

Topmaster

Biomolecular Integration / Systems Biology

CRBCS, *vrije* Universiteit Amsterdam

[4-4-2004|TopmasterBMISBNL25.doc

Inbedding	2
Het wetenschapsgebied.....	2
De wetenschappelijke basis: toponderzoekcentrum CRBCS	2
Internationale zusteropleidingen.....	2
Onderzoekschool.....	2
Verhouding tot andere masteropleidingen	3
De opleiding.....	3
Curriculum	3
Voorportaal cursus:.....	3
Centrale cursus:.....	3
Wetenschap communiceren	3
Internationaal onderzoeksproject.....	4
Wetenschappelijke voordrachten	4
Reflectie	4
Examen	4
Toelichting op het curriculum.....	4
Docentenkeus.....	4
Seminars.....	4
Werkbesprekingen	5
Studiegroep	5
Tijdsduur.....	5
Virtuele en actuele aanwezigheid	5
Taal	5
Bedrijfsleven	5
Organisatie van de opleiding	5
Doelgroep, ingangseisen en selectie	5
Grootte van de opleiding.....	6
Deeltijd-, en combinatievarianten.....	6
Eindtermen van de opleiding	6
Persoonlijke begeleiding.....	6
Carrièreplanning	7
Kosten van de opleiding voor de student en beurzen	7
Bestuur en kwaliteitsborging opleiding	7
Inbedding	7
Bestuur en coördinatie van MSc-opleiding.....	7
De kerndocenten	7
Internationale docenten.....	8
Internationale adviesraad	8
Opleidingscommissie.....	8
Examencommissie	8
Verdere informatie en inschrijving	9

Inbedding

Het wetenschapsgebied

Met het beschikbaar komen van de sequenties van complete genomen, alsook van de mogelijkheid om veranderingen in de hoeveelheden van alle mRNAs, eiwitten en metabolietmoleculen te meten, is er opeens de mogelijkheid om het (wan)functioneren van levende cellen en organismen nu ook echt te gaan begrijpen. Dit begrijpen zal leiden tot een sterk verbeterde bestrijding en behandeling van ziektes, een veel betere, goedkopere en veiligere productie van vele voedingsstoffen en chemische stoffen door levende organismen, en een verminderde belasting van het milieu. Daarboven geldt dat het ultieme doel van de Biologie, het begrijpen van het verschijnsel 'Leven' zelf, binnen handbereik ligt. Hetzelfde geldt voor een belangrijk doel der natuur- en scheikunde, te weten het begrijpen van de moleculaire processen die ten grondslag liggen van het leven. De nu komende wetenschappelijke generatie zal deze uitdagingen met succes aan kunnen gaan.

Hoe de tienduizenden moleculen via hun interacties het cellulaire functioneren bepalen is het onderwerp van de nieuwe richting in het natuurwetenschappelijk onderzoek, die als *Systems Biology* internationaal furore maakt.

De complexiteit van de interacties vereist de toepassing van wiskundige en bioinformatische technieken. De subtiliteit van de interacties maakt het noodzakelijk om de modernste biofysische en biochemische technieken toe te passen (waar mogelijk in de levende cel zelf). Het beoogde inzicht in het functioneren verlangt kwantitatieve celfysiologische meetmethodes, terwijl de basis in *functional genomics* de moderne moleculaire biologie en celbiologie van groot belang maakt. Momenteel bestaat er in zowel het fundamentele als het toegepaste toponderzoek een groot tekort aan de excellente 'schapen met vijf poten' die al de genoemde technieken begrijpen, beheersen en kunnen aanscherpen.

De wetenschappelijke basis: toponderzoekcentrum CRBCS

Deze topmasteropleiding wordt georganiseerd door het onderzoeksinstituut 'Centre for Research on BioComplex Systems' (CRBCS), in samenwerking met het in oprichting zijnde 'Centre for Integrative BioInformatics-VU' (IBIVU). Deze beide instituten zijn georganiseerd vanuit de faculteit der Exacte Wetenschappen en de faculteit voor Aard en Levenswetenschappen van de VU.

Het CRBCS richt zich op biologische complexiteit tussen het moleculaire en het cellulaire niveau, met extensies naar het multi-cellulaire niveau van de kwantitatieve ecologie en de humane fysiologie, alsook naar de complexiteit in levenloze materie. Het is een instituut van wetenschappelijke groepen geselecteerd op basis van bewezen excellentie en relevantie van wetenschapsgebied. Het IBIVU munt uit door integratie van goede wetenschappelijke groepen op het deelgebied van de bioinformatica dat gegevenstromen van verschillende moleculaire niveaus en disciplines integreert. De topmaster 'BioMolecular Integration/Systems Biology' (MBI/SB) wordt aangeboden door vijf hoogleraren van het CRBCS en een uit het IBIVU, met als eindverantwoordelijke de directeur van het CRBCS.

Internationale zusteropleidingen

De topmaster *Biomolecular Integration-VU* zal worden georganiseerd in samenwerking met vijf op basis van excellentie geselecteerde internationale wetenschappelijke centra. Uit elk van deze vijf zusterinstituten wordt een topwetenschapper aangesteld als 'internationale bijzonder hoogleraar' bij het CRBCS met als taken (i) het verzorgen van onderwijs in het topmaster curriculum en (ii) het fungeren als externe examiner, adviseur en referent (zie onder).

De selectie van de vijf zusterinstellingen zal zorgvuldig geschieden, op basis van wetenschappelijke excellentie van die instellingen, alsook op basis van bereidwilligheid om op reciproke basis te opereren en om de kwaliteit van de opleiding van de VU studenten op verifieerbare wijze te garanderen.

Onderzoekschool

Deze topmasteropleiding zal worden georganiseerd vanuit het CRBCS-VU maar in samenspraak met de (UvA-VU) onderzoekschool BioCentrum. De studenten van de topmasteropleiding zullen samen met samen met de promovendi/AIO's van de onderzoekschool deel kunnen nemen aan verschillende activiteiten, zoals AIO-dagen, seminars, en retraites.

Verhouding tot andere masteropleidingen

De master Biomolecular Integration/Systems Biology is de topvariant van de Geaccrediteerde Masteropleiding Biomolecular Sciences van FALW-VUA. Deze topvariant bestaat naast de basisvariant van die opleiding, en richt zich op de meer ambitieuze studenten uit deze stroom, die zich explicieter willen richten op de biomoleculaire integratie, op de systeembioïologie en op het vlak tussen de exacte en de levenswetenschappen. Studenten die gaanderweg de topvariant te moeilijk vinden kunnen omschakelen op de basisvariant. Onder begrijpelijke voorwaardes is een omgekeerde oversteek voor ambitieuze studenten ook mogelijk.

De topvariant kent 'selectie aan de poort' (zie onder bij de paragraaf 'Doelgroep, ingangseisen, selectie') zoals een gemiddeld cijfer boven de 7 voor het bachelorsdiploma, terwijl voor de basis variant alleen een geschikt bachelorsdiploma kent. Ook is de studie van de topvariant intensiever en meer multidisciplinair dan de studie van de basisvariant. De topvariant leidt op voor het doen van promotieonderzoek van hoog niveau, terwijl de basisvariant minder op de hoogte van dat niveau mikt.

Het diploma van de topvariant zal vermelden:

cum laude Master of Biomolecular Sciences and

Topmaster Biomolecular Integration / Systems Biology

Momenteel wordt de mogelijkheid tot een vergelijkbare samenwerking met de master medische natuurwetenschappen van FEW-VU onderzocht.

De opleiding

Curriculum

Het tweejarige programma (ECTS) is als volgt opgebouwd:

Voorportaal cursus:

2 maanden (10 ECTS) inloopcursus ter verwerving van de 'andere' basisdisciplines op bachelorniveau. Deze cursus bevat het doorwerken van een 'reader', werkcolleges (*tutorials*), alsook het kort meelopen met onderzoek (waarbij het bij het vak behorend 'gevoel' overgebracht wordt). Oogmerk is om de natuurkundebachelor student voldoende courant te maken met de experimentele biologie, alsook de biologiebachelor student vertrouwd te maken met theoretische aspecten van de natuur-, schei- en wiskunde. Tijdens de cursus wordt ook kort kennis gemaakt met de verschillende onderzoeksgroepen binnen het CRBCS, en nagegaan of de expertise van de student zich zal ontwikkelen tot een goede basis voor de rest van het programma. Deze cursus wordt afgesloten met een examen. De resultaten van dit examen dient als ingangscriterium voor de topmaster *Biomolecular Integration/Systems Biology*. Bij goede resultaten wordt aangeraden de topvariant te volgen, bij voldoende resultaten de basisvariant en bij onvoldoende resultaten wordt aangeraden de studie te heroverwegen.

Centrale cursus:

A. 6 x 3 weken (6 x 4 ECTS) intensieve cursus bij elk van de 6 verantwoordelijke kernhoogleraren (vijf te selecteren uit de CRBCS hoogleraren, plus een uit het IBIVU) met als karakteristieke onderwerpen:

- a. **Biomolecular dynamics** (Van Grondelle *et al.*)
- b. **Single molecule biophysics and biochemistry** (nanobiology) (Schmidt *et al.*)
- c. **Chemistry of complex biomolecules** (Van der Vies, Vermeulen *et al.*)
- d. **Molecular genetics in living cells** (Lill *et al.*)
- e. **Intracellular networks** (Westerhoff *et al.*)
- f. **Integrative bioinformatics** (Heringa, Snoep *et al.*)

Elk onderdeel wordt afgesloten met een deeltentamen.

B. 1 maand (6 ECTS) intensieve cursus waarbij de 5 internationale bijzondere hoogleraren doceren, en deze stof ook geëxamineerd wordt. Onder de onderwerpen die aan de orde komen zijn: silicon cell, mathematical modelling of cellular networks, single molecule fluorescence, essential molecular dynamics.

Wetenschap communiceren

Een cursus van 5 ECTS waarin op hoog niveau onderwezen wordt het:

- bijhouden van een labjournaal, volgens internationale normen
- schrijven van wetenschappelijke artikelen in goed Engels

- maken van posters
- maken van web pagina's
- geven van mondelinge voordrachten
- gebruik van databases

Internationaal onderzoeksproject

A. 2 maanden (11 ECTS) oriëntatie op mogelijk wetenschappelijk onderzoek. Hier zoekt de student individueel of groepsgewijs naar een onderzoeksonderwerp dat zij/hij kan gaan uitvoeren als stage (zie onder). Dit wordt begeleid op individuele basis door de mentor/coach, waarbij de student ook zelf 'op pad gaat' om de andere tophoogleraren te interviewen, de literatuur te raadplegen, en de zusterinstituten elektronisch te bezoeken (3 ECTS). Deze periode mondt uit in twee werkstukken die allebei mondeling verdedigd moeten worden (1 ECTS): (i) een literatuuroverzicht aangaande het onderwerp in de vorm van een minireview (4 ECTS), en (ii) een kort onderzoeksvoorstel te formuleren als een 'grant proposal' (3 ECTS). Beiden worden beoordeeld op kwaliteit. Het onderzoeksvoorstel dient tenminste bidisciplinair te zijn, en te mikken op een gecombineerde stage in twee gastheergroepen, een aan het CRBCS, en een in een van de samenwerkende internationale topinstellingen (of in een andere topinstelling waarvan de onderzoeks- en opleidingskwaliteit verifieerbaar is).

B. 0.5 maand (2 ECTS) om onderzoeksvoorstellen van de andere studenten kritisch te analyseren en te beoordelen

C. 8 maanden (41 ECTS) om het onderzoeksvoorstel middels de dubbele stage uit te voeren.

D. 1 maand (5 ECTS) verslaggeving in de vorm van wetenschappelijk artikel

E. Halve maand (2 ECTS) wetenschappelijke conferentie: De student wordt hier geconfronteerd met internationale conferenties, bereidt een poster voor en is betrokken bij de organisatie.

Wetenschappelijke voordrachten

0.5 maand (3 ECTS; distributief) om wetenschappelijke seminars in de gastheer instituten te volgen. Van 10 seminars dient een kort kritisch verslag gemaakt te worden (zie ook onder), waarin een aantal vragen opgeworpen wordt, die de student middels interactie met de spreker beantwoord dient te krijgen.

Reflectie

1 maand (6 ECTS) cursus achtergronden moderne biomoleculaire wetenschappen en systeembio (inclusief wetenschapsfilosofie, -sociologie, -ethiek, maar focuserend op systeem biologie, emergentie-reductionsme-holisme, samenwerken van disciplines, *transgenetics*, wetenschappelijk ondersteunde bestuurbare samenleving, rol van het bedrijfsleven; met internationale docenten)

Examen

1 maand (5 ECTS) ter voorbereiding en executie van een alomvattend eindexamen, af te nemen door een van de internationale hoogleraren van de opleiding. Dit examen zal de toetsing van de afzonderlijke onderdelen (zie boven) niet zonder meer herhalen, maar toetsen of de student de verschillende onderdelen van de stof met elkaar in verband kan brengen. Een voorbeeld is het diepzinnig in verband brengen van de cursorische delen van het programma met het stageonderzoek.

Toelichting op het curriculum

Docentenkeus

Dit curriculum is uniek in de zin dat elk van de onderdelen uitsluitend voor de topmaster studenten gedoceerd wordt. Er wordt gekozen voor onderwijs door 'slechts' zes interne hoogleraren (5 uit het CRBCS en een bioinformaticus uit het IBIVU, met hun directe wetenschappelijke assistenten), omdat de voorkeur gegeven wordt aan intensieve persoonlijke interactie met een beperkt aantal toponderzoekers boven kortstondige interactie met alle onderzoekers. Het getal 6 is hier gekozen omdat hiermee een optimum gevonden wordt tussen persoonlijke interactie en dekking van het onderwerp

Seminars

Een seminarprogramma zal worden opgezet waarbij eens per twee maanden een internationale coryfee een lezing van 1.5 uur zal geven, die zij/hij vervolgens intensief zal bediscussiëren met alle masterstudenten van de opleiding. Elke student zal de coryfee tenminste twee wetenschappelijke

vragen moeten stellen. Van het antwoord zal de student vervolgens kritisch verslag doen, waarin zij/hij ook de inhoud van het seminar samenvat. Degenen die extern stage lopen zullen via de *broadband internet* verbinding participeren. De coryfee zal drie dagen op bezoek komen en gedurende die twee dagen met alle tweedejaars topmasterstudenten individueel en in kleine groepjes (eventueel via broadband internet) intensief over hun onderzoek discussiëren.

Werkbesprekingen

Tijdens zijn stage zal elke student participeren in de reguliere werkbesprekingen van de gastheergroep. Daarnaast zal zij/hij ook participeren in de maandelijks werkbesprekingen waarin elke stagestudent elke maand gedurende 15 minuten over zijn werk vertelt en dat werk ter discussie stelt. Op dezelfde dag zullen er ook drie vooraf gelezen wetenschappelijke artikelen door alle studenten kritisch bediscussieerd worden. Bij deze besprekingen zullen tenminste twee topdocenten aanwezig zijn. Hun functie hierin is goede en kritische discussie te katalyseren.

Studiegroep

Tijdens de gehele opleiding zal de student deel uitmaken van een zogenaamde studiegroep. Deze bestaat uit alle studenten die in hetzelfde studiejaar zijn aangekomen, alsook uit de studenten van de overeenkomstige opleidingen aan de buitenlandse zusterinstellingen. Deze studenten zullen elkaars stageplannen bediscussiëren, en ook verder als elkaars vraagbaak fungeren. Het is de bedoeling dat ook na voltooiing van de opleiding deze studiegroep zal blijven voortbestaan in een internationaal netwerk.

Tijdsduur

Afhankelijk van de financiering van de student zal de topmaster van 120 ECTS zich over 2.0 of 2.5 jaar uitspreiden. Het tweede geval doet zich voor wanneer de student 0.5 jaar onderwijsgevend (als studentassistent) bezig is om in zijn inkomsten te voorzien. De opleiding begint jaarlijks de eerste maandag van september. Bijzonder goed geschoolde studenten kunnen 2 maanden later beginnen. In bijzondere gevallen kan ook op andere tijden in het jaar met de opleiding begonnen worden.

Virtuele en actuele aanwezigheid

De studenten zullen tweeledige stages uitvoeren, dus op twee locaties aan één onderzoeksprobleem werken, een binnen het CRBCS en een in het buitenland. De begeleiding door de docenten hier (wanneer de student elders stage loopt) en de begeleiding door de buitenlandse codocent (wanneer de student in Amsterdam is), alsook de continue interactie met de medestudenten, de mentor en de andere docenten zullen worden gefaciliteerd door regelmatige werkbesprekingen b.v. via een *broad band internet* verbinding. In het geval dat de student afkomstig is van een buitenlandse zusteropleiding, zullen grote delen van het cursorische onderwijs ook op lange afstand gevolgd kunnen worden via dezelfde verbinding (colleges/werkcolleges zullen via zo'n verbinding interactief in de zusterinstellingen te volgen zijn). Verder zullen colleges en seminars die aan de zusteropleidingen gegeven worden via deze verbindingen ook in Amsterdam te volgen zijn.

Taal

De cursustaal is (Amerikaans-)Engels.

Bedrijfsleven

'Bedrijfsleventochten' zullen worden georganiseerd voor elke student halverwege het tweede studiejaar. Hier zullen de studenten op een bedrijfslocatie een presentatie over hun werk houden, alsook bloot gesteld worden aan adviesvragen van mensen uit dit bedrijf. Elke student zal tenminste twee bedrijven op deze manier bezoeken.

Organisatie van de opleiding

Doelgroep, ingangseisen en selectie

Het wetenschapsgebied is bij uitstek trans- en interdisciplinair. Studenten zullen toestromen vanuit verschillende bacheloropleidingen zowel van binnen de Europese Unie als daarbuiten. Instroom vanuit de wiskunde, informatica, natuur- en scheikunde, biochemie, biofysica, biologie, medische natuurwetenschappen, en biomedische wetenschappen is beoogd. Deze diversiteit van instroom zal worden gestimuleerd, om te komen tot een wetenschappelijke smeltkroes van verschillende achtergronden die dan leren om door intensieve samenwerking elkaar veel verder te brengen. Het

toelatingscriterium is driedig: (i) bewezen excellentie in de bachelorfase van een van bovenstaande disciplines, (ii) te bewijzen potentiële excellentie op het niveau van de andere basisvakken, en (iii) bewezen diepgaande motivatie voor wetenschappelijk toponderzoek.

Verificatie van (i) zal geschieden op basis van een diploma van (a) de VU bachelor's biologie, medische biologie, medische natuurwetenschappen, scheikunde, natuur- en sterrenkunde, wiskunde, of farmaceutische wetenschappen met gemiddeld cijfer hoger dan 7, (b) een bachelor programma van een van de vijf internationale zusteropleidingen met vergelijkbare vereisten, (c) een UvA bachelor in de Biologie/Biomedische wetenschappen, scheikunde of WNS met gemiddeld cijfer 7 of hoger, (d) een vergelijkbare bachelor behaald aan een andere Nederlandse of Europese instelling (universitair/HBO) in bovenstaande gebieden met gemiddeld cijfer 7.5 of hoger, (e) iets dat aantoonbaar equivalent aan bovenstaande is, of (f) een succesvol toelatingsexamen. Om het toelatingsexamen realistisch te maken, bestaat er een individueel vooropleidingstraject, waarin hiaten in kennis worden opgespeurd en de stof nodig om deze hiaten op te vullen, worden aangereikt.

Verificatie van (ii) zal geschieden door een tweede examen dat 2 maanden na aanvang van de topmasteropleiding zal moeten worden afgelegd, waarbij excellentie in alle bovengenoemde basisdisciplines moet worden aangetoond. Bij het niet helemaal voldoen aan dit tweede criterium staat de student de mogelijkheid open om over te stappen naar een van de andere masteropleidingen aan de VU (bv. die van de biomolecular sciences, biomedische wetenschappen of de medische natuurwetenschappen).

Het derde criterium zal gemeten worden middels een interview-examen na afloop van de 'portalphase' waar twee topwetenschappers plus een psychologisch/didactisch geschoolde bij aanwezig zullen zijn.

Grootte van de opleiding

In de aanvankelijke implementatie van deze topmasteropleiding zal een maximum van 15 studenten per jaar gehanteerd worden. Dit zijn studenten die (i) gesolliciteerd hebben naar een plaats in de topmasteropleiding, (ii) aan bovenstaande criteria voldoen, en (iii) tot de 15 besten behoren.

Deeltijd-, en combinatievarianten

De opleiding is een voltijdse, dwz hij kost twee volle jaren aan menselijke inspanning.

Indien er goede redenen zijn om de opleiding in deeltijd over een dan langere periode te volbrengen dan kan hiertoe in overleg getreden worden met de directeur. Afhankelijk van goedkeuring door de examencommissie kan dan tot een individueel studieplan gekomen worden.

Het komen tot varianten waarbij topmasters aan excellente zusterinstituten gecombineerd worden met onderhavige topmaster worden toegejuicht. De student kan zich op deze manier een gecombineerde master aan twee Universitaire instellingen verwerven. Ook hier behoort een plan te worden goedgekeurd door de examencommissie.

Eindtermen van de opleiding

De eindtermen van deze topmasteropleiding zijn die van de basisvariant van de Master's Biomolecular Sciences, met daarenboven de volgende:

- Bewezen uitmuntendheid als onderzoeker in de kwantitatieve levenswetenschappen en systeembio
- Bewezen begrip van fysische, chemische en organisatorische principes van het leven
- Bewezen expertise met de meest moderne moleculaire en celbiologische technieken
- Bewezen expertise met de moderne begripsmatige en modellerende methodes voor de biomoleculaire wetenschappen en systeembio
- Inzicht in de belangrijkste biomathematische, biofysische, biochemische, biologische en biomedische onderwerpen van dit moment en in hoe die aangepakt zouden kunnen worden
- Inzicht in wat biomoleculaire wetenschap, systeembio en *genomics* kunnen betekenen voor de samenleving
- Uniek, excellent profiel op het vlak tussen de exacte wetenschappen en de levenswetenschappen
- Deelname aan een locale en internationale groep van gelijkgestemde wetenschappers

Persoonlijke begeleiding

Elke student krijgt bij binnenkomst een van de 6 kernhoogleraren (zie boven) als mentor/coach toegewezen. Deze mentor spreekt de student minstens een keer per maand, neemt persoonlijke problemen waar, alsook gebrek aan motivatie of kwaliteit. De groep van 15 studenten heeft tevens een

algemene mentor (de mastercoördinator) die de gemeenschappelijke problemen oplost (huisvesting, visa, ruzies, heimwee, conflicten met de eigen mentor).

Carrièreplanning

In november, februari en mei van het tweede studiejaar zullen er een carrièreplanninggesprekken plaatsvinden tussen de individuele student, zijn coach en de mastercoördinator. Hier zal nagegaan worden wat de carrièrewensen zijn van de student voor na de master opleiding, en op welke wijzen die wensen verwezenlijkt zouden kunnen worden. Contact zal worden opgenomen met onderzoeksgroepen om na te gaan of er eventueel plaatsing als promovendus in het vooruitzicht zou kunnen liggen. Beursaanvragen zullen worden voorbereid.

Kosten van de opleiding voor de student en beurzen

Voor studenten die binnen komen vanuit een in de EU behaalde Bachelor diploma en nog geen Masterdiploma behaald hebben, gelden de standaard inschrijfkosten voor VU Masteropleidingen. Voor de overige studenten geldt voor het aanvangsjaar 2004 een inschrijfgeld van 20 kEuro. Er is een beperkt aantal beurzen beschikbaar specifiek voor studenten aan deze topmaster. Verder bestaat er de mogelijkheid via student-assistentschappen aan inkomsten te komen. Dit zal wel de opleidingsduur verlengen.

Bestuur en kwaliteitsborging opleiding

Inbedding

Het topmasterprogramma Biomolecular Integration/Systems Biology is een interfacultair programma van de faculteiten Aard- en Levenswetenschappen en Exacte Wetenschappen van de VU. Het programma is de topvariant van de MSc-opleiding Biomolecular Science. Deze opleiding kent daarnaast het programma Biomolecular and Cell Science. De MSc-opleiding Biomolecular Science is ondergebracht bij de School of Life Science van de FALW, de penvoerende faculteit.

Bestuur en coördinatie van MSc-opleiding

Het Hoofd van de School of Life Sciences is, namens het Bestuur van de Faculteit ALW, verantwoordelijk voor inhoud en kwaliteit van de MSc-opleiding Biomolecular Sciences. Voor de topvariant daarvan, het Masterprogramma *Biomolecular Integration/Systems Biology* is deze verantwoordelijkheid gedelegeerd naar de directeur van het CRBCS, die tevens het gezicht van het masterprogramma vormt en als feitelijk directeur van de opleiding fungeert. Hij wordt bijgestaan door een mastercoördinator die de meeste uitvoerende taken op zich neemt, en aangesteld wordt op voordracht van de directeur van het CRBCS. De directeur van het CRBCS legt aan het college van bestuur van de vrije Universiteit verantwoording af over het 'top'aspect van de opleiding. Voor het voldoen van de opleiding aan de algemenere criteria voor master's opleidingen en het beleid van de School of Life Sciences, is de directeur verantwoording schuldig aan de onderwijsdirecteur van de penvoerende faculteit (FALW) en zijn collega van FEW. Prof. dr. H.V. Westerhoff (directeur CRBCS) en Dr. K. Krab (klaas@bio.vu.nl) fungeren, respectievelijk, als directeur en coördinator van de topmaster *BioMolecular Integration/Systems Biology*.

De kerndocenten

Omdat deze opleiding zich richt op de top onder de studenten worden zes excellente wetenschappers aangesteld tot de kerndocenten van de opleiding. Deze kerndocenten kunnen zich slechts laten bijstaan door andere docenten die in hun toponderzoek participeren. Aan de eis van goede didactische kwaliteiten zal aandacht worden besteed door gerichte beoordelingen en bijscholing van *deze* docenten. Voor de eerste drie jaar van de opleiding zijn de volgende kernhoogleraren van het CRBCS aangesteld: Prof. dr. S. van der Vies, Prof. dr. H. Lill, Prof. dr. C. Schmidt, Prof. dr. R. van Grondelle, Prof. dr. H.V. Westerhoff, aangevuld met Prof. dr. J. Heringa.

Internationale docenten

Bijzondere / deeltijdhoogleraren zullen op voordracht van de internationale adviescommissie worden aangesteld om onderwijs te verzorgen in expertise die binnen het CRBCS/IBIVU niet op hoog niveau aanwezig is. Deze zullen ook als mede-examinatoren fungeren. Deze hoogleraren hebben hun >90 % hoofdtaak aan de samenwerkende buitenlandse zuster-topopleidingen.

Internationale adviesraad

De kwaliteit van de opleiding op internationaal niveau zal worden gegarandeerd door het opvolgen van de adviezen van een internationale adviescommissie. Deze zal bestaan uit de leden van de International Advisory Board van het CRBCS, plus de deeltijdhoogleraren van de zuster-topopleidingen. De zes kerndocenten (de zogenaamde kernhoogleraren) worden primair op basis van wetenschappelijke excellentie geselecteerd uit de CRBCS en IBIVU hoogleraren. Deze selectie zal geschieden op voordracht van de internationale adviescommissie. De excellentie zal geëvalueerd worden middels rapporten van visitatiecommissies van de VSNU, en internationale kwaliteitsindicatoren. Elke vijf jaar zal de internationale adviescommissie de kwaliteit van de opleiding laten evalueren door een *site visit* van universitair docerende topwetenschappers. De internationale adviescommissie richt zich primair op het topkwaliteitsaspect van de opleiding.

Opleidingscommissie

De *opleidingscommissie* bestaat uit vier (kern)docenten van de opleiding en vier studenten als gewone, stemmende leden. De mastercoördinator is ambtelijk secretaris en vaste adviseur van de commissie. De andere kernhoogleraren van de opleiding fungeren ook als adviserende leden. De opleidingscommissie overlegt regelmatig (minimaal eens per semester) met de twee onderwijsdirecteuren van de participerende faculteiten (FALW en FEW). De opleiding wordt elk jaar door de opleidingscommissie geëvalueerd, conform het evaluatie- en kwaliteitszorgbeleid van de School of Life Sciences.

Bij de evaluatie van de opleiding zullen ook de meningen en vervolgcurricula/carrières van ex-studenten zullen worden beschouwd: Er zal worden bijgehouden waar de uitstromers uit de opleiding terecht komen. Uit die uitstromers een *peer group* gevormd worden, en van wie de carrière gevolgd zal worden. Elke vijf jaar zal de opleiding voor heraccreditatie worden voorgedragen aan de VNAO. Ter voorbereiding van deze heraccreditatie en de daaraan gekoppelde visitatie zal een advies van de internationale adviescommissie worden gevraagd gebaseerd op een *site visit* van universitair docerende topwetenschappers.

Examencommissie

De examencommissie bestaat uit de zes hoogleraren van de opleiding, afkomstig uit CRBCS en IBIVU, en de groep van deeltijds internationale hoogleraren (vergaderingen zullen deels via *broad band internet* geschieden), onder wie de directeur van het CRBCS die q.q. als voorzitter van de examencommissie zal optreden. De examencommissie overlegt minimaal eens per semester met het Hoofd van de School of Life Sciences. De examencommissie is verantwoordelijk voor de kwaliteit van alle examens van de opleiding, alsook voor het bepalen of een student geslaagd of gezakt is voor deze examens. De directeur van het CRBCS/voorzitter van de examencommissie reikt de diploma's uit.

Verdere informatie en inschrijving

Websites: www.systembiology.net/topmaster (steeds bijgewerkte informatie) en www.falw.vu.nl voor algemenere/formele informatie

E-mail: hw@bio.vu.nl graag 'topmaster' vermelden op de *subject* regel

Telefonisch of per post/fax:

Prof. dr. H.V. Westerhoff

Directeur Topmaster Biomolecular Integration/Systems Biology

CRBCS-VUA

De Boelelaan 1087

NL-1081 HV Amsterdam,

The Netherlands, EU

Tel: +31 20 4447228

Fax: +31 20 4447229