steunt op algemeen pedagogisch-didactisch gerichte cursussen en op de vakdidactiek van de eigen studierichting. Studenten leren er de begrippen, redeneringen en processen uit het eigen vakgebied vertalen naar leerlingen toe.
De opleiding heeft een studieomvang van 60 studiepunten, waarvan 30 studiepunten theorie en 30 studiepunten praktijk.

Sommige masteropleidingen (van minstens 120 studiepunten) voorzien in hun structuur de mogelijkheid om tot 30 studiepunten van het theoretische gedeelte op te nemen.
De praktijk bestaat uit stage: dat kan een klassieke stage zijn (oefeningen en stage in scholen) of een (betaalde) ingroei- of LIO (Leraar-In-Opleiding)-baan.

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 één of ander 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 in 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.

Postgraduaat

Een aantal opleidingstrajecten voorziet een verdere professionele vorming na het voltooien van een bachelor- of masteropleiding. Die postgraduaatsopleidingen verdiepen of verbreden een aantal competenties en omvatten ten minste 20 studiepunten. Na afloop van een postgraduaatsopleiding krijg je een postgraduaatsgetuigschrift of bv. een diploma met bepaalde beroepstitel.

Permanente vorming

Alle opleidingsprogramma's die niet leiden tot een formeel diploma zijn gebundeld onder de term 'permanente vorming'. De programma's zijn zeer uiteenlopend qua omvang en duur. Ook de toelatings-voorwaarden zijn erg verschillend afhankelijk van de opleiding.

> Het bachelordiploma is op zich zeker niet voldoende om te gaan solliciteren. Ik heb een hele grote interesse in bio-informatica en heb al een paar vakken meegevolgd: ik ben het enige meisje en heb het soms moeilijk om bij te benen doordat anderen al ervaring hadden in het programmeren. Eventueel moet ik toch een andere major kiezen in de masteropleiding ...
> Het doctoraat is niet weggelegd voor mij vanwege mijn te laag puntengemiddelde en ik heb er evenmin interesse voor. Ik zou liever werken in een bedrijf dan in een universitaire onderzoeksgroep. Eventueel volg ik de minor lerarenopleiding zodat ik les kan geven.
> Een masterdiploma biedt in elk geval tal van mogelijkheden, niet alleen binnen de sector.
>
> Britt, 3de jaar bachelor

In het schema bij de rubriek 'Opbouw' vind je een paar voorbeelden van specifieke vervolgopleidingen.

1ste jaar Bachelor biochemie en biotechnologie

OPLEIDINGSONDERDEEL	SP	SEM
Wiskunde I	5	1
Wiskunde II	5	2
Fysica I	5	1
Fysica II	5	2
Algemene chemie I: opbouw van de materie	5	1
Algemene chemie II: veranderingen in materie	5	2
Inleiding tot organische structuren	5	1
Biodiversiteit van planten	5	1
Biodiversiteit van dieren	5	2
Programmeren	5	2
Algemene biochemie: bouwstenen van het leven	5	2
Inleiding tot de levenswetenschappen	5	2

Semestersysteem

Alle opleidingen zijn georganiseerd volgens het semestersysteem. 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 heel beperkt aantal vakken wordt nog gedoceerd over de twee semesters heen (jaarvakken). Meestal gaat het dan om zgn. integratievakken zoals masterproef, projecten, seminariewerken …

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 verhouding aantal uren les/oefeningen/practica/persoonlijke verwerking … vind je op www.studiegids.UGent.be. Ga via de faculteit en je opleiding naar het vak van je keuze.

2de jaar Bachelor biochemie en biotechnologie

OPLEIDINGSONDERDEEL	SP	SEM
Statistiek	5	1
Organische chemie: inleiding tot reactiviteit	5	1
Analytische chemie	5	1
Algemene microbiologie	5	1
Moleculaire biologie I	5	1
Algemene celbiologie	5	1
Plantenfysiologie	5	2
Biomedische fysiologie	5	2
Biochemie: metabolisme I	5	2
Gentechnologie I	5	2
Genetica I	5	2
KEUZEVAK		
– Economie	5	2
– Wijsbegeerte	5	2
– Wetenschappelijke communicatie in het Engels [en]	5	2
of uit de bachelorprogramma's van de UGent		

3de jaar Bachelor biochemie en biotechnologie

OPLEIDINGSONDERDEEL	SP	SEM
Biochemie: metabolisme II	5	1
Moleculaire biologie II	5	1
Moleculaire celbiologie	5	1
Genetica II	5	1
Bio–informatica I	5	1
Analytische biochemie	5	1
Microbiële evolutie en diversiteit	5	2
Moleculaire biologie van planten	5	2
Gentechnologie II	5	2
Immunologie	5	2
Ontwikkelingsbiologie	5	2
Bachelorproject	5	2

Na de bachelor

Een korte beschrijving van de inhoud van de rechtstreeks aansluitende master(s) vind je al in deze bachelorbrochure onder 'opbouw'. Het concrete vakkenpakket kan je raadplegen via de website www.opleidingen.UGent.be. Afzonderlijke brochures over de masteropleidingen, gebundeld per faculteit, zijn te verkrijgen op eenvoudige aanvraag bij het Adviescentrum voor Studenten.

Inhoud vakken eerste jaar

> Inleiding tot de levenswetenschappen

De cursus brengt cruciale begrippen en inzichten aan over de celbiologie en de moleculaire biologie en situeert zich op het raakvlak tussen biochemie, moleculaire biologie, genetica, en celbiologie. De bedoeling is bij de aanvang van de studie in de Biochemie en de Biotechnologie een aantal boeiende vragen te behandelen die als achtergrond en leidraad dienen voor de verdere opleiding. Wat is leven? Hoe zijn de moleculen van het leven ontstaan? Hoe hebben deze moleculen zich georganiseerd tot complexe structuren? Hoe zijn cellen ontstaan en geëvolueerd tot de pluricellulaire levensvormen? Hoe leidt de kennis van de moleculaire processen in het leven tot technieken en biotechnologische toepassingen? De unificerende en evolutieve concepten van het leven moeten de student aanzetten tot het verwerven van overzicht en inzicht in het complexe fenomeen 'leven'.

> Algemene biochemie: bouwstenen van het leven

Bijbrengen van en inzicht verwerven in de basisconcepten betreffende de structuur van de diverse biomoleculen, en van de relatie tussen de structuur en functie van eiwitten. Inzicht verwerven in de basisconcepten van enzymkinetiek. Plaatsing van een aantal begrippen uit thermodynamica in een biochemische context. Polypeptiden. De secundaire, tertiaire en quaternaire structuur van eiwitten. Hemoglobine als modelsysteem van het verband tussen de structuur en de functie van eiwitten. Polysacchariden en glycoproteïnen. Vetten en membranen. Inleiding tot de enzymologie en de enzymkinetiek.

> Biodiversiteit van dieren

De evolutie van levende materie kent een geschiedenis van ongeveer 4 miljard jaar en heeft in relatie tot de sterk wisselende omgevingsvariabelen aanleiding gegeven tot een veel groter aantal soorten dan tot op heden gekend (nl. 1.75 miljoen soorten). In deze cursus wordt een beknopt overzicht gegeven van de verschillende aspecten van deze biodiversiteit binnen het Dierenrijk, met aandacht voor de typerende kenmerken, levenscycli en de diversiteit. Hierbij wordt een kort overzicht gegeven van de typerende kenmerken van het bouwplan, en de vorming ervan bij dierlijke organismen, en wordt de groep van de Animalia afgebakend. Daaropvolgend worden de belangrijkste groepen dieren overlopen: sponsen, neteldieren, kamkwallen, platwormen, spoelwormen, weekdieren, geledewormen, geleedpotigen, stekelhuidigen, en chordadieren. Binnen de chordadieren wordt dan uitvoeriger de groep van de craniate dieren (gewervelden in ruime zin) behandeld, waaronder: kaakloze vissen, kraakbeenvissen, beenvissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren. Finaal wordt een les gewijd aan de evolutie van de mens. In de praktische oefeningen gaat de aandacht naar het observeren van variatie in bouwplannen bij de verschillende groepen Animalia. Gedurende de excursies dienen de studenten de verworven kennis in het veld in de praktijk te brengen, zowel via een in groep georganiseerde excursie als via een individuele excursie. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleiding Biologie.)

> Biodiversiteit van planten

De student krijgt een bondig overzicht van de biodiversiteit, met een beknopte voorstelling van de belangrijkste taxa uit de vermelde groepen. Door het uitgebreide practicumaanbod en rondleidingen in de plantentuin kunnen veel planten en structuren in de realiteit worden getoond, met hands-on werkervaring. Overzicht van de behandelde organismen: Prokaryoten (Eubacteria, Metabacteria, Blauwwieren), Protisten (ciliaten, flagellaten, eencellige wieren, slijmzwammen), Macrowieren (Roodwieren, Bruinwieren, Groenwieren), Landplanten (mossen, varens & varenachtigen, zaadplanten, naaktzadigen, bedektzadigen), Morfologie & anatomie van Bloemplanten: basisbegrippen. Fungi: primitieve fungi, Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes, korstmossen. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleiding Biologie.)

> Algemene chemie I: opbouw van materie

Bijbrengen van en inzicht verwerven in de basisconcepten betreffende de opbouw van materie (zie inhoud), die in latere en meer gespecialiseerde onderdelen van de opleiding (anorganische, organische, analytische, fysische en biochemie) als noodzakelijke voorkennis verondersteld worden. Omwille van de logische opbouw van de chemie is dit opleidingsonderdeel geschikt om vaardigheden te ontwikkelen zoals het analytisch denken, het vermogen tot kritische reflectie en het oplossen van probleemstellingen.
Een greep uit de inhoud: Chemische terminologie (nomenclatuur, conventies, eenheden); Toestanden van materie; Opbouw atomen; Opbouw individuele moleculen; Interacties tussen atomen binnen moleculen (covalente binding); Opbouw ionaire bestanddelen: krachten tussen ionen; Verzamelingen van moleculen: relatie tussen eigenschappen van individuele moleculen en deze in bulk; interacties tussen moleculen in gas-, vloeibare- en vaste toestand; oplossingen: oplosbaarheid versus intermoleculaire interacties; concentratie-uitdrukkingen; colligatieve eigenschappen; activiteit en concentratie. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleidingen Biologie en Chemie.)

> Algemene chemie II: veranderingen in materie

Bijbrengen van de fundamentele wetmatigheden betreffende chemische veranderingen in materie, die in latere en meer gespecialiseerde onderdelen van de opleiding (anorganische, organische, analytische, fysische e.a.) als noodzakelijke voorkennis verondersteld, uitgediept en toegepast worden. Omwille van de logische opbouw van de chemie is dit opleidingsonderdeel zeer geschikt om vaardigheden te ontwikkelen zoals het analytisch denken, redeneren, kritische reflectie en het oplossen van probleemstellingen.
Een greep uit de inhoud: veranderingen in materie; belangrijkste soorten chemische reactie; oorzaak van veranderingen in materie; fundamentele wetmatigheden van de thermodynamica toegepast op chemische reacties: reactiesnelheid, reactiemechanisme versus reactiesnelheidsvergelijking, invloed van temperatuur en katalysator. Naast de hoorcolleges zijn er wekelijks werkcolleges, met de bedoeling de leerstof via concrete probleemstellingen en vraagstukken inzichtelijk te leren verwerken. De praktische oefeningen maken de student vertrouwd met de scheikundige apparatuur, reagentia, methoden en elementaire voorzorgsmaatregelen in een lab. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleidingen Biologie en Chemie.)

> Inleiding tot organische structuren

Aanbrengen van basiskennis omtrent de karakteristieke kenmerken van organische structuren; aan de hand van werkcolleges het inzicht in organische structuren stimuleren; via praktische oefeningen kennis maken met de meest courante handelingen binnen een organisch chemisch laboratorium. Elektronen-configuratie met focus op koolstof en correct opstellen van Kekulé-Lewisstructuren, orbitaalverloop: de covalente binding, hybridisatie en aansluitend het koolstofskelet in koolwaterstoffen; alkanen, cyclo-alkanen. Polaire covalente binding en aansluitend de functionele groepen op basis van C, H, N een O. Elektronendelokalisatie: pi-systemen en aromaticiteit. Dynamische geometrie en conformationele analyse met nadruk op cyclohexaan. Stereoisomerie. Inleiding tot de structuur van primaire en secundaire metabolieten: aminozuren, lipiden, sacchariden, nucleïnezuren, terpenen, steroïden, alkaloïden. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleiding Chemie.)

> Fysica I

In de cursus fysica worden fenomenen behandeld die cruciaal zijn voor biologische processen.
Dit gebeurt uitgaande van de essentiële experimenten waaruit dan een wetenschappelijke theorie opgebouwd wordt die in staat is deze te verklaren. Bij die theorieopbouw wordt de wiskunde als belangrijk hulpmiddel ingeschakeld. De theorie wordt nadien getest via feiten. Op die manier wordt de wetenschappelijke manier van denken en werken aangeleerd. In de practica wordt het werken met wetenschappelijke apparatuur aangeleerd evenals het opmaken van een gedegen rapport.
Een greep uit de inhoud. kinematica, gravitatie, dynamica, arbeid, energie, impuls, rotatie, statica, hydrostatica, hydrodynamica, trillingen, golven, gaswetten-thermodynamica, geometrische optica. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleiding Biologie.)

Ik was bijzonder onzeker tijdens het eerste semester. Op een bepaald moment besloot ik om van opleiding te veranderen. Door met een paar studiegenoten te praten besefte ik dat iedereen het moeilijk had. Hierdoor heb ik toch doorgezet en besloot ik om mijn uiterste best te doen voor de examens. Ik verwachtte er niet te veel van ... Toch behaalde ik voor alle vakken goede resultaten.

Gaelle, masterstudente

> Fysica II

In de cursus fysica worden fenomenen behandeld die cruciaal zijn voor biologische processen. Ook onze informatiemaatschappij is essentieel gebaseerd op processen die beschreven worden door de vaste-stoffysica. De vermelde fysicaonderdelen zijn erg belangrijk bij het begrijpen van cursussen in de volgende studiejaren. Zij vormen ook een uitstekende vorming in het wetenschappelijk denken. Een greep uit de inhoud. elektrostatica, elektrodynamica, magnetisme, wisselstroomketens, elektromagnetische golven, fysische optica, quantumfysica-atoommodellen, vastestoffysica, nucleaire fysica-elementaire deeltjes. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleiding Biologie.)

> Wiskunde I

Het is de bedoeling van dit opleidingsonderdeel om de student een aantal eenvoudige wiskundige concepten en technieken bij te brengen die hem/haar moeten toelaten om eenvoudige vraagstukken in de biologische wetenschappen wiskundig te herformuleren en op te lossen. Afwisselend worden een aantal basiselementen uit de wiskundige analyse en de algebra behandeld: Rijen en reeksen, limieten, iteratieve processen, evenwichten. Stelsels lineaire vergelijkingen. Vectoren, vectorruimten, deelruimten en bases. Meetkunde met vectoren, projecteren en orthogonaliseren, met als toepassing lineaire regressie. Afgeleiden, raaklijnen, Taylorreeksen, methode van Newton. Schaalverdelingen: lineaire en logaritmische schalen. Modellen voor continue groei: exponentiële groei, begrensde exponentiële groei, logistische groei. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleiding Biologie.)

> Wiskunde II

Het is de bedoeling van dit opleidingsonderdeel om de student een aantal eenvoudige wiskundige concepten en technieken bij te brengen die hem/haar moeten toelaten om eenvoudige vraagstukken (in het bijzonder uit de bio- en aardwetenschappen) wiskundig te herformuleren en op te lossen. Afwisselend worden een aantal basiselementen uit de wiskundige analyse en de algebra behandeld: (a) lineaire afbeeldingen en matrices, rekenen met matrices, inverse matrices, determinanten, eigenwaarden en eigenvectoren, lineaire iteratieve processen; (b) primitieven, integratiemethodes; (c) functies van twee variabelen, grafieken en raakvlakken, niveaulijnen, gradiënten, extremen; (d) dubbelintegralen, oppervlakken en volumes; (e) differentiaalvergelijkingen: richtingsvelden, evenwichten, oplossingsmethoden, modelleren met differentiaalvergelijkingen. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleiding Biologie.)

> Informatica

Vertrouwd raken met Word voor het opstellen van wetenschappelijke rapporten en PowerPoint voor het maken van een presentatie en met het gebruik van rekenbladen (Excel) voor wetenschappelijke toepassingen. Verwerven van de kennis om wetenschappelijke databanken en zoekmachines te gebruiken op het internet. Bijbrengen van de basisconcepten van programmeren.
Een greep uit de inhoud. Word: basisgebruik van menu's, taak- en werkbalken; gebruik van wizards; layout van een pagina instellen; spelling en grammatica; invoegen van beelden en tabellen. PowerPoint: basis-gebruik van menu's, taak- en werkbalken; gebruik van wizard auto-inhoud; werken met ontwerpsjablonen; teksten bewerken; figuren toevoegen. Excel: ontwerp van een rekenblad; gebruik van formules, functies en wetenschappelijke grafieken; curve fitting; gebruik van rekenblad als databank. Visual Basic: variabelen en constanten, basisdatatypes (integer, real, strings); elementaire opdrachten (voorwaardelijke en repetitieve opdrachten); logische uitdrukkingen; arrays (eenvoudige en meerdimensionale); procedures, functies en gebruik van formulieren. Internet: gebruik van wetenschappelijke databanken en zoekmachines. (Dit vak wordt ook gedoceerd in de opleiding Chemie.).

Weekschema eerste jaar

1ste semester

	MAANDAG	DINSDAG	WOENSDAG	DONDERDAG	VRIJDAG
8 u					
9 u	Algemene chemie I: opbouw van materie	Fysica I	Fysica I	Algemene chemie I: opbouw van materie	Wiskunde I (WEEK 1-9)
10 u	Inleiding tot organische structuren (WEEK 7-12)	Inleiding tot organische structuren	Wiskunde I (WEEK 1-9)	Programmeren	Oefeningen Programmeren (WEEK 1-8) Organische chemie (WEEK 9-12)
11 u	Programmeren (WEEK 1-4)	Oefeningen Programmeren	Biodiversiteit van planten	Biodiversiteit van planten	Oefeningen organische chemie (WEEK 9-12)
12 u					
13 u					
14 u	Oefeningen Wiskunde I*	Practicum Fysica I	Practicum organische scheikunde (WEEK 1-5)* Oefeningen Wiskunde (WEEK 6-9)* Oefeningen Programmeren (WEEK 10-12)	Practicum Biodiversiteit van planten	Oefeningen Algemene chemie: opbouw van materie*
15 u					
16 u					
17 u					
18 u					

Dit schema geldt als model, wijzigingen kunnen ieder jaar voorkomen;uren en dagen kunnen variëren naargelang van de groepsindeling.

2de semester

	MAANDAG	DINSDAG	WOENSDAG	DONDERDAG	VRIJDAG
8 u					
9 u	Algemene chemie II: veranderingen in materie		Fysica II	Algemene chemie II: veranderingen in materie	Fysica II
10 u	Biodiversiteit van dieren (WEEK 1-8)	Inleiding tot de levens-wetenschappen	Wiskunde II (WEEK 1-9)	Wiskunde II (WEEK 1-9)	Inleiding tot de levens-wetenschappen
11 u	Algemene biochemie: bouwstenen van het leven (WEEK 1-10)			Biodiversiteit van dieren	Algemene biochemie: bouwstenen van het leven (WEEK 1-10)
12 u					
13 u					
14 u	Oefeningen Wiskunde II*	Practicum Biodiversiteit van dieren	Oefeningen Fysica II	Oefeningen Wiskunde (WEEK 1-5) Oefeningen Algemene biochemie: bouwstenen van het leven (WEEK 8-11)	Oefeningen Algemene chemie II: veranderingen in materie
15 u					
16 u					
17 u					
18 u					

* in groepen

Studieondersteuning

Beginnen aan universitaire studies betekent een grote verandering en aanpassing. Niet alleen is de groep studenten groter, het is vooral de hoeveelheid stof die omvangrijker is. Als student moet je bijgevolg beschikken over een flinke portie zelfstandigheid en doorzettingsvermogen. Dat is niet voor iedereen even gemakkelijk. Allerlei initiatieven met betrekking tot studieondersteuning begeleiden je in dat proces.

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 genaamd. Op die manier kan je op elk moment van de dag lesmateriaal of leeropdrachten bekijken of downloaden, opdrachten inleveren, online toetsen maken, communiceren met je lesgever en medestudenten … 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.

Ik probeer mijn studiemethode te wijzigen en minder uitgebreide samenvattingen te maken maar meer te focussen op de verbanden. Ook probeer ik mijn faalangst te overwinnen: ik volg sessies studiebegeleiding en heb al enkele keren met een psychologe gepraat. Tot slot ga ik nog steeds zoals alle voorgaande jaren naar zoveel mogelijk lessen ...

Clara, masterstudente

> Studententutoren

Aan de faculteit Wetenschappen is er een speciale service van tutoren. Dit 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 uitgebouwde studiebegeleiding. Voor vakinhoudelijke studiehulp kan je terecht bij de lesgevers en bij de daarvoor aangestelde studiebegeleiders aan de faculteit. Je kan bij hen terecht met vragen over de leerstof en over de manier van studeren. Studenten biochemie en biotechnologie kunnen extra studiebegeleiding krijgen voor de vakken wiskunde, chemie en fysica.

> Trajectbegeleiding

De trajectbegeleider is het centrale aanspreekpunt voor het monitoraat. Zij geeft je individueel advies over 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 kan je altijd bij haar terecht.

Adviescentrum voor Studenten

Het Adviescentrum voor Studenten is de centrale dienst van de universiteit waar je terecht kan met studiekeuze- en/of psychologische problemen: gaande van concentratie en uitstelgedrag tot examenstress en relatieproblemen. De onthaalmedewerkers van het Adviescentrum helpen je verder of zorgen voor een afspraak met een studieadviseur, loopbaanadviseur, psycholoog of een andere gespecialiseerde instantie. Het Adviescentrum geeft de brochure Denk Wijzer! uit en organiseert onder andere faalangsttrainingen, introductiesessies en workshops over actief en efficiënt organiseren en studeren.

Toelating

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

Gewikt en gewogen

Wie kiest voor Biochemie en Biotechnologie kiest voor een opleiding die actief is in de frontlinie van het wetenschappelijk onderzoek in de biochemische, plantenbiotechnologische, microbiële en biomedische sector. Een sterke troef van de opleiding Biochemie en Biotechnologie aan de faculteit Wetenschappen is de combinatie van een theoretische opleiding met een uitgebreid aanbod aan praktische oefeningen en labo projecten. De opleiding Biochemie en Biotechnologie bereidt je voor op een onderzoeksrichting die gebaseerd is op een heel praktische, experimentele benadering. Wil je al een virtueel kijkje komen nemen in onze laboratoria, surf eens naar http://www.dmbr.ugent.be/bamabcbt/. Ieder jaar (april-mei) voorzien we ook een echt bezoekje aan onze laboratoria voor laatstejaarsstudenten. Wanneer dat juist plaatsvindt, zal ook vermeld worden op onze website.

Voorkennis

Voorkennis is natuurlijk meegenomen. Maar veel belangrijker dan de hoeveelheid materie is de manier waarop je ze kent. Zo gebeurt het dat studenten met vrij veel parate kennis voorbijgestoken worden door iemand met minder feitenkennis, die daarentegen de basismechanismen grondig begrijpt en inzichtelijk studeert.

- Biologie, Biochemie en Inleiding tot de levenswetenschappen: er is geen speciale voorkennis vereist. De cursus start vanaf nul en bouwt stap per stap de stof op.
- Chemie: voor het vak chemie is geen speciale voorkennis vereist. De cursus start vanaf nul. Het vak is grotendeels een herhaling van de leerstof uit het secundair onderwijs, enkele hoofdstukken niet inbegrepen, zoals bijvoorbeeld thermodynamica. De benadering is echter anders: ze is fundamenteel, inzichtelijk, het gaat niet om uit het hoofd blokken, maar veeleer om begrijpen en kunnen toepassen.
- Fysica: ook hier begint de cursus bij nul en maakt gebruik van basiswiskundige kennis.
- Wiskunde: het niveau sluit aan bij de richtingen in het secundair onderwijs die in het laatste jaar minstens vier uur wiskunde hadden.

Handigheid troef

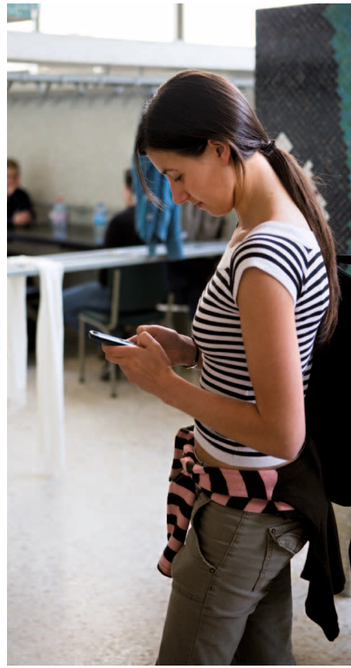
Zoals blijkt uit het studieprogramma, bestaat de opleiding voor een groot deel uit praktische oefeningen. Daar is geen speciale technische kennis voor verondersteld, alles wordt stapsgewijs aangeleerd.
De praktijklessen zijn populair, want ze doorbreken de opeenvolging van zwarte letters op wit papier. Toch hebben ze ook een keerzijde: de praktijk neemt veel tijd in beslag en kan een hypotheek vormen voor de bloktijd. De praktische oefeningen en werkcolleges zorgen voor gevulde en lange werkdagen, en dit kan soms zwaar wegen. Enige handigheid zowel voor labotechnieken als bij het omgaan met de tijd is bijzonder welkom. De praktische aspecten zijn cruciaal voor een grondige experimentele en wetenschappelijke vorming, en vormen een echte troef voor deze studierichting. Zij geven de afgestudeerde een gevoel niet enkel te beschikken over de theoretische kennis maar ook over de praktische vaardigheden die onmisbaar zijn in het wetenschappelijk onderzoek of in latere beroepssituaties.

Vakantiecursus wiskunde

In september kunnen studenten uit het secundair onderwijs een aantal basistechnieken uit de wiskunde opfrissen. De cursus is opgebouwd uit modules over verschillende onderwerpen. Per module wordt een korte herhaling van de theorie gegeven, komen een aantal uitgewerkte voorbeelden aan bod en is er een reeks oefeningen.
De vakantiecursus is bedoeld voor toekomstige studenten die wekelijks 4 uur wiskunde hadden in de derde graad van het secundair onderwijs.

Cursuscruisen

Ben je geïnteresseerd in biochemie en biotechnologie? Kom dan eens een dagje cursuscruisen. De opleiding Biochemie en Biotechnologie biedt je de mogelijkheid om eens te proeven van enkele lessen op universitair niveau. Samen met een student beleef je een doorsnee lesdag in het eerste of tweede bachelorjaar. Wanneer en hoe lang bepaal je zelf. Het volstaat om je in te schrijven op www.cursuscruisen.UGent.be. Je spreekt dan af met een student, die ervoor zorgt dat je die dag door een eerste- of tweedejaarsstudent begeleid wordt.



Academisch competent?!

In het hoger onderwijs vindt een langzame verschuiving plaats van kennisgericht opleiden naar competentiegericht begeleiden en beoordelen.
Ook in de academische opleidingen is meer en meer aandacht voor algemene competenties. Hiermee worden zaken bedoeld zoals het verwerken van informatie, creativiteit, communiceren, probleemoplossend denken … Aan de universiteit wordt uiteraard veel aandacht besteed aan de wetenschappelijke competenties. Je wordt ondergedompeld in de wereld van wetenschappelijk onderzoek en je leert hoe complexe theoretische en/of concrete problemen vanuit wetenschappelijke achtergrond worden benaderd.
Dit zijn competenties die in heel veel werksituaties van onmisbaar belang zijn en die de eigenheid van een academisch diploma bepalen. Diploma's blijven uiteraard belangrijk maar bij sollicitaties wordt er steeds meer gepeild naar die achterliggende competenties.

Algemeen kan ik stellen dat er veel verwacht wordt van jou wanneer je biochemie en biotechnologie studeert: in het eerste jaar heb je geen enkele dag vrij in de week. Overvolle lesdagen (in de voormiddag les, in de namiddag practicum) vormen een zware hypotheek voor de blok. Het is bijna onmogelijk om alle lessen goed bij te houden ... Ik zou zeker aanraden om die zware belasting in overweging te nemen voor je keuze. Je moet je realiseren dat er weinig ruimte is voor hobby's en je moet bereid zijn om gedurende 5 jaar hard te werken. De keerzijde van de zware studielast is ongetwijfeld het kwaliteitslabel voor het verworven diploma. Zodra je afgestudeerd bent, gaat er een zeer boeiende wereld voor je open. De 21ste eeuw is de eeuw van de biotechnologie en er is dus nood aan sterk gespecialiseerde onderzoekers. Dat betekent ongetwijfeld dat je snel werk zult vinden.

Sven, masterstudent

Aan het werk

Afgestudeerde Masters in de biochemie en biotechnologie hebben verschillende mogelijkheden. Zij die verder aan wetenschappelijk onderzoek willen doen, kunnen aan de universiteit blijven, of naar een andere of buitenlandse instelling gaan om te doctoreren. Wie een baan in het onderwijs wil, heeft met een opleiding Biochemie en Biotechnologie een grondige vorming gekregen in de basiswetenschappen (chemie en biologie) en heeft ook een brede vorming betreffende biochemie, fysiologie, moleculaire biologie en biotechnologische toepassingen in landbouw, geneeskunde (biomedische wetenschappen) en milieubeheer. Het groeiende aantal bedrijven in de biotechnologie en bedrijven die biotechnologische toepassingen gebruiken in productieprocessen zorgen voor een gestage stroom van vacatures voor afgestudeerden in de Biochemie en Biotechnologie, zowel voor onderzoek als voor meer toegepaste functies. Op het Wetenschapspark Ardoyen van de Universiteit Gent is een grote concentratie aan biotech-activiteit ontstaan met een tewerkstelling van meer dan 1000 werknemers die nog steeds uitbreidt. Neem alvast een kijkje op www.vib.be/TechTransfer/EN/Flemish+Biotech+Companies/ en www.flandersbio.be/home.asp.

Tewerkstellingsmogelijkheden vinden we terug in verschillende domeinen van onze samenleving.

> Gezondheidssector

De opsporing van 'genetisch bepaalde' ziekten was tot voor enkele jaren alleen mogelijk wanneer de symptomen te voorschijn kwamen. Dankzij de moleculaire biologie is men in staat al diagnoses te stellen op DNA-niveau, zelfs van een embryo in prenataal onderzoek.
Fundamentele kennis over de moleculaire oorzaken van ziekten zoals kanker, AIDS, multiple sclerose ... leiden tot therapieën, hetzij op genniveau, hetzij door een geneesmiddel dat specifiek ingrijpt op een ongecontroleerd proces.
De aanmaak van nieuwe antibiotica, vaccins, antistoffen en hormonen wordt mogelijk en zal nog vele jaren werk betekenen voor de onderzoeker.

> Voedingsindustrie

Ook de voedingsindustrie is meer en meer geïnteresseerd in de resultaten van het biochemisch en biotechnologisch onderzoek.
Plantenveredeling kan nu versneld en verbeterd worden door biotechnologische vermeerderingstechnieken en genetische modificatie. Veel onderzoekers zijn ervan overtuigd dat de huidige technologische onderzoeksmiddelen in staat moeten zijn een belangrijke rol te spelen in de oplossing van het wereldvoedselprobleem.

> Leefmilieu

Op het gebied van het leefmilieu zijn al aardige successen geboekt. Wetenschappers slagen er in om bacteriën zodanig te manipuleren dat ze een milieuzuiverend proces op gang brengen. Zo kunnen ze eiwitten doen aanmaken die in afvalwater zware metalen binden enz.
Microbiologie in al zijn vormen laat daarenboven toe om bij de voedselproductie en ook in de milieutechnologie een 'zuiver' industrieel proces op gang te brengen, zodat de noodzakelijke productie van chemicaliën niet langer een bedreiging zal vormen voor onze leefgemeenschap.

> Chemische nijverheid

Zelfs de chemische nijverheid heeft na enkele jaren afwachten het belang van op biochemisch onderzoek gebaseerde biotechnologie opgemerkt. Bacteriën kunnen immers een hele reeks eenvoudige scheikundige stoffen aanmaken. Al dient de economische rendabiliteit in de meeste gevallen nog bewezen, toch volgen die traditionele industrieën met argusogen de ontwikkelingen in het biochemisch/biotechnologisch onderzoek.

De markt

De opleiding Biochemie en Biotechnologie verzekert dat Vlaanderen ook in de toekomst aan de spits zal staan van het wetenschappelijk onderzoek.

> Snelle evolutie

De snelheid waarmee bepaalde ontdekkingen hun intrede doen is de laatste jaren in stijgende lijn. Bepaalde onderzoeksresultaten vonden sneller een weg naar massaproductie dan men kon vermoeden. Andere hebben een lange weg af te leggen. Dat heeft enerzijds te maken met hun complexiteit, anderzijds met het noodzakelijke toxicologisch onderzoek dat aan de verkoop moet voorafgaan. Meer en meer wordt hierbij gebruik gemaakt van de nieuwste biochemische en biotechnologische toepassingen. De biotech-sector is dan ook een niet te verwaarlozen markt en iedere sector wordt erdoor beïnvloed.
Wetenschappelijke geschoolden met interesse voor de biotechnieken zijn meer dan ooit gegeerd op de markt. Biochemici en biotechnologen hebben bovendien een pluridisciplinaire en heel praktische vorming genoten waardoor zij zich gemakkelijk kunnen aanpassen aan snel evoluerende tendensen.

Tewerkstellingssectoren

- wetenschappelijk onderzoek: universiteiten, onderzoekscentra van de overheid (bv. Vlaams Instituut voor Biotechnologie, ministerie van landbouw, volksgezondheid ...), researchafdelingen van privébedrijven, privélaboratoria waar fundamenteel of toegepast onderzoek verricht wordt in opdracht van bedrijven, of waar de onderzoeksresultaten te koop aangeboden worden
- farmaceutische industrie
- cosmeticabedrijven
- laboratoria voor medische analyse
- voedingsnijverheid
- fermentatienijverheid
- agro-industrie: meststoffen, pesticiden ...
- petrochemische industrie
- chemische industrie
- specifiek biotechnologische bedrijven
- milieutechnologische bedrijven
- openbare diensten voor waterzuivering, milieu ...

Kiezen voor Gent

Gent is baanbrekend

Het brede opleidingsaanbod van de Universiteit Gent heeft te maken met het feit dat de biotechnologische ontwikkelingen in België eigenlijk aan de Universiteit Gent gestart zijn, meer bepaald door het moleculair-biologisch en moleculair-genetisch onderzoek in de faculteit Wetenschappen. Elk basishandboek in de biologie of de moleculaire biologie verwijst naar het baanbrekende werk verricht in onze laboratoria: de eerste volledige sequentie van een RNA virus (MS2), de eerste volledige sequentie van een virus (SV40), de klonering van cytokines (interferonen, interleukines, TNF), het gebruik van Agrobacterium tumefaciens om planten te transformeren, de eerste insect- en bacterieresistente planten.
Daarenboven nam het Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie (www.vib.be) verschillende laboratoria van de faculteit Wetenschappen op. Dat instituut werd op initiatief van de Vlaamse regering opgericht en krijgt jaarlijks 25 miljoen euro voor strategisch basisonderzoek en toepassingsgericht onderzoek in het domein van de levenswetenschappen. De opleiding Biochemie en Biotechnologie is dus gestoeld op een uitgebreide onderzoekstraditie van biomedisch en plantenbiotechnologisch onderzoek met wereldfaam. Ook het structuuronderzoek van eiwitten gebeurt op wereldtopniveau. Deze onderzoekstradities garanderen een kwaliteitslabel voor het verworven diploma.

Bedrijfswereld

Als spin-off van die wetenschappelijke successen waren en zijn in het Gentse trouwens verschillende biotechnologische bedrijven actief: Innogenetics, Roche, Bayer BioScience, Devgen, Cropdesign, Ablynx (Nanobodies), Actogenix (yoghurtbacteriën als vector voor therapie), Pronota (massaspectrometrie voor het opsporen van ziektemerkers) ...
Het technologiepark in Zwijnaarde is één van de grootste concentraties in Europa van academische en private biotechnologieactiviteiten. De knowhow en de infrastructuur van de Universiteit Gent behoort op dat vlak al een tiental jaren tot de beste van alle universiteiten in Europa. Dit zorgt voor een vruchtbare symbiose tussen universitaire onderzoeksgroepen en onderzoeksgroepen in privébedrijven.

Voor vele practica, de masterstages en de masterproef mogen de studenten biochemie en biotechnologie in het Vlaams Interuniversitair Biotechnologisch instituut (VIB) labo's volgen. Hier wordt basisonderzoek gedaan naar verschillende soorten kankers, ontsteking - ziekten, griepvaccins, de productie van planten met minder lignine voor biobrandstof, planten voor de aanmaak van antilichamen die gebruikt kunnen worden in de strijd tegen verschillende ziektes, en nog veel meer. De lijst met mogelijkheden na afstuderen is eindeloos. De faculteit Wetenschappen van de UGent is wereldvermaard vanwege haar uitstekend wetenschappelijk onderzoek en dat is een kwaliteitslabel voor het verworven diploma!

Steven, masterstudent

Nog meer info

Opleidingsaanbod UGent
www.opleidingen.UGent.be

Adviescentrum voor Studenten
www.UGent.be/adviescentrum

> De regionale studie-infodagen (sid-ins)

In alle Vlaamse provincies worden door scholen en Centra voor Leerlingenbegeleiding, op initiatief van het departement Onderwijs van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, speciale studie-informatiedagen georganiseerd. Ook de Universiteit Gent is daarop aanwezig met een aantal studieadviseurs en medewerkers uit de faculteiten.

> De brochures

Over elke bacheloropleiding van de Universiteit Gent bestaat een gedetailleerde brochure. De informatie over de masteropleidingen is gebundeld in afzonderlijke brochures per faculteit. Alle brochures kunnen op eenvoudige aanvraag verkregen worden in het Adviescentrum voor Studenten of via de website geraadpleegd worden (www.opleidingen.UGent.be ga naar de opleiding van je keuze via de rechterbalk).

> De infodagen aan de universiteit

De Universiteit Gent organiseert voor iedere opleiding een afzonderlijke infodag. Je kan ter plaatse de opleiding beter leren kennen. Door het contact met professoren, assistenten of ouderejaars kan je nagaan of je verwachtingen wel kloppen. Boven alles krijg je een beeld van wat je écht te wachten staat. Ook voor ouders worden er speciale infodagen georganiseerd. Een folder (incl. inschrijvingsstrook) kan je verkrijgen in je Centrum voor Leerlingenbegeleiding (CLB), via het Adviescentrum voor Studenten of op de website (www.opleidingen.UGent.be > infodagen).

> Het Adviescentrum voor Studenten Universiteit Gent

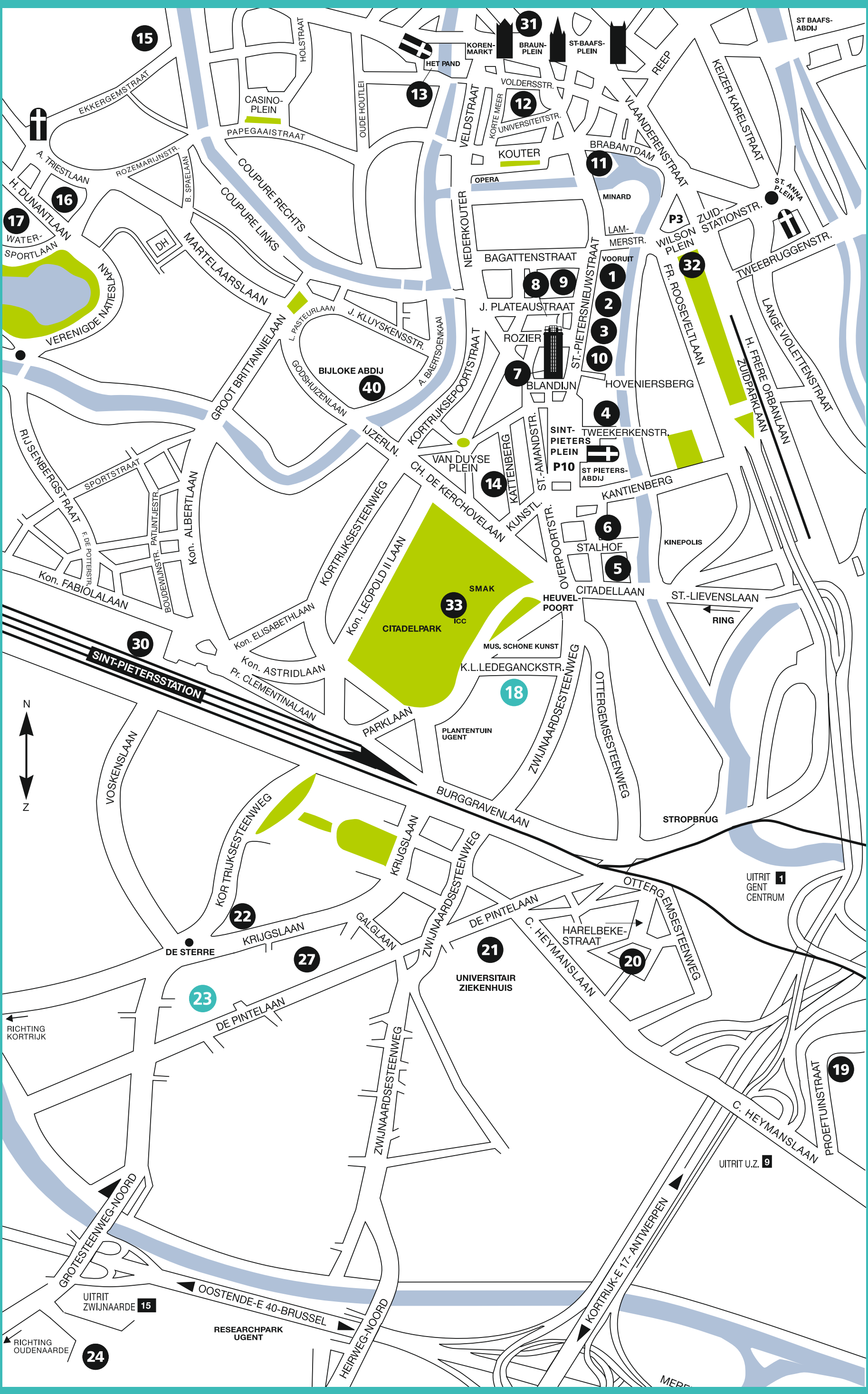
Blijven er na een bezoek aan de sid-ins en infodagen en na het doornemen van de documentatie nog vragen over of wens je een persoonlijk gesprek, dan kan dat op het Adviescentrum. De studieadviseurs staan ter beschikking van toekomstige studenten en hun ouders. Voor een uitgebreide babbel is het wel wenselijk vooraf een afspraak te maken.

> De Universiteit Gent op internet

Up-to-date informatie over de Universiteit Gent kan je op elektronische wijze raadplegen. Wil je meer weten over een bepaalde vakgroep of over het onderzoek dat daar wordt verricht, wil je de exacte studieprogramma's kennen van alle opleidingen of ben je nog volop aan het zoeken en wil je in een notendop de verschillende kenmerken van de opleidingen raadplegen? Neem dan je surfplank en vereer ons met een bezoekje: **www.UGent.be**.

> Documentatie

Straks student in Gent: algemene kennismakingsbrochure voor de toekomstige student
Infodagen: data + inschrijvingsformulier voor de infodagen per opleiding; nieuwe versie december
Wonen in Gent: info over huisvesting; nieuwe versie januari
Vlot van start: info over vakantiecursussen en inschrijvingsmodaliteiten; nieuwe versie januari
Centen voor Studenten: info over studiefinanciering, sociaaljuridisch statuut …; nieuwe versie februari.

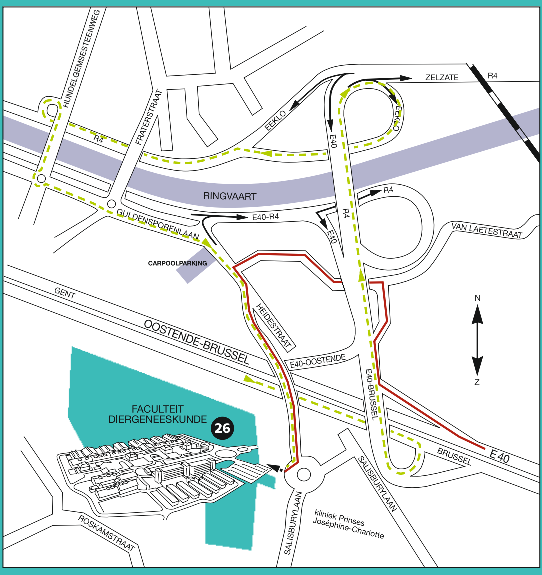


Stadsplan

18, 23	Belangrijkste leslokalen eerste jaar bachelor Biochemie en biotechnologie
2	Adviescentrum voor Studenten
30	Station Gent Sint-Pieters

FACULTEITSGEBOUWEN

2, 7	Letteren en Wijsbegeerte
12	Rechtsgeleerdheid
12	Politieke en Sociale Wetenschappen
16	Psychologie en Pedagogische Wetenschappen
4	Economie en Bedrijfskunde
18, 19, 23	Wetenschappen
3, 8, 24	Ingenieurswetenschappen en Architectuur
15	Bio-ingenieurswetenschappen
21	Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen
17	Hoger Instituut voor Lichamelijke Opvoeding
20	Farmaceutische Wetenschappen
26	Diergeneeskunde



Biochemie en biotechnologie

Informatiebrochure bacheloropleidingen aan de Universiteit Gent 2012

Voor alle verdere inlichtingen:

UNIVERSITEIT GENT

Adviescentrum voor Studenten

Directie Onderwijsaangelegenheden
Afdeling Studieloopbaanadvies
Sint-Pietersnieuwstraat 33, 9000 Gent
T 09 331 00 31 - acs@UGent.be
www.UGent.be/adviescentrum

ASSOCIATIE UNIVERSITEIT GENT

1 Wijsbegeerte, Moraalwetenschappen
2 Taal- en letterkunde: twee talen
3 Oosterse talen en culturen
4 Oost-Europese talen en culturen
5 Afrikaanse talen en culturen
6 Geschiedenis
7 Kunstwetenschappen
8 Archeologie
9 Rechten
10 Criminologie
11 Politieke wetenschappen, Communicatiewetenschappen, Sociologie
12 Psychologie
13 Pedagogische wetenschappen
14 Economie, Toegepaste economie, Handelsingenieur
15 Wiskunde
16 Fysica en sterrenkunde
17 Informatica
18 Chemie
19 Biologie
20 Biochemie en biotechnologie
21 Geologie
22 Geografie en geomatica
23 Burgerlijk ingenieur
24 Burgerlijk ingenieur-architect
25 Bio-ingenieur
26 Geneeskunde
27 Tandheelkunde
28 Logopedie, Audiologie
29 Biomedische wetenschappen
30 Lichamelijke opvoeding en bewegingswetenschappen
31 Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie (i.s.m. Arteveldehogeschool)
32 Farmacie
33 Diergeneeskunde