

Scheikunde OW 2012

**Faculteit Technische Natuurwetenschappen
Technische Universiteit Delft**

**Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen
Universiteit Leiden**

Quality Assurance Netherlands Universities (QANU)
Catharijnesingel 56
Postbus 8035
3503 RA Utrecht
The Netherlands

Telefoon: 030 230 3100
Fax: 030 230 3129
E-mail: info@qanu.nl
Internet: www.qanu.nl

Projectnummer: Q 339

© 2012 QANU

Tekst en cijfermateriaal uit deze uitgave mogen, na toestemming van QANU en voorzien van bronvermelding, door middel van druk, fotokopie, of op welke andere wijze dan ook, worden overgenomen.

INHOUD

Rapport over de bacheloropleidingen Biofarmaceutische Wetenschappen, Life Science & Technology en Molecular Science & Technology en de masteropleidingen Bio-Pharmaceutical Sciences, Chemical Engineering, Chemistry, Life Science & Technology - Delft en Life Science & Technology - Leiden.....	5
Administratieve gegevens van de opleidingen	5
Administratieve gegevens van de instelling.....	7
Kwantitatieve gegevens over de opleidingen	7
Samenstelling van de commissie.....	7
Werkwijze van de commissie.....	8
Samenvattend oordeel van de commissie.....	14
Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling: bacheloropleidingen Biofarmaceutische Wetenschappen, Life Science & Technology en Molecular Science & Technology	19
Description of the standards from the Assessment framework for limited programme assessments: master's programmes Bio-Pharmaceutical Sciences, Chemical Engineering, Chemistry, Life Science & Technology - Delft and Life Science & Technology - Leiden.....	37
Bijlagen.....	65
Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie.....	67
Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader.....	69
Bijlage 3: Beoogde eindkwalificaties	75
Bijlage 4: Overzicht van de programma's.....	85
Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleidingen.....	97
Bijlage 6: Bezoekprogramma.....	103
Bijlage 7: Bestudeerde afstudeerscripties en documenten.....	111
Bijlage 8: Onafhankelijkheidsverklaringen.....	113

NB:

De taal die gehanteerd wordt in dit rapport is deels Nederlands en deels Engels. Dit gebeurt op verzoek van de instellingen.

Dit rapport is vastgesteld op 2 oktober 2012.

Rapport over de bacheloropleidingen Biofarmaceutische Wetenschappen, Life Science & Technology en Molecular Science & Technology en de masteropleidingen Bio-Pharmaceutical Sciences, Chemical Engineering, Chemistry, Life Science & Technology - Delft en Life Science & Technology - Leiden

Dit rapport volgt het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO.

Administratieve gegevens van de opleidingen

Bacheloropleiding Biofarmaceutische Wetenschappen

Naam van de opleiding:	Biofarmaceutische Wetenschappen
CROHO-nummer:	50207
Niveau van de opleiding:	bachelor
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	180 EC
Afstudeerrichtingen:	
Locatie(s):	Leiden
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2013

Bacheloropleiding Life Science & Technology

Naam van de opleiding:	Life Science & Technology
CROHO-nummer:	56286
Niveau van de opleiding:	bachelor
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	180 EC
Afstudeerrichtingen:	
Locatie(s):	Leiden, Delft
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2013

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Naam van de opleiding:	Molecular Science & Technology
CROHO-nummer:	59308
Niveau van de opleiding:	bachelor
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	180 EC
Afstudeerrichtingen:	
Locatie(s):	Leiden, Delft
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2013

Masteropleiding Bio-Pharmaceutical Sciences

Naam van de opleiding:	Bio-Pharmaceutical Sciences
CROHO-nummer:	60207
Niveau van de opleiding:	master
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	120 EC
Afstudeerrichtingen:	Research, Science-based Business, Science Communication and Society, Education
Locatie(s):	Leiden
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2013

Masteropleiding Chemical Engineering

Naam van de opleiding:	Chemical Engineering
CROHO-nummer:	60437
Niveau van de opleiding:	master
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	120 EC
Afstudeerrichtingen:	Molecular Engineering, Process Engineering, Nuclear Science and Engineering
Locatie(s):	Delft
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2013

Masteropleiding Chemistry

Naam van de opleiding:	Chemistry
CROHO-nummer:	66857
Niveau van de opleiding:	master
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	120 EC
Afstudeerrichtingen:	Research, Business, Communication and Education
Locatie(s):	Leiden
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2013

Masteropleiding Life Science & Technology - Delft

Naam van de opleiding:	Life Science & Technology - Delft
CROHO-nummer:	66286
Niveau van de opleiding:	master
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	120 EC
Afstudeerrichtingen:	Cell factory, Biocatalysis, Biochemical Engineering
Locatie(s):	Delft
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2013

Masteropleiding Life Science & Technology - Leiden

Naam van de opleiding:	Life Science & Technology - Leiden
CROHO-nummer:	66286
Niveau van de opleiding:	master
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	120 EC
Afstudeerrichtingen:	Research, Business, Communication and Education
Locatie(s):	Leiden
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2013

Het bezoek van de visitatiecommissie Scheikunde OW 2012 aan de Faculteit Technische Natuurwetenschappen van de Technische Universiteit Delft en de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Universiteit Leiden vond plaats op 23-25 april 2012.

Administratieve gegevens van de instelling

Naam van de instelling:	Technische Universiteit Delft
Status van de instelling:	bekostigde instelling
Resultaat instellingstoets:	positief

Naam van de instelling:	Universiteit Leiden
Status van de instelling:	bekostigde instelling
Resultaat instellingstoets:	aangevraagd

Kwantitatieve gegevens over de opleidingen

De vereiste kwantitatieve gegevens over de opleidingen zijn opgenomen in Bijlage 5.

Samenstelling van de commissie

De commissie die de bacheloropleiding Biofarmaceutische Wetenschappen, en de masteropleidingen Bio-Pharmaceutical Sciences, Chemical Engineering en Chemistry van de Technische Universiteit Delft en de Universiteit Leiden beoordeelde bestond uit:

- Prof.dr. E. Schacht, Honorary Full Professor, Departement Organische Chemie, Polymeer Chemie & Biomaterialen, Universiteit Gent;
- Dr. J.J. Lerou consultant en adjunct professor in Chemische Technology aan de Pennsylvania State University US;
- Prof.dr. B.U.W. Maes, onderzoeksprofessor en vicevoorzitter van het Departement Scheikunde, Universiteit van Antwerpen;
- Prof.dr. J.W. Verhoeven, emeritus hoogleraar Organische Scheikunde, Universiteit van Amsterdam;
- N.A.W. Oppers, bachelorstudent Scheikundige Technologie, Technische Universiteit Eindhoven.

De commissie werd ondersteund door dr. B.M. van Balen, die optrad als secretaris.

De curricula vitae van de leden van de commissie zijn opgenomen in Bijlage 1.

Werkwijze van de commissie

Voorbereiding

De beoordeling van de bachelor- en masteropleidingen Bio-Farmaceutische Wetenschappen, Life Science & Technology, Molecular Science & Technology, Chemical Engineering en Chemistry van de Technische Universiteit Delft (TU Delft) en de Universiteit Leiden (Leiden) valt binnen de clusterbeoordeling Scheikunde OW 2012, waarvoor in 2012 in totaal tien universiteiten worden bezocht. Op 22 maart 2012 hield de commissie haar formele startvergadering. Tijdens de startvergadering werd de commissie geïnstrueerd, werd de taakstelling en werkwijze van de commissie besproken en werd het Domeinspecifiek Referentiekader voor de bachelor- en masteropleidingen Scheikunde, Scheikundige Technologie, Moleculaire Levenswetenschappen, Natuurwetenschappen en (Bio)Farmaceutische Wetenschappen vastgesteld. Dit referentiekader was opgesteld door de regiecommissie van de Kamer Scheikunde in overleg met het afnemend veld. Het Domeinspecifiek Referentiekader voor 'chemie en verwante moleculaire opleidingen' is opgenomen in Bijlage 3 van dit rapport.

Coördinator van de clustervisitatie Scheikunde was mw. dr. B.M. van Balen, medewerker van QANU. Zij was tevens de projectleider van de bezoeken aan de Technische Universiteit Delft, Universiteit Leiden, Technische Universiteit Eindhoven, Universiteit van Amsterdam en Universiteit Utrecht. Mevrouw dr. J. de Groof was de projectleider voor de bezoeken aan Wageningen Universiteit en Radboud Universiteit Nijmegen. Mevrouw dr. F. Meijer voor bezoek aan de Vrije Universiteit Amsterdam en mevrouw drs. J. van Zwieten voor het bezoek aan de Universiteit Twente en de Rijksuniversiteit Groningen.

Voorbereiding

De zelfstudies van de TU Delft en Leiden werden na ontvangst door de projectleider gecontroleerd op kwaliteit en compleetheid van informatie. Nadat de zelfevaluatierapporten in orde waren bevonden, zijn deze doorgestuurd aan de commissieleden. De commissieleden hebben de zelfstudies gelezen en hebben vragen geformuleerd. De projectleider heeft de vragen tot een samengesteld document gecompileerd, waarbij de vragen per onderwerp en gespreksmoment zijn gegroepeerd.

De QANU coördinator maakte in overleg met de voorzitter van de commissie een selectie uit de lijsten met afstudeerwerken van de laatste twee cursusjaren die de opleidingen verstrekt hadden. Uit de hoogste en laagste cijfers en een middengroep is een steekproef getrokken. In totaal heeft de commissie voor de opleidingen aan TU Delft en Leiden 54 eindwerken beoordeeld. De theses die door een commissielid als twijfelachtig of onvoldoende beoordeeld werden, zijn door een tweede commissielid herbeoordeeld.

De consistentie bij deze clustervisitatie is bewaakt door de commissie en de QANU coördinator. Voorafgaand aan de bezoeken zijn in de commissie afspraken gemaakt over de taakverdeling op grond van inhoudelijke expertise. De commissie wenst te benadrukken dat zij in haar geheel verantwoordelijk is voor de oordeelsvorming en het eindrapport.

Bezoek

Voorafgaand aan het bezoek maakte de projectleider na overleg met de voorzitter een conceptprogramma voor de (dag)indeling van het bezoek. Het bezoek aan de TU Delft en Leiden vond plaats op 23, 24 en 25 april 2012 (zie voor het bezoekprogramma Bijlage 4). De avond voorafgaande aan het bezoek aan de opleidingen gebruikte de commissie om de gesprekken voor te bereiden. Tijdens het bezoek is gesproken met vertegenwoordigers van het opleidingsmanagement, de studenten, de docenten, de afgestudeerden, de opleidingscommissie, en de examencommissie en studieadviseurs. De commissie heeft met studenten uit alle studie jaren gesproken en met docenten binnen alle opleidingen. Voorafgaande aan het bezoek ontving de commissie een overzicht van de door de instellingen geselecteerde gesprekspartners. Zij stemde in met de door de opleiding gemaakte selectie. Een overzicht van het programma met alle gesprekspartners is opgenomen als Bijlage 6 bij dit rapport.

Tijdens het bezoek bestudeerde de commissie het ter inzage gevraagde materiaal en gaf zij gelegenheid tot een spreekuur ten behoeve van studenten en docenten die zich voorafgaand aan het bezoek hadden aangemeld. Van dit spreekuur is eenmaal gebruik gemaakt.

De commissie gebruikte een deel van de bezoekdag voor de voorbereiding van de mondelinge rapportage en een discussie over de beoordeling van de opleidingen. Aan het einde van het bezoek presenteerde de voorzitter in een mondelinge rapportage de eerste bevindingen van de commissie. Daarbij ging het om een aantal algemene waarnemingen en een aantal eerste indrukken per opleiding.

Rapportage

De projectleider heeft op basis van de bevindingen van de commissie een conceptrapport opgesteld. Het conceptrapport is aan de commissieleden voorgelegd voor aanvulling en nadere precisering. Na vaststelling van het conceptrapport is deze aan de betrokken faculteit voorgelegd ter toetsing van feitelijke onjuistheden. Het commentaar van de opleidingen is met de commissieleden besproken. De definitieve tekst is aan de commissieleden toegestuurd voor een laatste ronde commentaar waarna het rapport is vastgesteld

Beslisregels

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO (d.d. 6 december 2010) heeft de commissie de volgende definities voor de beoordeling van de afzonderlijke standaarden en de opleiding als geheel gehanteerd:

Basiskwaliteit

De kwaliteit die in internationaal perspectief redelijkerwijs verwacht mag worden van een bachelor- of masteropleiding binnen het hoger onderwijs.

Onvoldoende

De opleiding voldoet niet aan de gangbare basiskwaliteit en vertoont op meerdere vlakken ernstige tekortkomingen.

Voldoende

De opleiding voldoet aan de gangbare basiskwaliteit en vertoont over de volle breedte een acceptabel niveau.

Goed

De opleiding steekt systematisch en over de volle breedte uit boven de gangbare basiskwaliteit.

Excellent

De opleiding steekt systematisch en over de volle breedte ver uit boven de gangbare basiskwaliteit en geldt als een (inter)nationaal voorbeeld.

Eindoordeel beperkte opleidingsbeoordeling

- Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval ‘onvoldoende’ indien standaard 1 of 3 als ‘onvoldoende’ beoordeeld wordt. Een onvoldoende bij standaard 1 kan niet leiden tot het toekennen van een herstelperiode door de NVAO.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen ‘goed’ zijn indien tenminste twee standaarden als ‘goed’ worden beoordeeld; waaronder in elk geval standaard 3.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen ‘excellent’ zijn indien tenminste twee standaarden als ‘excellent’ worden beoordeeld; waaronder in elk geval standaard 3.

Samenvattend oordeel van de commissie over de bacheloropleidingen Biofarmaceutische Wetenschappen, Life Science & Technology en Molecular Science & Technology

Doelstellingen en beoogde eindkwalificaties

De in dit rapport beoordeelde bacheloropleidingen hebben een onderzoeksgericht profiel, dat gebaseerd is op de onderwijsvisie van de samenwerkende universiteiten, waarin de nadruk ligt op de verwevenheid van onderwijs en onderzoek. De bacheloropleidingen zijn eigenstandige opleidingen maar leiden in de praktijk niet op voor uitstroom naar de arbeidsmarkt. Afgestudeerde studenten stromen door naar een masteropleiding.

De *bacheloropleiding Biofarmaceutische Wetenschappen (BFW)* is een basisopleiding die zich geheel richt op het vakgebied geneesmiddelenonderzoek. Deze wordt enkel aan de Universiteit Leiden aangeboden. De opleiding heeft een uniciteit in Nederland en behoort tot de beste opleidingen in Europa.

De bacheloropleidingen LST en MST zijn een gezamenlijk initiatief van de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft.

In de *bacheloropleiding Life Science & Technology (LST)* staat de ‘levende cel’ centraal. De opleiding is een product van jarenlange onderzoeks- en onderwijssamenwerking tussen de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft op het gebied van de biotechnologie. De *bacheloropleiding Molecular Science & Technology (MST)* biedt een brede chemieopleiding met zowel fundamentele als toegepaste chemie en een gezamenlijke propedeuse als basis. De opleidingen LST en MST nemen als uitgangspunten voor de academische leerdoelstellingen de door Meijers et al (2005) geformuleerde zeven competentiegebieden.

De commissie is van oordeel dat het profiel van de opleiding *Bio-farmaceutische Wetenschappen* uniek is en dat de opleiding voorziet in een behoefte aan geneesmiddelenonderzoekers. Het profiel van de opleiding is op een goede manier vertaald in de beoogde eindkwalificaties van de opleiding. De opleidingen *Life Science & Technology* en *Molecular Science & Technology* hebben algemene eindkwalificaties geformuleerd en voldoen aan de criteria voor standaard 1. De commissie beveelt de opleidingen aan het profiel van de opleidingen en de eindkwalificaties inhoudelijk in te vullen en duidelijker te omschrijven zodat ze richting geven aan de inhoud van de opleidingen.

Onderwijsleeromgeving

In het curriculum van de *bacheloropleiding Bio-farmaceutische wetenschappen* zijn vier leergebieden te onderscheiden: (1) moleculair celbiologische, biochemische en pathologische processen; (2) de relatie tussen structuur, fysisch-chemische eigenschappen en biologische activiteit van verbindingen; (3) geneesmiddelenwerking, van cellulair niveau tot in vivo; en (4) geneesmiddelenonderzoek: van computer modellering tot fase III-onderzoek. Het onderwijs wordt aangeboden met een aantal afwisselende onderwijsmethoden afhankelijk van de doelstelling. In het eerste jaar komt een breed spectrum van vakken aan bod, in het tweede jaar vindt verdere verdieping plaats, en in het derde jaar hebben studenten veel keuzeruimte.

De studenten worden vanaf het eerste jaar in contact gebracht met onderzoek om de beoogde doelstelling van “studeren in een onderzoeksomgeving” te creëren.

Studenten worden intensief en naar tevredenheid begeleid tijdens de bacheloropleiding. Er wordt een diversiteit aan werkvormen geboden. De opleiding is intensief maar studeerbaar.

De *bacheloropleiding Life Science & Technology* kent de volgende leergebieden: Life sciences vakken, bèta basisvakken, technologische vakken, maatschappij en economie, leren onderzoeken en algemene academische en praktische vaardigheden. In het propedeuse jaar

komen basisvakken aan bod. In het tweede jaar wordt een aantal vakken verdiept en uitgebreid. De studenten gaan in de diverse practica ook steeds meer zelfstandig onderzoek doen. Het derde jaar start met een verbredende, verdiepende of vrije minor. In het tweede semester van het laatste bachelorjaar volgen de studenten nog enkele major vakken en sluiten hun bacheloropleiding af met het bacheloreindproject. In het eerste en tweede jaar komen de studenten via projecten, zoals het propedeuse eindproject, uitgevoerd in tweetallen op een onderzoeksafdeling, en practica direct in contact met de wetenschappelijke praktijk en denkwijze. In het tweede jaar hebben de practica een wetenschappelijk onderzoeks karakter en worden deels uitgevoerd bij een onderzoeksgroep.

De *bacheloropleiding Molecular Science & Technology* bestaat uit een major van 150 EC en een minor van 30 EC. De major is opgebouwd uit een kernprogramma van 90 EC dat door alle studenten wordt gevolgd en een afstudeerrichting Scheikunde of Technologie van 60 EC. Het eerste jaar omvat een breed spectrum van vakken dat de studenten voorbereidt om een overwogen keuze te maken voor de major. De student is vanaf het begin van de studie praktisch bezig. De opleiding kent een onderwijsconcept waar de student volgens het 'meester-gezel' principe academisch wordt gevormd.

De docenten betrokken bij het onderwijs in de opleidingen LST en MST zijn volgens de commissie actief in onderzoek en betrekken de studenten daarbij. De opleidingen bevorderen de studievoortgang van de studenten onder meer door het aanbieden van opfriscursussen wiskunde en scheikunde en door studiebegeleiding in de vorm van mentorgroepen. De leerlijnen in de opleidingen dragen er zorg voor dat er een samenhangend programma geboden wordt. De studenten verwerven kennis en inzicht in zowel de bètabasisvakken als in technologische vakken en worden voldoende getraind in algemene academische en praktische vaardigheden

De commissie is van oordeel dat de onderwijsleeromgeving die geboden wordt in de *bacheloropleiding Bio-farmacologische Wetenschappen*, mede door de intensieve begeleiding zeer goed is. Studenten worden van begin af aan geïntroduceerd in het uitvoeren van onderzoek, hetgeen goed aansluit bij het profiel van de opleiding. De *bacheloropleidingen LST en MST* bieden een gedegen en waardevolle opleiding die de studenten adequaat voorbereidt op aansluitende masteropleidingen. De instromende studenten worden door het aangeboden programma, het personeel en de voorzieningen in staat gesteld de beoogde eindkwalificaties te bereiken.

Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

Voor elke cursus in de opleidingen *Bio-Farmacologische Wetenschappen*, *LST* en *MST* worden de studieresultaten van de studenten beoordeeld door een of meerdere (tussentijdse) toetsen. De commissie heeft gezien dat er een variatie aan toetsvormen wordt gebruikt die passen bij de leerdoelen en de onderwijsvorm van de betreffende cursussen. De commissie heeft tijdens het bezoek ook een selectie van toetsen en opdrachten en hun beoordeling ingezien en constateert dat er een variatie aan toetsvormen wordt gebruikt en dat de beoordeling van de toetsen zeer degelijk is.

De visitatiecommissie heeft kunnen vaststellen dat de examencommissies zich reactief bezig houden met de waarborging van de kwaliteit van toetsen en eindwerken. De examencommissies zien erop toe dat de toetsvormen zoals door de docenten voorgesteld ook worden toegepast. Ook hebben de examencommissies beoordelingsformulieren ontwikkeld en ingevoerd om tot uniformering van de beoordeling van bachelorwerken te komen. Deze formulieren worden op dit moment evenwel nog niet consistent gebruikt. Hiervoor is er

aandacht van de betreffende commissies. De commissie beveelt de examencommissies aan zich meer proactief op te stellen inzake de kwaliteitsbewaking van de examens, toetsen en in het bijzonder de eindwerken.

De visitatiecommissie heeft van alle bacheloropleidingen een selectie bacheloreindwerken geselecteerd uit de lijst met afstudeerders van de laatste twee cursusjaren. Daarbij is de commissie nagegaan of de beoordeling van de eindwerken correct was en of de student gezien de kwaliteit van het eindwerk terecht is afgestudeerd. De bestudeerde eindwerken waren naar het oordeel van de commissie van zeer goede tot voldoende kwaliteit en in lijn van wat men van een degelijke opleiding kan verwachten.

De commissie beoordeelt de standaarden uit het *Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling* als volgt:

Bacheloropleiding Biofarmaceutische Wetenschappen:

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties	goed
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	goed
Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	goed
Algemeen eindoordeel	goed

Bacheloropleiding Life Science & Technology:

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties	voldoende
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	voldoende
Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	voldoende
Algemeen eindoordeel	voldoende

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology:

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties	voldoende
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	voldoende
Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	voldoende
Algemeen eindoordeel	voldoende

Summary judgement about the master's programmes Bio-Pharmaceutical Sciences, Chemical Engineering, Chemistry, Life Science & Technology - Delft and Life Science & Technology - Leiden

The master's programmes *Bio-Pharmaceutical Sciences* (BPS) and *Chemistry* are organised by the University of Leiden. The master's *Chemical Engineering* is organised by the Technical University Delft. Both the University of Leiden and the Technical University Delft organise, since 2009, separately a master's programme *Life Science & Technology* with a different scope and programme.

Standard 1 Intended learning outcomes

The master's programme *Bio-Pharmaceutical Sciences* (BPS) focuses at the training of students to become researchers in the field of drug research. BPS is a multi-disciplinary research master that is well positioned at the interface of a number of disciplines, including chemistry, life sciences and medical sciences. The aimed learning outcomes are quite unique in the Netherlands and can compete with the best education programmes in Europe in the field of Bio-Pharmaceutical Sciences.

The master's programme *Chemical Engineering*, is interconnected with fundamental subjects of chemistry, physics, mathematics and biology and other disciplines like materials science, nanoscience and mechanical engineering. Traditionally linked to the petroleum industries, today's chemical engineers are also working in new developments in medicine, biotechnology, microelectronics, advanced materials, energy, consumer products, manufacturing, and environmental solutions.

The master's programme *Chemistry* is aimed at fundamental chemical research and is around two major research clusters: Theory and spectroscopy, and chemical biology. The Theory and Spectroscopy cluster contributes to fundamental approaches of the problem of sustainable energy, whereas the Chemical Biology cluster contributes to the development of new tools for medical research, such as new antibiotics and the identification of new drug targets.

The *Delft Life Science and Technology* master's programme is designed to train and deliver engineers who are able to work in the broad area of the Life Sciences. The programme provides a solid foundation in the Life Science and Technology of living organisms by combining the disciplines chemistry, biology, mathematics and physics with technology.

The *Life Science and Technology Leiden* master's programme is intensely connected to the biological chemistry research groups in the Leiden Institute for Chemistry, which enables the training of the master students LST in molecular and cellular research. The students will gather knowledge about genomic organization, studies on protein-protein interaction and determination of molecular structures, which are part of the life science research interests of the involved researchers.

The committee has established that all five master's programmes have formulated intended learning outcomes which are in line with the level and orientation of what can be expected of an academic master's programme and meet the international requirements. The committee would recommend specifying the intended learning outcomes for the programmes in line with their specific profiles.

Standard 2 Teaching-learning environment

The master's programme *Bio-Pharmaceutical Sciences* (BPS) consists of two research projects; at least two specialized lecture series, a literature study, and optional courses, depending on the specialization chosen and on the previous training of the master's student. The final programme is tailor-made for each student individually. The students can choose out of eight specialisations, of which five are solely focused on research and in line with the research topics of the Department. The remaining three specialisations concern BPS and Business, Communication or Education. The major part of the programme is focussed on performing scientific research in the field of drug research.

At the beginning of the *Chemical Engineering master programme* each student chooses one of the three offered tracks: Molecular Engineering, Process Engineering or Nuclear Science and Engineering. The core programme of each track comprises 90 EC and is the same for each student. The programme consists of advanced compulsory courses, obligatory track modules, a design project and a master thesis project. Students have direct contact with 'scientists' and learn what an academic attitude is. During their thesis work students learn intensively how to work, think and act as an academic educated person.

The research groups of the Leiden Institute of Chemistry (LIC) form the basis of the master's programme *Chemistry*. The programme offers four specialisations 'Research in Chemistry', 'Chemistry and Science Based Business', 'Chemistry and Science Communication and Society' and 'Chemistry and Education'. From day one, the student is a member of a research team of choice in the LIC. Guided by an individual mentor, the student assembles a tailor-made educational programme for optimal training to become a chemistry professional. The programme in each specialisation contains theoretical courses depending on the chosen research area, specialisation-specific modules consisting of research and theoretical training and elective modules to broaden or deepen the individual programme. The core of theoretical courses covers two or three of the research areas Biological Chemistry, Design and Synthesis, Physical and Theoretical Chemistry.

The committee has expressed its opinion that the programme is very much focussed on Biological Chemistry and that basic courses like Polymer Chemistry or Advanced Analytical Science, including surface analysis, are underdeveloped. The master diploma in *Chemistry* does not cover all subjects expected in a programme in *Chemistry*. The programme title *Biological Chemistry* would better represent the content of the master's programme.

The students are very positive about the mentor system that is used in the master's programmes *Chemistry* and *LST* at Leiden University. It enables them to make an individual study programme and to discuss their progress.

In the first year of the master programme *Life Science & Technology in Delft* the students follow general modules, profile modules, electives and a design project. The second year is dedicated to an industrial internship and a master's end project. Three general modules are compulsory for all students: analysis of metabolic network (6 EC), bioprocess integration (6 EC) and ethical, legal and social issues in biotechnology (3 EC). These general modules lay the scientific, engineering and ethics foundation for the rest of the master's programme. Each student will do an individual internship full time for three months in an industrial organization. Inflow of students in the master's programme is diverse. The major part has a bachelor degree in *Life Science & Technology* of the joint Leiden-Delft bachelor programme, but there is also a considerable inflow from students coming from abroad. The total inflow in 2010 was 29 students.

The research carried out in the life science and chemistry groups of the Leiden Institute of Chemistry (LIC) forms the basis of the master's programme *Life Science & Technology Leiden*. From day one, the student is a member of a research team of choice in the LIC. Guided by an individual mentor, the student assembles a tailor-made educational program for optimal training to become a life sciences professional. The students choose one out of four specializations Research in Life Science & Technology, Life Science Based Business, Life Science Communication and Society, Life Science and Education. The programme in each specialisation contains life sciences courses, specialisation specific modules consisting of research and/or theoretical training and elective modules to broaden or deepen the individual programme. The elective modules allow students to become highly specialized in a specific research area or broaden their knowledge and skills. The students follow an internship research. The students learn to tackle original / complex problems at different scales and are trained to solve exercise, to give solution strategies, to tackle problems with missing information and to integrate and use knowledge of previous courses.

The committee is of the opinion that the curricula for the programmes offered to the students are cohesive, attractive and in line with the objectives of the programme. Students are thoroughly trained in research and/ or design and have ample opportunities to make their own choices in order to specialise. The programmes *Bio-Pharmaceutical Sciences* (BPS) at Leiden, *Chemical Engineering* (CE) at Delft, *Chemistry* at Leiden and *Life Science & Technology* (LST) at Leiden and at Delft are according to the committee internationally oriented. The international visibility of these programmes is good and attractive for international students.

The committee has a positive impression of the quality of the teaching staff in all programmes, furthermore, the staff is enthusiastic and accessible. The curricula give the students the opportunity to meet the final qualifications of the programmes. Students are well prepared for their next career step, which is for the BPS, Chemistry and LST Leiden students very often continuing their studies as a PhD student.

Standard 3 Assessment and achieved learning outcomes

The Board of Examiners of each master's programme is responsible for maintaining the quality. The Board guards the criteria and procedures for the assessment of examinations as described in the Examination Rules and Regulations and the rules and regulations set by the faculty and checks if a candidate fulfils the 'cum laude' criteria. The Board of Examiners checks on regular base whether the examinations comply with the rules and procedures.

The master students of the five assessed programmes finalise their studies with a master research project. The grading of the research projects is done using the internship evaluation form signed by at least two reviewers. All programmes have introduced an assessment form for the evaluation of the theses, but the forms are not yet systematically and homogeneously used. The committee recommends the Boards of Examiners to exchange experiences with the use of the assessment forms and to develop a proactive policy towards the quality assurance of all exams and tests, but in particular the graduation theses. More uniformity in the research project evaluation reports, with adequate comments for the various subcriteria, is needed. It is considered as desirable that the evaluation reports of all assessors are available.

The committee has noticed that the students finish each course with a test. In the five programmes, students are assessed by a variety and combination of test methods. The committee studied the assessment methods and looked into the reports for several tests as well. The committee views the mix of assessment methods used throughout the programmes

to be balanced and appropriate. The given variety and combination of testing provides for assessing knowledge, understanding, applying knowledge and skills is considered as sufficient.

The committee assessed master theses of all five master programmes. On average the theses are of good quality. The theses illustrate that the students have achieved the intended learning outcomes as formulated by the programmes.

The committee assesses the standards from the *Assessment framework for limited programme assessments* in the following way:

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences:

Standard 1: Intended learning outcomes	good
Standard 2: Teaching-learning environment	satisfactory
Standard 3: Assessment and achieved learning outcomes	satisfactory
General conclusion	satisfactory

Master's programme Chemical Engineering:

Standard 1: Intended learning outcomes	satisfactory
Standard 2: Teaching-learning environment	satisfactory
Standard 3: Assessment and achieved learning outcomes	satisfactory
General conclusion	satisfactory

Master's programme Chemistry:

Standard 1: Intended learning outcomes	satisfactory
Standard 2: Teaching-learning environment	satisfactory
Standard 3: Assessment and achieved learning outcomes	satisfactory
General conclusion	satisfactory

Master's programme Life Science & Technology - Delft:

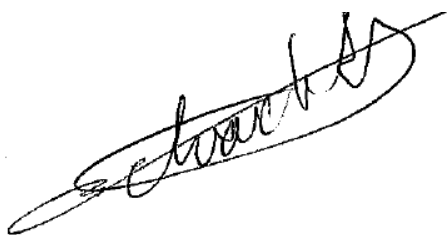
Standard 1: Intended learning outcomes	satisfactory
Standard 2: Teaching-learning environment	satisfactory
Standard 3: Assessment and achieved learning outcomes	satisfactory
General conclusion	satisfactory

Master's programme Life Science & Technology - Leiden:

Standard 1: Intended learning outcomes	satisfactory
Standard 2: Teaching-learning environment	satisfactory
Standard 3: Assessment and achieved learning outcomes	satisfactory
General conclusion	satisfactory

De voorzitter en de secretaris van de commissie verklaren hierbij dat alle leden van de commissie kennis hebben genomen van dit rapport en instemmen met de hierin vastgestelde oordelen. Zij verklaren ook dat de beoordeling in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Datum: 2 oktober 2012



Etienne Schacht
voorzitter

Barbara van Balen
secretaris

Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling: bacheloropleidingen Biofarmaceutische Wetenschappen, Life Science & Technology en Molecular Science & Technology

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties

De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen.

Toelichting:

De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau en oriëntatie (bachelor of master; hbo of wo) binnen het Nederlandse kwalificatieraamwerk. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Bevindingen

Bacheloropleiding Bio-farmaceutische Wetenschappen

De bacheloropleiding Bio-farmaceutische Wetenschappen (BFW), die wordt aangeboden door de Universiteit Leiden is een onderzoeksgerichte basisopleiding die zich geheel richt op het vakgebied geneesmiddelenonderzoek.. De opleiding is door zijn specifieke gerichtheid op bio-farmaceutisch onderzoek uniek in Nederland en behoort op Europees niveau tot de top. Andere farmaceutische opleidingen in Nederland en het buitenland leiden feitelijk op tot apotheker. Tijdens de visitatie is aan de commissie nader toegelicht dat de opleiding in 1985 ontstaan is toen de opleiding Farmacie van de Universiteit Leiden verdween. De hoogleraren, die aan de universiteit verbonden bleven, hadden een sterk onderzoeksgericht profiel. Dat onderzoeksgerichte profiel heeft geleid tot de opzet van deze onderzoeksgerichte opleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen.

De algemene doelstelling van de bacheloropleiding luidt: 'het bijbrengen van kennis, inzicht en vaardigheden welke de student in staat stellen vanuit een natuurwetenschappelijke en met name een bio-farmaceutische achtergrond op academisch niveau een bijdrage te leveren aan het herkennen, aandragen en oplossen van vraagstukken op het terrein van geneesmiddelenonderzoek binnen de discipline en haar grensgebieden met succes een masteropleiding te kunnen volgen'. Deze algemene doelstelling is nader gespecificeerd in de volgende doelstellingen:

- een breed overzicht krijgen over het gebied van geneesmiddelenonderzoek: van het definiëren van een geneesmiddeltarget tot ontwerp, synthese, productie en analyse van (potentiële) geneesmiddelen inclusief de werking en bijwerkingen van die stoffen in de mens;
- inzicht krijgen in de wijze waarop hypothesen op deelgebieden van geneesmiddelenonderzoek via experimenten kunnen worden getoetst en bijgesteld;
- inzicht krijgen in de maatschappelijke plaats van geneesmiddelenonderzoek en zijn verschillende deelgebieden en te kunnen communiceren over geneesmiddelenonderzoek;
- worden gestimuleerd creatief en zelfstandig te denken.

De eindtermen van de opleiding zijn opgenomen in Bijlage 2.

De opleiding bereidt studenten in de eerste plaats voor op aanpalende masteropleidingen, zoals masteropleidingen in het brede veld van geneesmiddelenonderzoek en de 'Life Sciences'. Afgestudeerde bachelorstudenten BFW zijn in staat om afhankelijk van de gekozen minor, de masteropleidingen Bio-Pharmaceutical Sciences, Life Sciences & Technology en

Chemistry, alsmede Biologie binnen de faculteit Wiskunde & Natuurwetenschappen van de Universiteit Leiden te kiezen, maar ook Biomedische Wetenschappen in Leiden en overige Life Science gerichte masteropleidingen in binnen- en buitenland.

De bacheloropleiding leidt niet op voor uitstroom van studenten naar de arbeidsmarkt, maar gaat er vanuit dat alle studenten doorstromen naar een masteropleiding.

Bacheloropleiding Life Science & Technology

In de opleiding Life Science & Technology staat de 'levende cel' centraal. De opleiding is een product van jarenlange onderzoek- en onderwijssamenwerking tussen de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft TU Delft op het gebied van de biotechnologie. Volgens de omschrijving in het zelfevaluatie-rapport vraagt de groeiende arbeidsmarkt voor biotechnologie om afgestudeerden die zich thuis voelen in zowel de fundamentele als in de toegepaste wetenschap. Het programma is multidisciplinair ingericht met bijdragen vanuit de natuurwetenschappelijke, medische, (bio)technologische en maatschappelijke disciplines. Het programma is volgens de zelfevaluatie een mix van nuttigheid- en nieuwsgierigheidgedreven elementen die toegespitst zijn op het bestuderen, beïnvloeden, sturen, aanpassen en toepassen van processen in de levende cel in zowel een biotechnologische als biomedische/biofarmaceutische setting. De opleiding LST neemt als uitgangspunten voor de academische leerdoelstellingen de door Meijers et al (2005) geformuleerde zeven competentiegebieden. Deze leerdoelstellingen zijn opgenomen in Bijlage 2.

De bacheloropleiding LST geeft toegang tot de Leidse en de Delftse masteropleidingen LST, tot de masteropleiding Chemistry en de Delftse masteropleiding Chemical Engineering en alle Nederlandse masteropleidingen in de biochemie, celbiologie, biomedische wetenschappen en biofarmaceutische wetenschappen. Afgestudeerde bachelorstudenten LST kunnen ook terecht bij internationale masteropleidingen zoals het Life Science masterprogramma van de ETH in Zürich.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Het studieprogramma van Molecular Science & Technology (MST) is een gezamenlijke opleiding van de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft en biedt een brede chemieopleiding met zowel fundamentele als toegepaste chemie en een gezamenlijke propedeuse als basis. In de opleiding MST zijn de voormalige bacheloropleidingen Scheikunde, Sustainable Molecular Science and Technology en Scheikundige Technologie en Bioprocestechnologie programmatisch gebundeld.

De opleiding MST neemt als uitgangspunten voor de academische leerdoelstellingen de door Meijers et al (2005) geformuleerde zeven competentiegebieden. Deze leerdoelstellingen zijn opgenomen in Bijlage 2. De opleiding geeft toegang tot Leidse en Delftse masterdoorstroomopleidingen zoals de opleidingen Chemistry (Leiden) en Chemical Engineering (Delft) alsmede daarmee verwante afstudeertracks, zoals Chemistry and Science Based Business, Sustainable Energy Technology, Industrial Ecology, Science Education and Communication, maar ook andere nationale en internationale masteropleidingen Chemistry and Chemical Engineering en de masteropleidingen Life Science & Technology in Leiden en Delft.

Overwegingen

Bacheloropleiding Bio-Farmacologische Wetenschappen

De commissie onderschrijft de stelling van de opleiding dat de doelstelling van de bacheloropleiding Bio-Farmacologische Wetenschappen uniek is, er zijn geen vergelijkbare opleidingen in binnen- en buitenland te vinden die zich zo specifiek richten op geneesmiddelenonderzoek. De commissie is het ook met de opleiding eens dat het geneesmiddelenonderzoek een belangrijk aspect vormt binnen de maatschappij. De bacheloropleiding bereidt studenten voor op het doen van onderzoek in een vakgebied waaraan duidelijk behoefte is. Naar het oordeel van de commissie wordt een unieke opleiding geboden met een duidelijk profiel. Een profiel dat heel aantrekkelijk is en een goede verrijking van het aanbod van de universiteit. De commissie heeft gezien dat er eindtermen zijn geformuleerd voor de bacheloropleiding, die zijn afgeleid van de algemene doelstelling en die richting geven aan de inrichting van het onderwijsprogramma..

Bacheloropleiding Life Science & Technology

De commissie stelt vast dat de bacheloropleiding Life Science & Technology een onderzoeksgericht profiel heeft en gebaseerd is op de onderwijsvisie van de samenwerkende universiteiten, waarin de nadruk ligt op de verwevenheid van onderwijs en onderzoek. De samenwerking tussen de universiteiten is naar het oordeel van de commissie zeer positief, omdat krachten en deskundigheden gebundeld worden. Op deze wijze wordt gegarandeerd dat er een goed aanbod is in de verschillende gebieden van de Scheikunde en Moleculaire Levenswetenschappen aan beide universiteiten. Het inhoudelijke profiel van de opleiding kan naar het oordeel van de commissie duidelijker omschreven worden, zodat beter is aangegeven waarin de opleiding zich onderscheidt van haar zusteropleiding Molecular Science & Technology. De commissie stelt vast dat de opleiding beschikt over eindtermen en voldoet aan de criteria voor standaard 1 beoogde eindkwalificaties.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Ook de bacheloropleiding Molecular Science & Technology heeft een onderzoeksgericht profiel dat gebaseerd is op de onderwijsvisie van de samenwerkende universiteiten. Zoals gesteld is de commissie positief over de samenwerking tussen de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft, omdat daarmee een goed aanbod in de verschillende gebieden van de Scheikunde en Scheikundige Technologie gegarandeerd kan worden. De commissie stelt vast dat het inhoudelijke profiel van de opleiding Molecular Science & Technology wordt gevormd door de nationale en internationale omschrijvingen en criteria van het vakgebied Scheikunde en Scheikundige Technologie. De commissie heeft gezien dat de opleiding beschikt over eindtermen en voldoet aan de criteria voor standaard 1 beoogde eindkwalificaties. De eindtermen zijn echter niet specifiek ingevuld voor de bacheloropleiding Molecular Science & Technology. De commissie beveelt aan de eindtermen duidelijker te omschrijven en inhoudelijk in te vullen, zodat deze richting geven aan de inhoud van de opleiding.

De beoogde eindkwalificaties van de bacheloropleidingen BFW, LST en MST passen wat betreft niveau en oriëntatie (bachelor of master; hbo of wo) binnen het Nederlandse kwalificatieraamwerk. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Conclusie

Bacheloropleiding Biofarmaceutische Wetenschappen: de commissie beoordeelt Standaard 1 als goed.

Bacheloropleiding Life Science & Technology: de commissie beoordeelt Standaard 1 als voldoende.
Bacheloropleiding Molecular Science & Technology: de commissie beoordeelt Standaard 1 als voldoende.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

Het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde eindkwalificaties te realiseren.

Toelichting:

De inhoud en vormgeving van het programma stelt de toegelaten studenten in staat de beoogde eindkwalificaties te bereiken. De kwaliteit van het personeel en van de opleidingsspecifieke voorzieningen is daarbij essentieel. Programma, personeel en voorzieningen vormen een voor studenten samenhangende onderwijsleeromgeving.

Bevindingen

Bacheloropleiding Bio-Farmacologische Wetenschappen

Het programma

Het eerste jaar van de bacheloropleiding Bio-Farmacologische Wetenschappen (BFW) omvat een breed spectrum aan vakken, die de basis verschaffen voor het doen van geneesmiddelenonderzoek. Deze vakken verschaffen inzicht in celbiologische en moleculaire processen, synthese van geneesmiddelen, fysiologie en wiskunde en thematische vakken gericht op effecten en analyse van geneesmiddelen. Ook worden in dit jaar praktische vaardigheden aangeleerd.

Het tweede jaar omvat een verdieping van een aantal vakken zoals biochemie, organische synthese, moleculaire genetica en celbiologie, aangevuld met geneeskundige vakken, zoals pathologie, immunologie en anatomie. Deze laatste vakken verschaffen inzicht in ziekteprocessen en dienen om de student in staat te stellen biologische processen die ten grondslag liggen aan een ziekte en mogelijke aangrijpingspunten van geneesmiddelen te identificeren. Daarnaast worden verdiepende vakken in het tweede jaar aangeboden en krijgen de studenten training in praktische vaardigheden.

Het derde studiejaar geeft de student veel keuzevrijheid: naast drie verdiepende minoren (Disease, Signaling and Drug Targets, Drug Innovation en Modern Drug Discovery) kan een keuze gemaakt worden uit de lijst met officiële Leidse minoren. De door de studenten individueel verkregen kennis wordt ingezet en in teamverband samengebracht in het vak OntwikkelingsTraject Geneesmiddelen. Het derde studiejaar wordt afgesloten met een vrij te kiezen onderwerp voor een bacheloronderzoeksproject, waarin een origineel stuk onderzoek wordt gedaan. Tijdens de bacheloropleiding wordt in ieder studiejaar aandacht geschonken aan mondelinge en/of schriftelijke presentatievaardigheden, resulterend in het eindverslag van de bachelorstage en een mondelinge presentatie van de verkregen data en bevindingen daarvan.

Het zelfevaluatie rapport beschrijft dat er in het curriculum van de opleiding vier specifieke leergebieden zijn:

1. Moleculair celbiologische, biochemische en pathologische processen die bij de identificatie van aangrijpingspunten voor nieuw te ontwerpen geneesmiddelen en de werking van geneesmiddelen een rol spelen.

2. De relatie tussen structuur, fysisch-chemische eigenschappen en biologische activiteit van verbindingen.
3. Geneesmiddelenwerking, van cellulair niveau tot in vivo.
4. Geneesmiddelenonderzoek: van computer modelling tot fase III-onderzoek.

Onderwijsvormen

Binnen de bacheloropleiding BFW worden een groot aantal onderwijsmethoden afwisselend en afhankelijk van de doelstelling gebruikt:

- colleges met tentamenopdrachten;
- interactieve discussies waarbij een kritische reflectie op methoden en resultaten aan bod komen;
- projecten waar studenten in een kleine groep werken aan een probleem;
- computerpractica;
- zelfstudie;
- leren onderzoeken, de student pas de theorie en praktijk zelfstandig toe in actueel wetenschappelijk onderzoek;
- opdrachten met zelfreflectie;
- training in presenteren en communiceren.

Het wetenschappelijke karakter van het onderwijs wordt bepaald door de docenten die het onderwijs verzorgen en de mate waarin studenten in hun opleiding de kans krijgen te denken en te functioneren als een 'jonge wetenschapper'. Omdat het onderzoekend leren een belangrijke peiler van het onderwijs van de Universiteit Leiden is, zijn vrijwel uitsluitend wetenschappelijk onderzoekers betrokken bij het onderwijs. De academische attitude wordt mede intensief ontwikkeld doordat studenten participeren in de door de verschillende secties verzorgde vakken tijdens de minoren en tijdens de bacheloronderzoekstage.

De opleiding wordt gekenmerkt door een hoog aantal contacturen, gemiddeld in het eerste jaar 23 uur, in het tweede jaar 21 uur en in het derde studiejaar meer dan 28 uur per week. De studielast is eveneens tamelijk hoog; gemiddeld 41 uur per week. De studenten bevestigden tijdens de visitatie dat er een grote hoeveelheid contacttijd in de opleiding is, en zijn hier positief over. De opleiding is volgens de studenten intensief maar aantrekkelijk omdat de student vanaf het begin wordt ondergedompeld in het onderzoek en ook 'veel met de handen werkt'. De introductie in onderzoek en onderzoeksvaardigheden wordt naar de mening van de studenten goed begeleid. De practica aan het begin van de studie geven een goed beeld van wat de studie beoogt.

Docenten

Alle docenten betrokken bij de opleiding zijn gepromoveerd en actief in het onderzoek. De student-staf ratio is 10,1. Bij de benoeming van wetenschappelijk personeel speelt de beoordeling van de onderwijskwaliteiten door de onderwijsdirecteur een belangrijke rol. Vanaf 2008 wordt van nieuwe medewerkers de Basiskwalificatie Onderwijs geëist. Onderwijzend personeel voor wie verbetering van bepaalde onderwijscapaciteiten wenselijk is, wordt een doelgerichte training aangeboden, bijvoorbeeld naar aanleiding van evaluaties. De studenten vinden de docenten heel toegankelijk. Ze rapporteren dat docenten naast de grote hoeveelheid contacttijd ook nog bereid zijn vragen te beantwoorden buiten colleges en practica om. Het onderwijs wordt ondersteund door twee parttime studieadviseurs, die betrokken zijn bij advies aan aankomende studenten en begeleiding van studenten en docenten.

Studenten

De instroom in het eerste jaar is toegenomen van 40 in 2005-2006 tot 100 in 2009-2010. Een relatief groot deel van de instroom betreft studenten waarvoor de bacheloropleiding tweede keus is, zij zijn uitgeloot voor de studie geneeskunde. Het percentage herinschrijvers in het tweede jaar schommelt dan ook sterk van 46% tot 87%. Het bachelorrendement van de herinschrijvers na drie jaar is zo'n 30%. De belangrijkste maatregel om het studiesucces van de studenten te bevorderen is het Leidse Studiesysteem met Bindend Studieadvies. Om aan de BSA te voldoen moet een student in het eerste studiejaar 40 EC of meer studiepunten hebben behaald, met als opleidingsspecifieke aanvullende eis dat voor twee van de drie practica een voldoende moet zijn behaald. Momenteel worden de resultaten van het BSA soms pas in september meegedeeld. Dit is te laat en de commissie dringt aan het nodige te doen opdat de studenten in augustus de informatie omtrent hun BSA ontvangen. De studenten beamen dat de studielast hoog is, maar vinden de studie wel haalbaar in drie jaar. Zij rapporteren dat de studenten sterk gestimuleerd worden door de studieadviseur en de docenten om de bacheloropleiding binnen de tijd die er voor staat af te ronden. De begeleiding wordt door de studenten als zeer positief ervaren.

Bacheloropleiding Life Science and Technology

Het programma

De bacheloropleiding LST bestaat uit een major (150 EC) en een minor (30 EC). De major wordt integraal door alle LST studenten gevolgd. De minor is een samenhangend pakket van studieonderdelen dat de student kan kiezen ter verbreding of verdieping van zijn/haar studie. De opleiding kent de volgende leergebieden:

1. Life Sciences vakken. De moderne biotechnologie is gebaseerd op de biochemie, moleculaire genetica, celbiologie, microbiële fysiologie en biotechnologie. Deze vakken en aanverwante vakken als gentechnologie, biofarmaceutische technologie en immunologie vormen de life sciences en technologie kern van LST.
2. Bèta basisvakken. De studenten krijgen de basisvakken Calculus A-C, statistiek, scheikunde 1 en 2 en natuurkunde A en B. Deze vakken zijn noodzakelijk voor het aanleren van abstract denken en ondersteunen andere major vakken zoals het eerstejaarsvak thermodynamica, de tweedejaars vakken biochemische thermodynamica, transportverschijnselen in levende systemen, procestechnologie en de derdejaarsvakken metabolic engineering en statistische thermodynamica. Alle studenten krijgen een solide basis in de chemie: algemene en analytische chemie, organisch en anorganisch, fysisch en theoretische chemie en biochemie.
3. Technologische vakken. Dit betreft de vakken metabolic engineering, transportverschijnselen in levende systemen en gentechnologie. Diverse aspecten van de colleges biotechnologie en de hieraan verbonden practica vallen ook onder de technologische aspecten van LST.
4. Maatschappij en economie. In de LST bacheloropleiding is een aantal vakken gericht op de wisselwerking tussen wetenschap en maatschappij. Het betreft een aantal vakken waarin duurzaamheid, veiligheid en ondernemen/ontwerpen centraal staan.
5. Leren onderzoeken. Studenten leren vanaf het eerste studiejaar wat wetenschappelijk onderzoek is en hoe dit wordt uitgevoerd. Ze leren onder begeleiding onderzoek uitvoeren, waarbij de mate van zelfstandigheid vanaf het tweede jaar toeneemt en culmineert in het bachelor eindproject.
6. Algemene academische vaardigheden. De algemene vaardigheden zijn een geïntegreerd onderdeel van vakken in het curriculum maar krijgen expliciet aandacht in bijvoorbeeld de cursus Mondeling Presenteren, project Literatuur & presenteren en Oriëntatie op Studie,

Onderzoek en Beroep. Het betreft hier onder andere samenwerken, schrijf- en presentatievaardigheden, groepsdiscussie en ICT-vaardigheden. Ieder studiejaar wordt aandacht besteed aan deze vaardigheden.

7. Praktische vaardigheden. Naast de ontwikkeling van de basis laboratoriumvaardigheden op biochemisch, celbiologisch, biotechnologie en genetisch gebied, leert de LST student ook om te gaan met de diverse aspecten van de life science materie.

In het propedeuse jaar wordt de basis gelegd in de moleculair biologische vakken, biotechnologie en in de basisvakken wiskunde, natuurkunde, scheikunde en thermodynamica. In het tweede jaar wordt de basis van het eerste jaar voor een aantal vakken verdiept en ook uitgebreid, zowel in de moleculair biologische als de technologische vakken. De studenten gaan in de diverse practica ook steeds meer zelfstandig onderzoek doen. Het derde jaar start met een verbredende, verdiepende of vrije minor. In het tweede semester van het laatste bachelorjaar volgen de studenten nog enkele major vakken en sluiten hun bacheloropleiding af met het bacheloreindproject.

Onderwijsvormen

Het wetenschappelijke karakter van het onderwijs wordt volgens het zelfevaluatie rapport bepaald door de docenten die het onderwijs verzorgen en de mate waarin studenten de kans krijgen om in hun opleiding te denken en te functioneren als een 'jonge wetenschapper'. Omdat onderzoek en onderwijs bij de faculteiten in Leiden en Delft geïntegreerd is, zijn uitsluitend wetenschappelijk onderzoekers betrokken bij het onderwijs. In het eerste en tweede jaar komen de studenten via projecten, zoals het propedeuse eindproject (uitgevoerd in tweetallen op een onderzoeksafdeling) en practica, direct in contact met de wetenschappelijke praktijk en denkwijze. In het tweede jaar hebben de practica een wetenschappelijk onderzoeks karakter en worden deels uitgevoerd bij een onderzoeksgroep. Tijdens het bacheloreindproject, dat individueel wordt uitgevoerd, worden de LST studenten uitgedaagd zelfstandig wetenschappelijk onderzoek te doen, begeleid door een promovendus onder supervisie van een staf lid.

In het programma van de bacheloropleiding is een aantal vakken gericht op de wisselwerking tussen wetenschap en maatschappij. Het betreft de vakken 'Biotechnologie en Maatschappij', 'Maatschappelijk verantwoord ontwerpen' en 'Industrial Biotechnology'. Deze vakken beogen de studenten kennis en inzicht te verschaffen in de wisselwerking tussen technologische ontwikkelingen en de samenleving met duurzame ontwikkeling als 'Leidmotief'.

Het aantal contacturen per week wordt in de zelfevaluatie voor het eerste jaar gesteld op 32 uur per week. De opleiding heeft aan het begin van de studie een hoog aantal contacturen geprogrammeerd om de overgang van vwo naar universiteit te vergemakkelijken. In de volgende jaren wordt meer zelfwerkzaamheid van de studenten verlangd. De studenten vinden de studielast goed verspreid over het studiejaar en ervaren deze niet als te hoog.

Docenten

Docenten van de Leidse en Delftse faculteiten betrokken bij het onderwijs aan de bacheloropleiding LST zijn vrijwel allen gepromoveerd en actief in het wetenschappelijk onderzoek. Een uitzondering vormen docenten die vanwege hun specifieke kwaliteiten zijn aangetrokken en die bijvoorbeeld een essentiële rol vervullen bij practica. Bij de practica worden veel studentassistenten, promovendi, onderzoek- en onderwijs medewerkers en technische onderwijsassistenten ingezet zodat een intensieve begeleiding gewaarborgd is. Promovendi leveren eveneens een substantiële bijdrage bij de begeleiding van het bachelor eindproject. De student-staf ratio is 10,16.

Bij de benoeming van academisch personeel spelen onderwijsvaardigheden een rol. Alle nieuwe docenten zijn verplicht een BKO-traject te volgen. Medewerkers zonder onderwijservaring volgen het BKO programma of onderdelen daarvan.

Studenten

De opleiding is ontworpen voor studenten met een vwo-diploma met het profiel 'natuur en techniek' of 'natuur en gezondheid, met natuurkunde en wiskunde B', naast deze vwo-studenten kunnen ook studenten met een IB (International Baccalaureate) diploma met de vakken wiskunde, scheikunde en natuurkunde toelaatbaar zijn en studenten die het eerste jaar 'life science' of 'biochemie' aan het hbo hebben afgerond. Studenten worden voor de studie ingeschreven bij zowel de TU Delft als de Universiteit Leiden. Zij betalen echter collegegeld aan één van de twee universiteiten. In de afgelopen tien jaar is de belangstelling voor moleculair gerichte opleidingen in Leiden en Delft sterk toegenomen. De instroom voor de opleiding LST is gestegen van 98 in 2006 tot 134 in 2011. Een overzicht van de in- en doorstroomgegevens is opgenomen in Bijlage 5.

In het zelfevaluatie-rapport zijn de propedeuserendementen voor de opleiding weergegeven. Na 1 jaar heeft iets minder dan 30% en na 2 jaar heeft ca 40% van de studenten het propedeuse diploma gehaald. Van de studenten die zich voor een tweede jaar inschrijven haalt ruim 50% het propedeuse diploma binnen twee jaar. Deze percentages zijn redelijk stabiel en blijven achter bij de gestelde doelen. Het effect van de Bindend Studie Advies (BSA) regeling, die inhoudt dat 40 van de 60 EC in het eerste jaar behaald moeten worden, is zichtbaar in het lagere aantal studenten dat zich voor het tweede jaar voor LST inschrijft. Er is geen effect zichtbaar op een toename in het aantal verworven studiepunten in de propedeuse noch op het propedeuse rendement.

Tijdens het bezoek bleek dat de opleiding zich bewust is van de grote vertraging die studenten in de opleiding oplopen. Volgens het management hebben de studenten aansluitingsprobleem na het vwo. In het eerste semester van het eerste studiejaar zijn aansluitmodules opgenomen, sinds 2009 voor wiskunde en sinds 2010 voor natuurkunde. Het management vindt het de taak van de opleiding om de studenten daarin te begeleiden. Studenten moeten volgens het management wennen aan het hoge tempo. De BSA norm zou verhoogd moeten worden; gebleken is dat studenten die minder dan 45 EC halen in het eerste jaar, in de volgende studiejaar nog minder studiepunten halen. Het gaat bij de BSA ook om de inhoud; studenten kunnen er niet onderuit voldoende basisvakken succesvol af te ronden, waaronder de relatief lastige bètavakken om aan de vereiste norm te kunnen voldoen. De functie van BSA is om de studenten op de juiste plek te krijgen.

Alle eerstejaarsstudenten worden opgevangen in mentorgroepen onder begeleiding van 1 of 2 ouderejaars LST studenten. Hiernaast vindt er, meer op afstand, studiebegeleiding plaats door docentmentoren die reflecteren op door eerstejaarsstudenten aangelegde (digitale) portfolio's.

Het programma

De bacheloropleiding Molecular Science & Technology (MST) bestaat uit een major van 150 EC en een minor van 30 EC. De major is opgebouwd uit een kernprogramma van 90 EC dat door alle studenten wordt gevolgd en een afstudeerrichting van 60 EC. De minor is een samenhangend pakket van studieonderdelen dat de student kan kiezen ter verbreding of verdieping van zijn/haar studie.

Het eerste jaar omvat een breed spectrum van vakken dat de studenten voorbereidt om een overwogen keuze te maken voor de major. Het gemeenschappelijke kernprogramma omvat de basisvakken op het gebied van de wiskunde, natuurkunde, (bio)chemie, technologie en vakken gericht op maatschappij, duurzaamheid en algemene vaardigheden. Het praktische onderwijs is ingericht volgens het principe 'Leren onderzoeken'. Dit betekent dat de student vanaf het begin van de studie praktisch bezig is. Het is een onderwijsconcept waar de student volgens het 'meester-gezel' principe academisch wordt gevormd. In het centraal georganiseerde basispracticum in het eerste semester leert de student de belangrijkste basisvaardigheden.

Voor het tweede studiejaar maakt de student een keuze voor een van de aangeboden afstudeerrichtingen Scheikunde of Technologie:

- De afstudeerrichting Scheikunde omvat een gevarieerd pakket studieonderdelen waarvan onderzoek een essentieel bestanddeel is. Deze major omvat naast de verplichte kernvakken die gericht zijn op drie deelgebieden van de chemie: theoretisch/fysische chemie, synthetische chemie en biochemie. Circa 40% van de studenten kiest deze richting.
- De afstudeerrichting Technologie is gericht op het opleiden van chemisch- en biotechnologen, waarbij naast onderzoeksvaardigheden ook ontwerpvaardigheden van belang zijn. Naast de kernvakken omvat het programma wiskunde, aspecten van de procestechologie en een introductie in de nanotechnologie. Circa 60% van de studenten kiest deze richting.

Het derde studiejaar start met een verbredende of verdiepende minor.

Een belangrijk onderdeel van het studieprogramma is het onderdeel 'Leren Onderzoeken (LO)', dat onder te verdelen is in vier projecten. Nadat de student succesvol zijn practicum basisvaardigheden (6 EC) in het 1^e semester heeft afgerond, volgt in ieder semester (behalve het vijfde) een periode waarin de student meewerkt aan wetenschappelijk onderzoek. In het afsluitende onderzoeksproject 'Leren Onderzoeken 4' wordt de opgedane kennis en onderzoekservaring geïntegreerd in een zogenaamd bacheloreindproject. In dit afsluitende studieonderdeel van 18 EC doet de student zelfstandig en individueel onderzoek. Tijdens de bacheloropleiding wordt in ieder studiejaar aandacht geschonken aan mondelinge en/of schriftelijke presentatievaardigheden, resulterend in het eindverslag van de bachelorstage en een mondelinge presentatie hiervan.

Uit de zelfevaluatie rapporten en de gesprekken met de panels blijkt dat de communicatie tussen beide universiteiten betreffende de twee gemeenschappelijke bachelorprogramma's nog verbeterd kan worden. Dit zou een blijvend aandachtspunt moeten zijn.

Onderwijsvormen

De opleiding streeft naar een diversiteit van werkvormen, die goed aansluiten bij de leerdoelen van het betreffende studieonderdeel. De onderwijsprojecten in het eerste en tweede studiejaar worden uitgevoerd in vrijwel alle onderzoeksgroepen van het Leiden Institute of Chemistry (LIC), de afdeling Chemical Engineering (ChemE) en de afdeling Biotechnologie (BT).

In het programma van de bacheloropleiding is een aantal vakken gericht op de wisselwerking tussen wetenschap en maatschappij. Het betreft een aantal vakken waarin duurzaamheid, veiligheid en ondernemen/ontwerpen centraal staan. Niet iedere student heeft aan het begin van de studie de kennis en kunde paraat waarover hij/zij volgens de vwo-eindkwalificaties zou moeten beschikken. De opleiding heeft daarom ten behoeve van de aansluiting in de vakken wiskunde, natuurkunde en scheikunde een herhaling ingebouwd.

Een vak dat als hoorcollege wordt gedoceerd is voor ongeveer een derde van de tijd gevuld met contacturen en voor tweederde met zelfstudie en tentamineren. Om de overgang van het vwo naar het wo te versoepelen heeft de opleiding ervoor gekozen in het begin van het jaar extra contacttijd in te roosteren. Bij practica is het aantal uren dat de student doorbrengt in het laboratorium circa 75% van de beschikbare uren, terwijl 25% wordt besteed aan rapportage en interpretatie van de verkregen resultaten.

Het aantal contacturen per week wordt in de zelfevaluatie voor het eerste jaar gesteld op gemiddeld 30 uur per week en in het tweede jaar 25. De studenten zijn over het algemeen tevreden over de spreiding van de studielast.

Studiebegeleiding bestaat onder andere uit de opvang van eerstejaars in mentorgroepen, uit meer of minder intensieve vakinhoudelijke begeleiding bij onderwijselementen, uit adequate informatievoorziening en uit de diensten van de studieadviseurs. Parallel aan het adviestraject voor het Bindend Studieadvies heeft de opleiding een studiebegeleidingplan opgezet, waarvan het doel is om studievoortgangproblemen zo snel mogelijk te ontdekken en op te lossen.

Docenten

Docenten van de Leidse en Delftse faculteiten betrokken bij het onderwijs aan de bacheloropleiding MST zijn vrijwel allen gepromoveerd en actief in het wetenschappelijk onderzoek. Een uitzondering vormen docenten die vanwege hun specifieke kwaliteiten zijn aangetrokken en die bijvoorbeeld een essentiële rol vervullen bij practica. De TU Delft en Universiteit Leiden kennen specifiek personeelsbeleid gericht op het wetenschappelijk personeel. Als onderdeel daarvan wordt van alle nieuwe docenten een Basiskwalificatie Onderwijs (BKO) geëist. Daarnaast worden actief ondernomen om het onderwijsportfolio van alle docenten aan de BKO-normen te toetsen en docenten zo nodig specifieke begeleiding of scholing aan te bieden.

Studenten

Ook deze bacheloropleiding is ontworpen voor studenten met een vwo-diploma met het profiel 'natuur en techniek' of 'natuur en gezondheid' met de vakken Natuurkunde en Wiskunde B. Het aantal studenten dat instroomt in de bacheloropleiding MST fluctueert met een gemiddelde van 105.

Niet iedere vwo-student heeft na de zomer de kennis en kunde paraat waarover hij/zij volgens de vwo-eindkwalificaties zou moeten beschikken. De opleiding heeft ten behoeve van de aansluiting in de vakken wiskunde, natuurkunde en scheikunde een herhaling ingebouwd.

In de eerste weken van de studie worden wiskunde en scheikunde (deels) herhaald. Het vak natuurkunde wordt verzorgd door een docent die tevens werkzaam is op het vwo. De studenten bevestigen dat de opleiding deze opfriscursussen aanbiedt en dat deze nodig zijn om de kennis van de studenten op het vereiste niveau te krijgen. Het is volgens de studenten beter om deze cursussen parallel aan het begin van de opleiding te plannen dan in een zomercursus. Niet alle studenten weten voor aanvang van de studie of ze er behoefte aan hebben.

Een overzicht van de in- en doorstroomgegevens is opgenomen in Bijlage 5. Ook voor deze opleiding geldt dat een deel van de studenten grote vertraging oploopt tijdens de studie. Het management wijt deze vertraging mede aan aansluitingsproblemen na het vwo. De maatregelen die worden genomen om de studievoortgang te bevorderen, betreffen een hoog aantal contacturen in het eerste jaar en studiebegeleiding. Deze studiebegeleiding bestaat onder andere uit de opvang van eerstejaars studenten in mentorgroepen, uit meer of minder intensieve vakinhoudelijke begeleiding bij onderwijselementen, uit adequate informatievoorziening en uit de diensten van de studieadviseurs. Op eigen initiatief van de student wordt de begeleiding intensiever. Het mentoraat wordt verzorgd door ouderejaars studenten die daartoe worden opgeleid. De studiecoördinator begeleidt de mentoren. Er is voor deze vorm gekozen omdat er vraag was naar mentoren die dicht bij de studenten staan. Studenten gaven tijdens de visitatie aan dat zij in het eerste deel van het eerste jaar vaak bijeenkomsten hebben met de mentor. Studenten gaven aan dat zij veel geleerd hebben van de mentor op het vlak van studievaardigheden. De mentorgroep is niet verplicht en niet iedere student neemt actief deel. De mentoren geven de namen van de mensen die niet komen opdagen door aan de studieadviseur en de studieadviseur onderneemt daar vervolgens actie op.

Hoewel de instroom in de gezamenlijke opleidingen bemoedigend te noemen is, zou een verhoging niettemin wenselijk zijn. De universiteiten Leiden en Delft nemen initiatieven om hun opleidingen kenbaar te maken en studenten aan te trekken.

Het verhogen van het studierendement en het streven naar een nominale studieduur zijn punten die bijzondere aandacht blijven vragen. De rol van de studieadviseur en het mentoraat zijn hierbij zeer belangrijk.

Onderwijsvoorzieningen voor de bacheloropleidingen Bio-Farmacologische Wetenschappen, Life Science & Technology en Molecular Science & Technology

De studenten van de opleidingen LST en MST maken gebruik van de onderwijsfaciliteiten in Leiden en Delft. De studenten Bio-Farmacologische Wetenschappen maken alleen gebruik van de onderwijsfaciliteiten in Leiden.

Het Gorlaeus laboratorium van de Universiteit Leiden beschikt over een ruime enigszins gedateerde practicumfaciliteit waar tot 192 studenten in 8 zalen tegelijkertijd (bio)chemische experimenten kunnen uitvoeren. Speciaal voor practica is een analytisch laboratorium ingericht met, onder andere, NMR-, IR- en GC-apparatuur. De practicumvoorziening beschikt over eigen personeel en wordt gebruikt door de bacheloropleidingen BFW, MST en LST. Daarnaast beschikt de faculteit W&N van de Universiteit Leiden over 25 collegezalen voor algemeen gebruik, die 30-700 studenten kunnen herbergen.

De commissie heeft een rondleiding gehad in het Gorlaeus laboratorium en tevens een toelichting gekregen op de nieuwbouwplannen. Het nieuwe gebouw zal een groter capaciteit

hebben en de voorzieningen in het nieuwe gebouw sluiten volgens het management van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Universiteit Leiden beter aan bij modern onderwijs. Er zullen meer mogelijkheden zijn voor studenten om practicumvaardigheden te oefenen en direct betrokken te zijn bij de praktijk van het onderzoek.

De Delftse hoorcolleges worden gegeven in de collegezalen van het Kluyverlaboratorium, waar de afdeling Biotechnologie huist, de gebouwen van Chemical Engineering, Technische Natuurwetenschappen en de Aula. Het Kluyverlaboratorium en Technische Natuurwetenschappen bezitten practicumruimten waar de diverse eerste en tweedejaars practica worden gegeven. Voor chemisch/technologische practica beschikt de faculteit in Delft over synthesezalen en technologiepracticumruimten, die zijn uitgerust met de benodigde apparatuur. Gedurende hun onderzoeksprojecten vanaf het tweede semester van het eerste jaar maken MST studenten gebruik van de faciliteiten in de onderzoeksgroepen.

Ook in Delft wordt er gebouwd. In de huidige situatie vinden de Delftse colleges plaats op verschillende locaties, hetgeen voor studenten vervelend kan zijn, omdat dit niet bevorderlijk is voor het groepsgevoel. Bovendien kampt men in Delft met oudbouw. Het management van de betrokken faculteiten Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Universiteit Leiden en Technische Natuurwetenschappen van de Technische Universiteit Delft hebben de commissie verzekerd dat de huisvestings situatie medio 2015 opgelost is.

Zowel de opleiding LST als de opleiding MST wordt ondersteund door een opleidingsbureau, waarvan de docenten, opleidingscommissie en de opleidingsdirecteur gebruik maken. De opleidingsbureaus zijn de spil in de dagelijkse gang van zaken en verzorgen de communicatie en informatievoorziening tussen alle onderdelen van beide universiteiten die bij de opleiding betrokken zijn. De opleidingsbureaus bestaan uit de opleidingscoördinator, studieadviseur en het secretariaat en hebben locaties in Leiden en in Delft.

Overwegingen

Bacheloropleiding Bio-Farmacologische Wetenschappen

De visitatiecommissie heeft gezien dat de bachelorstudenten Bio-Farmacologische Wetenschappen vanaf het begin van de opleiding worden ondergedompeld in het onderzoek, waaronder dat van de wetenschappelijke staf. Studenten worden intensief en naar tevredenheid begeleid tijdens de bacheloropleiding, er zijn veel contacturen ingepland en er wordt een diversiteit aan werkvormen geboden. De opleiding is intensief maar studeerbaar. Studenten worden sterk gestimuleerd om de bacheloropleiding in drie jaar af te ronden, het bachelorrendement kan echter naar het oordeel van de commissie verder verbeterd worden. Invoering van 'de harde knip' tussen bachelor- en masteropleiding zal daar zeker een gunstige invloed op hebben.

De bij de opleiding betrokken docenten zijn naar het oordeel van de commissie zeer gedreven, intensief betrokken bij onderwijs vanuit actieve participatie in het onderzoek en hebben een goede internationale onderzoeksreputatie. De laboratorium- en onderwijsfaciliteiten zijn naar het oordeel van de commissie in orde. De plannen voor de ontwikkeling van nieuwbouw zijn veelbelovend.

De commissie concludeert dat het programma, personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen het voor de instromende studenten goed mogelijk maken om de beoogde eindkwalificaties te realiseren. De inrichting van het bachelorprogramma is naar het oordeel

van de commissie in lijn met de doelstellingen. Er wordt een unieke onderzoeksgerichte opleiding geboden.

Bacheloropleiding Life Science & Technology

Naar het oordeel van de commissie wordt een gedegen onderzoeksgerichte bacheloropleiding Life Science & Technology geboden. De opleiding is er in geslaagd om een substantieel aantal studenten te trekken en voorziet duidelijk in een behoefte. De samenwerking tussen de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft is succesvol te noemen. Het onderwijsconcept van de opleiding is gestoeld op de uitgangspunten van beide universiteiten en, zoals gesteld, onderzoeksgericht. Studenten maken vroegtijdig kennis met wetenschappelijk onderzoek. De leerlijnen in de opleiding dragen er zorg voor dat de studenten kennis en inzicht verwerven in zowel de bètabasisvakken als in technologische vakken en voldoende worden getraind in algemene academische en praktische vaardigheden.

De studiebegeleiding is vrij behoorlijk. Over het recent ingevoerde mentorsysteem zijn de studenten zeer tevreden. De commissie vindt het positief dat de opleiding een proactief beleid heeft om de aansluiting met het vwo te verbeteren en daardoor de studievoortgang te verbeteren.

De kwaliteit van het onderwijzend personeel is goed, de opleiding wordt verzorgd door docenten die direct en actief participeren in onderzoek. De studenten gaven aan tevreden te zijn over de didactische kwaliteit van de docenten en ze noemden de docenten toegankelijk. Het laboratorium en de onderwijsfaciliteiten zijn naar het oordeel van de commissie in orde, de spreiding van de faciliteiten over twee locaties levert geen ernstig probleem op. De onderwijsondersteuning van de onderwijsbureaus op beide locaties is naar het oordeel van de commissie adequaat. De plannen voor de ontwikkeling van nieuwbouw op beide locaties zijn interessant.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Naar het oordeel van de commissie wordt een gedegen onderzoeksgerichte bacheloropleiding Molecular Science & Technology geboden. Het is gebleken dat de studenten een goed beeld hebben van hetgeen de opleiding te bieden heeft. De opleiding is er in geslaagd om een enigszins fluctuerend maar in het algemeen substantieel aantal studenten te trekken.

De samenwerking tussen de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft is succesvol te noemen. Het onderwijsconcept van de opleiding is gestoeld op de uitgangspunten van beide universiteiten en, zoals gesteld, onderzoeksgericht. Studenten maken vroegtijdig kennis met wetenschappelijk onderzoek. De leerlijnen in de opleiding dragen er zorg voor dat er een samenhangend programma geboden wordt. De studenten verwerven kennis en inzicht in zowel de bètabasisvakken als in technologische vakken en worden voldoende getraind in algemene academische en praktische vaardigheden.

De studiebegeleiding is zeer behoorlijk. De opleiding beschikt al enige jaren over een mentorsysteem dat goed functioneert en deel uit maakt van een studiebegeleidingplan. Er is naar het oordeel van de commissie voldoende aandacht voor het bevorderen van de studievoortgang van de studenten.

De kwaliteit van het onderwijzend personeel is goed, de opleiding wordt verzorgd door docenten die direct en actief participeren in onderzoek. De studenten gaven aan tevreden te zijn over de didactische kwaliteit van de docenten en ze noemden de docenten toegankelijk.

Het laboratorium en de onderwijsfaciliteiten zijn naar het oordeel van de commissie in orde, de spreiding van de faciliteiten over twee locaties levert geen probleem op. De ondersteuning van de onderwijsbureaus op beide locaties is naar het oordeel van de commissie adequaat. De plannen voor de ontwikkeling van nieuwbouw op beide locaties zijn interessant.

Conclusie

Bacheloropleiding Biofarmaceutische Wetenschappen: de commissie beoordeelt Standaard 2 als goed.

Bacheloropleiding Life Science & Technology: de commissie beoordeelt Standaard 2 als voldoende.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology: de commissie beoordeelt Standaard 2 als voldoende.

Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

Toelichting:

Het gerealiseerde niveau blijkt uit de tussentijdse en afsluitende toetsen, de afstudeerwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren. De toetsen en de beoordeling zijn valide, betrouwbaar en voor studenten inzichtelijk.

Bevindingen

Bacheloropleiding Bio-farmacaceutische Wetenschappen

Volgens het zelfevaluatie-rapport wordt binnen de opleiding BFW een verdeling aan toetsingsvormen gebruikt, die aansluiten bij de vervolgstudie of de beroepspraktijk. Onderscheiden worden:

- schriftelijke tentamens (open vragen en een meerkeuzevraagstelsel);
- mondelinge tentamens (zeer beperkt);
- rapportage (afstudeerverslag, poster, presentatie);
- literatuurscriptie;
- korte essays;
- toetsing m.b.v. een computer;
- praktijktoetsen met praktische vaardigheden.

Voor elk te toetsen vak is er een tentamengelegenheid en een herkansingsmogelijkheid. Voor sommige vakken of onderdelen daarvan kunnen tijdens de onderwijsperiode oefenopgaven/opdrachten worden uitgewerkt die meetellen voor de eindbeoordeling. Bij een practicum worden de studenten individueel beoordeeld op basis van geoefende vaardigheden: labjournaal, veilig werken, presentatie, poster en/of meetrapport of verslag.

De commissie heeft tijdens het bezoek een selectie van toetsen en opdrachten en hun beoordeling ingezien en geconstateerd dat er een variatie aan toetsvormen wordt gebruikt en dat de beoordeling in orde is.

De examencommissie draagt volgens het zelfevaluatie-rapport zorg voor de objectieve en deskundige beoordeling van de tijdens het volgen van onderwijs door de student opgedane kennis, inzicht en vaardigheden. Toetsing van de programmaonderdelen vindt plaats zoals vastgelegd in de OER. De examencommissie beoordeelt vanaf 2010-2011 steekproefsgewijs de kwaliteit van de tentamens en verslagen. Indien de examencommissie van oordeel is dat

het tentamineren verbetering behoeft wordt overlegd met de verantwoordelijke docent. In aanvulling hierop controleert de opleidingsdirecteur ieder tentamen en de eindbeoordeling van de bacheloronderzoekstage en neemt in geval van twijfel contact op met de examencommissie.

De bacheloronderzoekstage vormt de afsluiting van de BFW-opleiding. Tijdens de bachelorstage werkt de student aan een onderzoek naar keuze en maakt gedurende zijn onderzoek deel uit van die onderzoeksgroep. De bachelorstage is een eerste gestructureerde kennismaking met het zelfstandig uitvoeren van onderwijs, meestal onder begeleiding van een promovendus of postdoc onder supervisie van een staf lid. De stage wordt afgerond met het schrijven van een afstudeerverslag (bachelorthesis, naar keuze van de student geschreven in het Nederlands of het Engels) en het mondeling presenteren van de resultaten in de onderzoeksgroep. De criteria voor beoordeling van het praktisch werk van de bacheloronderzoekstage zijn ontleend aan de eindtermen van de opleiding. Naast het functioneren tijdens de stage worden zowel het geschreven verslag als de mondelinge rapportage afzonderlijk beoordeeld. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een beoordelingsformulier, dat wordt gecontroleerd door de examencommissie.

De visitatiecommissie heeft voorafgaand aan de visitatie negen bacheloreindwerken bestudeerd en tijdens het bezoek nog enkele eindwerken bekeken. De beoordelingsformulieren waren nog niet voor alle door de commissie bestudeerde eindwerken op een uniforme wijze gebruikt. De examencommissie heeft de intentie om de beoordeling nog verder te harmoniseren en de wijze van beoordeling transparanter te maken. De visitatiecommissie heeft gecheckt of de beoordeling van de eindwerken in orde was en of de student gezien de kwaliteit van het eindwerk terecht is afgestudeerd. De bestudeerde eindwerken waren naar het oordeel van de commissie van goede kwaliteit en de intern toekende scores waren in regel in overeenstemming met de beoordeling van de commissieleden

Bacheloropleiding Life Science & Technology

Voor elke cursus in de opleiding LST worden de studieresultaten van de studenten beoordeeld door een of meerdere (tussentijdse) toetsen. De meeste studieonderdelen worden getoetst direct aan het einde van de onderwijsperiode. Indien de student een tentamen niet haalt is een hertentamen mogelijk aan het eind van de volgende onderwijsperiode of in de herkansingsperiode in juli of augustus. Voor elke cursus worden per studiejaar twee toetskansen aangeboden. Voor sommige vakken kunnen tijdens de onderwijsperiode oefenopgaven/ opdrachten worden uitgewerkt die een bonus voor de formele toets kunnen opleveren. De commissie heeft tijdens het bezoek een selectie van toetsen en opdrachten en hun beoordeling ingezien en geconstateerd dat er een variatie aan toetsvormen wordt gebruikt en dat de beoordeling van de toetsen in orde is.

De examencommissie ziet erop toe dat de toetsvormen zoals door de docenten voorgesteld ook worden toegepast. De examencommissie kan ook steekproefsgewijs toetsen controleren.

Het bacheloreindproject vormt de afsluiting van de opleiding. Dit project wordt door minimaal twee stafleden beoordeeld en ook hierbij worden de criteria gehanteerd die bij het leren onderzoek centraal staan. Hieraan zijn eisen verbonden ten aanzien van de startvoorwaarden, plaats van uitvoering, tijdsduur, begeleiding en invulling. Het afstudeerverslag kan in het Nederlands of in het Engels worden geschreven. Een publieke mondelinge presentatie maakt deel uit van het bacheloreindproject.

Enige tijd geleden is een beoordelingsformulier ontwikkeld en ingevoerd om tot uniformering van de beoordeling van bachelorwerken te komen. Het is de commissie opgevallen dat deze formulieren weinig consistent en transparant worden ingevuld. De commissie adviseert om de beoordelingsformulieren uniform in te vullen en korte toelichtingen te geven bij de scores voor de subcriteria. Het is ook wenselijk dat de beoordelingsformulieren van alle stafleden die betrokken zijn bij de beoordeling beschikbaar zijn. De examencommissie heeft aangekondigd een handleiding te gaan ontwikkelen voor de docenten voor de invulling van het beoordelingsformulier.

Volgens de nieuwe regels kan en moet de examencommissie proactiever optreden. Tijdens het bezoek van de visitatiecommissie bleek dat de examencommissie dat van plan is. De examencommissie heeft het voornemen de eindwerken en de bijbehorende beoordelingsformulieren steekproefsgewijs te gaan controleren. De commissie stelt voor dat dit “voornemen” onmiddellijk te concretiseren.

De visitatiecommissie heeft acht bacheloreindwerken uit de lijst met studenten, die in de afgelopen twee jaar waren afgestudeerd, geselecteerd en beoordeeld. Daarbij heeft de commissie gecheckt of de beoordeling van de eindwerken in orde was en of de student gezien de kwaliteit van het eindwerk terecht is afgestudeerd. De bestudeerde eindwerken waren naar het oordeel van de commissie voldoende.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Voor elke cursus in de opleiding MST worden de studieresultaten van de studenten beoordeeld door een of meerdere (tussentijdse) toetsen. De meeste studieonderdelen worden getoetst direct aan het einde van de onderwijsperiode. Indien de student een tentamen niet haalt is een hertentamen mogelijk aan het eind van de volgende onderwijsperiode in de herkansingsperiode in juli of augustus. Voor elke cursus worden per studiejaar twee toetskansen aangeboden. Voor sommige vakken kunnen tijdens de onderwijsperiode oefenopgaven/ opdrachten worden uitgewerkt die een bonus voor de formele toets kunnen opleveren. Bij het practicum basisvaardigheden worden de studenten individueel beoordeeld op basis van een geoefende vaardigheid, labjournaal, veilig werken, presentatie, poster en/of meetrapport.

De commissie heeft tijdens het bezoek een selectie van toetsen en opdrachten en hun beoordeling ingezien en geconstateerd dat er een variatie aan verschillende toetsvormen wordt gebruikt en dat de beoordeling van de toetsen in orde is.

De eindopdracht in het derde studiejaar wordt door minimaal twee stafleden beoordeeld en hierbij worden de criteria gehanteerd die bij het leren onderzoeken centraal staan. Het eindcijfer is niet uitsluitend gebaseerd op het eindverslag maar ook op de wijze van werken bij de opzet van het onderzoek, de werkhouding en de presentatie.

De visitatiecommissie heeft twaalf eindwerken (zes van de Major scheikunde en zes van de Major technologie geselecteerd uit de lijst met afgestudeerde bachelorstudenten MST die door de opleiding was aangeleverd. Daarbij heeft de commissie gecheckt of de beoordeling van de eindwerken in orde was en of de student gezien de kwaliteit van het eindwerk terecht is afgestudeerd. De bestudeerde eindwerken waren naar het oordeel van de commissie voldoende.

De examencommissie is verantwoordelijk voor de naleving van de regels ten aanzien van slagen/zakken voor de tentamens. Recent heeft de examencommissie een sterkere positie

gekregen ten aanzien van de borging van de kwaliteit van de toetsing. De examencommissie zal deze rol invullen door steekproefsgewijs en op basis van signalen tentamenopgaven en antwoordmodellen te bespreken, enkele eindwerkstukken per jaar te bespreken en op basis van onderwijsbeoordelingen en docentjaargesprekken met de opleidingsdirecteur terug te koppelen.

Overwegingen

Bacheloropleiding Bio-farmacaceutische Wetenschappen

De commissie heeft geconstateerd dat de opleiding een toetsbeleid heeft dat resulteert in de afstemming van vakinhoud en toetsvorm op de gestelde leerdoelen. De commissie heeft gezien dat er in de bacheloropleiding gebruik wordt gemaakt van een variatie aan toetsvormen die aansluiten bij de leerdoelen van de verschillende cursusonderdelen. De examencommissie vat naar het oordeel van de commissie haar taken serieus op, ze houdt toezicht op de kwaliteit van de examinering. De eindwerken die de commissie gezien heeft vormden een duidelijke afsluiting van de opleiding en sluiten qua inhoud en niveau goed aan op de eindkwalificaties van de opleiding. De eindwerken varieerden in kwaliteit, maar alle eindwerken waren naar het oordeel van de commissie van een goed niveau en de intern toegekende scores waren realistisch. De afgestudeerde bachelorstudenten zijn onderzoeksvaardig en goed voorbereid op het vervolg van de studie in de masteropleiding.

Bacheloropleiding Life Science & Technology

De commissie heeft kunnen zien dat er in de bacheloropleiding Life Science & Technology verschillende toetsvormen worden gebruikt, die aansluiten op de leerdoelen en de werkvormen in de cursusonderdelen. De toetsen worden volgens de commissie adequaat beoordeeld.

De commissie heeft waardering voor het format van een wetenschappelijk artikel waarin het bacheloreindwerk geschreven moet worden. De wijze van beoordelen van de eindwerken kan naar het oordeel van de commissie nog verbeterd worden. De examencommissie heeft weliswaar een beoordelingsformulier voor de eindwerken ingevoerd om tot uniformering te komen, maar gebleken is dat sommige docenten dit uitgebreid invullen en anderen heel summier. De commissie ondersteunt het plan van de examencommissie om een document te ontwikkelen dat de docent helpt bij het invullen van het formulier. Daarnaast is het van belang dat de examencommissie proactiever gaat optreden en steekproefsgewijs formulieren gaat controleren. De commissie onderschrijft de plannen van de examencommissie om de becijfering te uniformeren.

De eindwerken die de visitatiecommissie heeft gezien waren naar haar oordeel voldoende. Ze heeft begrepen dat het eindwerk een van de onderdelen is van het afstudeerproject en dat een eindpresentatie van de student ook tot de elementen behoort. De commissie ondersteunt de praktijk om van die eindpresentatie een tijdig aangekondigde bijeenkomst te maken waaraan docenten en medestudenten kunnen deelnemen en desgewenst vragen kunnen stellen. De wijze waarop de kandidaat de vragen beantwoordt kan in rekening worden genomen bij de beoordeling.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Veel aspecten die gelden voor de bacheloropleiding Life Science & Technology gelden ook voor de bacheloropleiding Molecular Science & Technology. De opleiding heeft ook een variatie aan toetsvormen, die aansluiten op de leerdoelen en de werkvormen in de cursusonderdelen. De toetsen worden volgens de commissie adequaat beoordeeld. De wijze

van beoordelen van de eindwerken kan naar het oordeel van de commissie nog verbeterd worden. De visitatiecommissie onderschrijft het streven van de examencommissie naar harmonisering en transparanter beoordelen. De commissie acht het van belang dat de examencommissie proactief optreedt en met docenten in overleg gaat over de wijze van beoordelen, de noodzaak van het invullen van formulieren en de wijze van becijfering.

De eindwerken die de visitatiecommissie heeft gezien waren naar haar oordeel voldoende. Ze heeft begrepen dat het eindwerk een van de onderdelen is van het afstudeerproject en dat een eindpresentatie van de student ook tot de elementen behoort. De commissie ondersteunt de praktijk om van die eindpresentatie een tijdig aangekondigde bijeenkomst te maken waaraan docenten en medestudenten kunnen deelnemen en desgewenst vragen kunnen stellen. De wijze waarop de kandidaat de vragen beantwoordt kan in rekening worden genomen bij de beoordeling.

Conclusie

Bacheloropleiding Biofarmaceutische Wetenschappen: de commissie beoordeelt Standaard 3 als goed.

Bacheloropleiding Life Science & Technology: de commissie beoordeelt Standaard 3 als voldoende.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology: de commissie beoordeelt Standaard 3 als voldoende.

Algemeen eindoordeel

De bacheloropleiding Bio-farmaceutische Wetenschappen is volgens de visitatiecommissie Scheikunde een zeer goede onderzoekgerichte opleiding met een uniek profiel. De studenten worden intensief begeleid en vanaf dag een in de opleiding ingevoerd in het onderzoek van de afdeling.

De bacheloropleidingen Life Science & Technology en Molecular Science & Technology zijn succesvolle samenwerkingsprojecten van de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft. Beide universiteiten hebben door het gezamenlijke aanbod en het profiel van de opleidingen een substantiële instroom van studenten weten te realiseren in opleidingen binnen het vakgebied Scheikunde. De opleidingen die geboden worden zijn onderzoeksgerichte degelijke opleidingen die de studenten voldoende uitdaging bieden en goed voorbereiden op een specialisatie in de masteropleiding.

Conclusie

De commissie beoordeelt de *bacheloropleiding Biofarmaceutische Wetenschappen* als goed.

De commissie beoordeelt de *bacheloropleiding Life Science & Technology* als voldoende.

De commissie beoordeelt de *bacheloropleiding Molecular Science & Technology* als voldoende.

Description of the standards from the Assessment framework for limited programme assessments: master's programmes Bio-Pharmaceutical Sciences, Chemical Engineering, Chemistry, Life Science & Technology - Delft and Life Science & Technology - Leiden

Standard 1: Intended learning outcomes

The intended learning outcomes of the programme have been concretised with regard to content, level and orientation; they meet international requirements.

Explanation:

As for level and orientation (bachelor's or master's; professional or academic), the intended learning outcomes fit into the Dutch qualifications framework. In addition, they tie in with the international perspective of the requirements currently set by the professional field and the discipline with regard to the contents of the programme.

Findings

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

The master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences (BPS) focuses at the training of students to become researchers in the field of drug research. BPS is a multi-disciplinary research master that is positioned at the interface of a number of disciplines, including chemistry, life sciences and medical sciences. BPS is interconnected with fundamental subjects of organic chemistry, physical chemistry, protein engineering, drug target finding and molecular biology and specializes in major diseases such as cancer, cardiovascular disease and neurological disorders. The research field of BPS extends to -omics and screening approaches to discover drug targets and research into the behaviour and action of drugs in men. The overall aims of the master education in BPS are:

- to prepare students in such a way that they are able to work in a wide range of positions within the field of drug research;
- to train students to translate fundamental research problems from a molecular level into the development of drugs;
- to stimulate cooperation and communication between researchers of different disciplines;
- to provide students with the opportunity to do part of their study abroad and to follow courses in an international context;
- to offer a high quality degree programme, which fulfils the learning outcomes requirements of national and international accreditation bodies in the field of drug research;
- to offer an inspiring academic research environment with many challenges to develop their individual creative and intellectual skills.

The objective of the master's programme is to teach the master's student sufficient knowledge, insight, and skills to work independently at an academic level as a drug researcher, to contribute in an original manner to recognizing, introducing and solving questions in a specific knowledge area related to drug research, to discuss this contribution with experts in the field, to inform non-specialists on their ideas, goals and the public impact of their research.

The future working ground of the master's student is internationally oriented: most drug companies are global players and act in various countries and this usually implicates that

workers in this field act during their career in several international settings. A graduated master's student BPS should have obtained:

- a deeper insight in two or three areas of drug research;
- skills to perform scientific research in one or two areas of drug research, using relevant methods and techniques, and stimulating a critical attitude towards the interpretation of data of scientific research;
- a research attitude in order to function well in a team, based on the idea that research in the life sciences tends to be performed in multidisciplinary teams;
- skills to present the results of scientific research by written reports and by oral presentations.

The committee observed that the master's programme offers eight specialisations, as described in the Teaching and Examination Regulations. Five of these specialisations correspond to the research themes of the Department. The remaining three are BPS and Science Based Business, Science Communication & Society, and Education.

The intended learning outcomes are formulated in line with the seven areas of competences formulated by Meijers et al. (2005) in their booklet entitled *Academic Criteria for Bachelor and Master Curricula*. The intended learning outcomes of the programme are included in Appendix 2.

Master's programme Chemical Engineering

Chemical engineering education and research at TU Delft is positioned at the interface between molecular sciences and engineering. It is interconnected with fundamental subjects of chemistry, physics, mathematics and biology and other disciplines like just materials science, nanoscience and mechanical engineering. Traditionally linked to the petroleum industries, today's chemical engineers are also working in new developments in medicine, biotechnology, microelectronics, advanced materials, energy, consumer products, manufacturing, and environmental solutions. The general aims of the chemical engineering programme at Delft University of Technology are:

- to prepare students in such a way that they are able to work in a wide range of places on the labour market;
- to train students to translate fundamental research problems from a molecular level to process/product design taking into account safety, environment and sustainability issues;
- to stimulate cooperation between researchers of different groups and disciplines;
- to give students the opportunity to tailor part of their study programme to their own interests and/or an international context;
- to offer a high quality degree programme, which fulfils the learning outcomes requirements of national and international accreditation bodies in the field of chemical engineering;
- to offer an inspiring academic environment with many challenges to develop their individual creative and intellectual skills.

To realise these objectives three different tracks are offered: Molecular Engineering, Process Engineering, and Nuclear Science and Engineering. Process engineering is the most popular track amongst the students. This track is the most logical choice resulting from the bachelor's programme. The profile of the master's programme is, according to the students, typically

technical in the sense that students learn how to implement theory into practice instead of just 'learning theory'.

TU Delft is internationally well-known and the master's programme chemical engineering attracts relatively many students from abroad.

The intended learning outcomes are formulated in line with the seven areas of competences formulated by Meijers et al. (2005) in their booklet entitled *Academic Criteria for Bachelor and Master Curricula*. The intended learning outcomes of the programme are included in Appendix 2.

Master's programme Chemistry

The aim of the Leiden Institute of Chemistry (LIC) is to perform fundamental chemical research and provide chemistry education at the highest level. The LIC strives to be an international and challenging environment where education and research are intimately intertwined. The research focuses at gaining fundamental knowledge and is organized around two major research clusters: Theory and Spectroscopy, and Chemical Biology. The Theory and Spectroscopy cluster will contribute to fundamental approaches of the problem of sustainable energy, whereas the Chemical Biology cluster will contribute to the development of new tools for medical research, such as new antibiotics and the identification of new drug targets. The general aims of the Master's programme Chemistry are:

- to offer a programme of high quality, which fulfils the learning outcomes requirements of national and international accreditation bodies in the field of chemistry;
- to offer an inspiring academic environment with many opportunities and challenges to develop students' individual intellectual and creative skills;
- to offer a research attitude which stimulates cooperation between researchers of different groups and disciplines;
- to give students the opportunity to take part of their study abroad and to follow courses in an international context;
- to prepare students such that he/she is suitable as professional chemist in chemical and related companies or in public service;
- to train the students such that he/she has a level of knowledge and competence to be able to continue his/her education with a PhD study.

The students are trained and educated to become a professional chemist in a broad range of chemically oriented companies or in public service or else to continue his/her education with a PhD study in chemistry or a related area of research.

The general objective of the master's programme is: to educate the student with sufficient knowledge, insights and skills that are required to work independently on an academic level in an area of natural sciences. The student is able to deliver an original contribution to providing, recognizing, and solving questions in the area of natural sciences. The student is able not only to discuss about this contribution with peers in the field but also to inform non-specialists in clear and unambiguous manner about the ideas, goals, findings and societal impact of the research.

The students confirmed during the site visit that the master's programme Chemistry is fully concentrated on research. Students who choose for this master's programme instead of the master's programme Chemical Engineering are more interested in fundamental research questions.

The intended learning outcomes are formulated in line with the seven areas of competences formulated by Meijers et al. (2005) in their booklet entitled Academic Criteria for Bachelor and Master Curricula. The intended learning outcomes of the programme are included in Appendix 2.

Master's programme Life Science & Technology – Delft

In 2009 the Leiden/Delft master's programme has been differentiated into two complementary master's programmes at the two universities; *Life Science & Technology Delft and Life Science & Technology Leiden*. Until 2009, the universities of Leiden and Delft organized a successful joint master's programme with four profiles (Cell Diagnostics, Cell Factory, Functional Genomics and Living Matter). The 2009 curriculum change reflects the joint desire to tune the educational programme with the main lines of research in the respective Institutes. Furthermore, the Delft commitment to train engineers naturally leads to inclusion of characteristic compulsory elements such as the Design Project and Industrial Internship. Students choosing for the Delft LST master's programme are more technically interested.

The Delft Life Science & Technology master's programme (LST) is designed to train and deliver engineers who are able to work in the broad area of the Life Sciences. The programme provides a solid foundation in the Life Science & Technology of living organisms by combining the disciplines chemistry, biology, mathematics and physics with technology. The modern engineer differs from other academics in similar fields by his ability to be creative in thinking up working technological solutions. The programme's primary emphasis is on biochemical engineering fundamentals, allowing students to personalise their curriculum to prepare them for careers in areas such as biotechnology, environment, medicine and consulting.

The intended learning outcomes are formulated in line with the seven areas of competences formulated by Meijers et al. (2005) in their booklet entitled Academic Criteria for Bachelor and Master Curricula. The intended learning outcomes of the programme are included in Appendix 2.

Master's programme Life Science & Technology – Leiden

As described above, the Leiden/Delft LST master's programme has been differentiated into two complementary master's programmes at the two universities. The LST programme in Leiden is intensely connected to the biological chemistry research groups in the Leiden Institute for Chemistry (LIC), which enables the training of the master students LST in molecular and cellular research. The students will gather knowledge about genomic organization, studies on protein-protein interaction and determination of molecular structures, which are part of the life science research interests of the involved researchers. Molecular understanding of health & disease is the basis for the so-called red biotechnology. Red biotechnology is, besides for research oriented also the future for business, education and communication oriented LST students. The integration of the master's programme within the Cell Observatory gives the students the opportunity to study organisms and cells down to molecules at atomic level.

The objective of the master's programme LST Leiden is to teach the graduate student sufficient knowledge, insight and skills so that he/she is able work independently on an academic level and to deliver an original contribution to recognizing, introducing and solving questions in a certain knowledge area related to science and technology, to discuss this

contribution with people in the field and to inform non-specialists about the ideas, goals and societal impact of the research.

Students choosing for the Leiden LST master's programme report that they are interested in research that is related to biochemistry.

The field of the biological chemistry discipline is globally oriented. Graduates work in multinational companies all over the world. For this reason the master program Life Science & Technology has the opinion that the learning outcomes of the program should fulfil national and international benchmarks.

The intended learning outcomes are formulated in line with the seven areas of competences formulated by Meijers et al. (2005) in their booklet entitled Academic Criteria for Bachelor and Master Curricula. The intended learning outcomes of the programme are included in Appendix 2.

Considerations

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

The master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences has the same profile as the bachelor's programme Bio-Pharmaceutical Sciences but on an advanced level. The programme is research oriented and educates students for research in drug development. The aims of the programme are clear and unique for the Netherlands. The assessment committee has verified the international ambitions of the programme as formulated in the self-evaluation report and notified that the orientation is truly international. Students are enabled to do part of their master programme at universities abroad and many of them in fact do. In the view of the committee this is an attractive programme that fulfils a need in society for graduates who are trained in advanced drug research. The committee was, however, not convinced that the amount of specialisations forms an added value to the profile of the programme and recommends to reconsider the programme structure in that sense. The intended learning outcomes of the programme are in line with the level and orientation of what can be expected of a master's programme and give direction to the content of the programme. The intended learning outcomes meet international requirements.

It is the opinion of the committee that the master's *Bio-Pharmaceutical Sciences* is in its ambitions and programme unique in The Netherlands and can compete with similar master programmes at top universities in Europe.

Master's programme Chemical Engineering

The intended learning outcomes of the master's programme Chemical Engineering are formulated on a general level. The intended learning outcomes reflect the level and orientation of a master's programme, but could be more developed in terms of content. In the TU Delft environment the orientation of the programme on research and technology is obvious. The committee would however recommend to specify the objectives and the intended learning outcomes of the programme in view of the programme's profile. The committee is of the opinion that the TU Delft offers a profound programme in Chemical Engineering. The learning outcomes meet the requirements of national and international professional bodies and the academic community.

Master's programme Chemistry

The master's programme Chemistry is clearly research oriented, which is in line with the orientation and vision of the University Leiden. The intended learning outcomes of the master's programme Chemistry are formulated on a general level by making use of the seven areas of competences formulated by Meijers et al. These competences are applicable and give direction to a general training of master students in technology and sciences. The committee would however recommend to give the intended learning outcomes some specification for the content of this specific master programme. The intended learning outcomes of the programme, nevertheless, are in line with the level and orientation of what can be expected of a master's programme and meet the international requirements.

The committee has expressed its opinion that the programme is very much focussed on Biological Chemistry and that basic courses like Polymer Chemistry or Advanced Analytical Science, including surface analysis, are underdeveloped. The master diploma in *Chemistry* only covers a fragment of what one generally may expect from a programme in *Chemistry*. The programme title *Biological Chemistry* would better represent the content of the master's programme.

Master's programme Life Science & Technology Delft

The Delft Life Science & Technology master's programme recently separated from the Leiden Life Science & Technology master's programme. The committee understands the reasons for this separation and can see that the strong links between the master's programme and the actual research done in the departments makes this an obvious choice. The committee also observed different orientations between the Delft and the Leiden programme. Delft offers different profiles and specialisations. The committee would recommend to make these different orientations more transparent and to choose different names for the programmes

The intended learning outcomes of the LST Delft programme are similar to the master programmes described above by making use of the seven areas of competence defined by Meijers et al. The committee therefore concludes that the intended learning outcomes of the programme are in line with the level and orientation of what can be expected of a master's programme and meet the international requirements, but could use some specification for the content of the programme.

Master's programme Life Science & Technology Leiden

As described above the committee understands the reasons for the separation of the Delft-Leiden LST master's programmes. The committee has seen that the orientation of the Leiden LST programme is on biomolecular and cell biology as well as biomedical and biopharmaceutical applications. The programme is research oriented. The major part of the Leiden students proceeds their studies with a PhD trajectory. The orientation of the programme is in the view of the committee clear but could be more transparent by adjusting the name of the programme to the new situation.

The intended learning outcomes of the Leiden LST programme are similar to the master programmes described above by making use of the seven areas of competence defined by Meijers et al. The committee therefore concludes that the intended learning outcomes of the programme are in line with the level and orientation of what can be expected of a master's programme and meet the international requirements, but could use some specification for the content of the programme.

It is clear to the committee that the Leiden LST programme differs from the Delft LST programme. The orientation in Leiden is clearly on life science and less on technology.

Conclusion

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences: the committee assesses Standard 1 as good.

Master's programme Chemical Engineering: the committee assesses Standard 1 as satisfactory.

Master's programme Chemistry: the committee assesses Standard 1 as satisfactory.

Master's programme Life Science & Technology - Delft: the committee assesses Standard 1 as satisfactory.

Master's programme Life Science & Technology - Leiden: the committee assesses Standard 1 as satisfactory.

Standard 2: Teaching-learning environment

The curriculum, staff and programme-specific services and facilities enable the incoming students to achieve the intended learning outcomes.

Explanation:

The contents and structure of the curriculum enable the students admitted to achieve the intended learning outcomes. The quality of the staff and of the programme-specific services and facilities is essential to that end. Curriculum, staff, services and facilities constitute a coherent teaching-learning environment for the students.

Findings

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

The curriculum

Students in the master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences (BPS) are trained for a research career in drug research and development. The master's programme offers eight specializations:

1. Analytical Biosciences
2. Drug Delivery Technology and Bio-Pharmaceutics
3. Medicinal Chemistry
4. Pharmacology
5. Toxicology
6. Bio-Pharmaceutical Sciences and Communication
7. Bio-Pharmaceutical Sciences and Education
8. Bio-Pharmaceutical Sciences and Science-Based Business

The students report that, by offering many specialisations the programme gives the opportunity to follow one's own individual interest. On the other hand is expected of the students that they organise their programme themselves and elective courses are not scheduled every year. That is in fact limiting their choice.

The programme of the research specializations consists of two research projects; at least two specialized lecture series, a literature study, and optional courses (depending on the specialization chosen and on the previous training of the master's student). The final programme is tailor-made for each student individually and discussed with study counsellors and the director of Education.

The remaining three BPS specializations all have a first year of research training, consisting of a research project that is equivalent to the first research project of the research specializations and two specialized lecture series. The second year in these specializations is focussed and includes courses and projects specific for the areas Business, Education and Communication, respectively. Completion of the specializations SBB or SCS requires a minimum of 40 EC and a maximum of 60 EC of these specialization specific components, including an internship. The Education specialization is completely organized by the Leiden University Graduate School of Teaching (ICLON). Depending on their previous education and the first year master's programme, master's students in BPS can become teacher in chemistry and/or biology.

Teaching-learning methods

Multiple teaching and assessment methods are being used in the master's programme. The organization of the master's programme and the various components of the programme give the teachers the opportunity to choose their own teaching and assessment methods. The major part of the programme is focussed on performing scientific research in the field of drug research. The student chooses a project in the direction of his/her personal interest within a research division of choice. Learning every aspect of drug research is the major goal of BPS training of the students, including theoretical and practical training. The programme consists of a relatively small core with compulsory courses for all students, depending on the specialization. The scientific character of the master's programme is primarily determined by the interaction of the master's student with the staff of the division in which the research project is being performed. Under the guidance of PhD students and post-docs, and the overall supervision of LACDR staff members, the master's students are taught how to perform drug research (learning techniques and skills), to be up-to-date with publications, to incorporate recent developments into the day-to-day experiments, develop the talent to design and perform the right experiments to answer the research questions.

The student is obliged to visit 20 colloquia given by colleague BPS master's students, which will also contribute to the student's development of an overall view on drug research.

The committee has questions about the way the quality of these lectures is assessed and guided. It is also unclear how the acquired knowledge gained from these lectures is evaluated.

The research specializations include a second research project, which is shorter than the first. The master's student is stimulated to perform the second research project in a different direction than the first and if possible to perform the second internship abroad in an institute of high scientific quality.

The master's students reported that the programme requires a lot of practical i.e. research work. Students are expected to organize a major part of their work themselves. There are possibilities to do part of the research work in a university abroad and 50% of the students aim for that.

Teachers

All staff members and lecturers have a PhD degree and are involved in current research activities of the divisions of the LACDR. The Faculty of Science aims to create a balanced age structure of the staff and takes this into account when hiring new personnel. It is the policy of the Faculty to appoint new staff members that are internationally scientifically renowned, which is a positive aspect for the scientific training of the master's students. The student-staff ratio for the master programme is 3.9.

New staff members have to obtain their Basic Teaching Qualification ('Basiskwalificatie Onderwijs'; BKO, 200 hrs of self-study and/or courses). Permanent staff members are also stimulated to follow specific modules to improve their teaching capacities. In some cases, as a result of the yearly Research and Development cycle meeting, they have to follow a specific course or get a coach to improve their didactics and/or course structure. The didactic capabilities of guest lecturers are evaluated by the tenured staff members and can be a reason for not asking this guest lecturer again.

Students

Students with a Dutch bachelor degree in Bio-Pharmaceutical Sciences will be admitted to the programmes of the above-mentioned specializations. Students from any university in the Netherlands with a bachelor degree in Pharmaceutical Sciences or Pharmacy will also be admitted. For all other Dutch and foreign candidates, the Board of Admissions will judge whether their previous bachelor training is suitable for admission to the master's programme BPS. Notably, application requests by applicants with a bachelor degree (or equivalent) in Biology, Biomedical Sciences, Chemistry, Life Science and Technology as well as bachelors of Professional Education (HBO Bachelors) in Biomedical Sciences or Chemistry, or with an equivalent bachelor degree, will be considered. The choice in optional courses in the master's programme may be limited by the need to adapt the exam programme to the actual knowledge of the candidate. Two student advisors (each part-time, 0.5 fte) are available for the master's students to provide active and individual assistance during their studies. They are in touch with all the students; they monitor the individual programmes of the students (i.e. their choice of research project(s) and lecture series, electives, etc.) and discuss all aspects that may affect their study progress and future career. The master's programme may start at every time point in the year. While conducting a research project, a student has at least one supervisor who is responsible for supervising the student's work and ensuring the progress of the project. 60% of the students continue their studies with a PhD traject. Part of the students are asked to do their PhD at the university where they did their second internship during their masters.

The programme management told the committee that it is not actively recruiting students from abroad due to capacity problems. The programme requires intensive teaching activity and the student numbers are reaching the limit of its capacity.

Master's programme Chemical Engineering

Curriculum

At the start of the Chemical Engineering master programme each student chooses one of the three offered tracks:

1. Molecular engineering

This track is strongly molecular oriented. It is aimed at manipulation of atoms and 'design' of molecules for new materials with improved performance and functionality. Student may

participate in research in the field of nano-material synthesis, structural characterization (microscopy), functional characterization (advanced spectroscopy) and development of devices for e.g. solar energy conversion, energy storage, catalysis.

2. Process Engineering

This track is focused on knowledge for process and product design. Student may participate in research in the field of catalysis (synthesis and application), transport phenomena (single- and multiphase applications), micro fluidics (different areas of applications) and nanotechnology (translation from nanoscale to macro scale applications).

3. Nuclear Science and Engineering

This track deals with the applications in medical diagnostics and treatment; in sensing devices for chemical production facilities and in materials science. Students can choose their own research project in the field mentioned above. The research is performed at the Delft nuclear reactor centre.

The core programme of each track comprises 90 EC and is the same for each student:

- Advanced courses (compulsory courses): 15 EC general core modules and 15 EC obligatory track modules;
- Design (course and project work): 20 EC;
- The master thesis project (research): 40 EC.

Combining the core programme with a 30 EC Scientific and Social Orientation (elective part) completes the master's programme. The Scientific and Social Orientation allows for a broadening of knowledge or for additional depth. Students may opt for:

- Research and development - Industrial Internship and electives courses;
- Study abroad - Research and/or courses at a foreign (partner) university;
- Education: Teaching license for secondary school – courses and practical;
- Entrepreneurship: Aspect of a starting company – courses and report;
- Technology in sustainable development - courses and internship in sustainable technology.

Students report that they would prefer the possibility to follow the core courses of several tracks. In their view that would be the best preparation for the final master research project. The scheduling of courses does not enable this choice at the moment, therefore, a better spreading of the courses over the academic year is recommended by the students.

Learning-teaching methods

The scientific character of the master's programme is determined by the teaching staff and the opportunity students get to perform as a 'young academic' during the master course. Students have direct contact with 'scientists' and learn what an academic attitude is. During their thesis work, students learn intensively how to work, think and act as an academic educated person in particular as a research co-worker. Depending on the course and method of teaching, the number of contact hours could differ. Recently, students mentioned that the distribution of the study work load in the first semester can be improved by paying more attention to the methods of assessment of parallel courses. This will be considered for next academic year.

Teachers

Staff members and lecturers all have a PhD and are involved in current research activities of the departments. In some exceptional cases a staff member is attracted for specific research tasks or is appointed as 'senior lecturer' (only teaching duties). Staff members with no teaching experience have to follow the course 'Basiskwalificatie Onderwijs' (BKO, 200 hrs of study). Permanent staff is also able to follow specific modules to improve their way of teaching. In some cases they have to follow a specific course or get a coach to improve their didactics and/or course structure as a result of the yearly R&D cycle meeting.

For the master programme there is a programme coordinator for admission affairs and questions related to the programme scheduling, and one senior Academic Counselor available to provide active and individual assistance to students during their studies. She talks to all students during their studies and closely monitors their performance. Students can also make an appointment to discuss personal non study-related problems, which affects the study progress. Students-staff ratio is 8.1. The committee notices that the number of students is relatively low, but not exceptionally low when compared to other Dutch institutions offering chemical engineering programmes.

Students

Graduates holding a bachelor degree in Chemical Engineering from the Delft University of Technology, Eindhoven University of Technology, University Twente and the IDEA league partners i.e. Imperial College London (UK), ETH Zurich (CH), Eindhoven University of Technology (D) and Paris Tech (F) have direct access to the master programme Chemical Engineering of the TU Delft. Students who hold a bachelor degree in Chemistry or related, coming from another Dutch university are obliged to take courses in chemical engineering before they are eligible for admission to the master's programme. In September 2011 about 75% of the fulltime students came from the bachelor's programme Molecular Science & Technology, 20% were international students and 5% were either students with a Dutch HBO degree in Chemical Technology or students from another Dutch university. Furthermore a number of courses are followed by exchange students, generally coming from another EU country. All students coming from outside the university first have to pass an English language test, while Dutch HBO students also have to fulfil a basic test in mathematics and a 30 EC bridging programme. The bulk of the master students finish their master between 2½ and 3 years.

The diversity of students entering the master programme asks for more efforts of the teachers to find out what the basic level is of the students entering their course. Diagnostic tests are done in the beginning of courses to establish the knowledge level of students. Extra hours are spent to 'repair' missing links or knowledge before the students can start on the desired master level. It is observed that many student 'consume' courses, i.e. how to pass this course, and do often not see directly that the required knowledge is used in other courses and contexts. This may result in higher study loads, especially in the first semester of the master programme, where students have to (if necessary) repeat/repair bachelor knowledge in order to follow the advanced courses. Teaching assistants and student mentors form the communication line between bachelor and master students to inform them about practical but also about how to study the material of a course.

About 10% of the Chemical Engineering students starting with the master programme switches, stops or leaves the programme for other reasons. Generally, international students finish their study in 2 or maximum 2½ years, as a result of the high tuition fees and visa

/residence permit regulations. From the intake 2009-2010, TUD students have to finish their bachelor first before they are allowed to start with their master programme.

The average inflow of students in the Chemical Engineering master's programme is 55 over the last six years.

Master's programme Chemistry

The curriculum

The research groups of the Leiden Institute of Chemistry (LIC) form the basis of the master's programme Chemistry. Apart from a specialisation purely directed toward research, three specialisations are offered to combine research with training in Science-Based Business, Education or Science Communication and Society.

From day one, the student is a member of a research team of choice in the LIC. Guided by an individual mentor, the student assembles a tailor-made educational programme for optimal training to become a chemistry professional.

One out of four specialisations in the master programme Chemistry is chosen by the student: Research in Chemistry, Chemistry and Science Based Business, Chemistry Science Communication and Society, Chemistry and Education. The programme in each specialisation contains:

- A core consisting of theoretical courses depending on the chosen research area;
- Specialisation-specific modules consisting of research and theoretical training;
- Elective modules to broaden or deepen the individual programme.

The core of theoretical courses covers two or three of the following research areas:

- Biological Chemistry (including Biochemistry and Chemical Biology);
- Design and Synthesis (including Organic and Inorganic Chemistry);
- Physical and Theoretical Chemistry (including Spectroscopy and Computational Chemistry).

The committee has expressed its opinion that the programme is very much focussed on Biological Chemistry and that basic courses like Polymer Chemistry or Advanced Analytical Science, including surface analysis, are underdeveloped. The master diploma in *Chemistry* does not cover all subjects expected in a programme in *Chemistry*. The programme title *Biological Chemistry* would better represent the content of the master's programme. From the panel discussions, the committee also learned that there is a need for more basic knowledge of biochemistry.

The specialisation-specific modules allow the student flexibility in their scientific and social orientation:

- Research Internships orientated at a research career;
- Study Abroad consisting of courses and/or internships at other universities and institutes;
- Business Internships focused on (international) entrepreneurship;
- Education to qualify for teaching in secondary education or higher education;

- Communication to promote transfer of scientific knowledge to the general public including science awareness.

The elective modules allow students to become highly specialized in a specific research area or broaden their knowledge and skills. Some modules may be used to remedy knowledge deficiencies in certain areas. Alternatively, elective modules can be used to carry out a second (research) internship in another discipline at another university, preferably abroad.

Learning- teaching methods

The Chemistry master programme is highly adaptable to the student's interests. The programme constraints are dependent on the chosen specialisation and research area. Students first select a specialisation and compose their individual programme based on the chosen research area. The actual programme content, largely determined by the topic of the research internship, is composed in consent with a chosen mentor. From day one onwards the master student is tutored by the mentor, who is often also supervising the internship at LIC. The mentor is a principal investigator within the LIC and a list of mentors can be found on the website of the LIC. All research groups within the LIC are represented in the master's programme by several principal investigators.

In the theoretical courses, students acquire basic knowledge and insight on recently published scientific topics. Recent scientific progress is critically discussed in workgroups and group discussions. The group size in the courses allows for a strong student teacher interaction and direct feedback. Students learn to present their ideas in the writing of essays and presentations. In addition, the students study independently dedicated textbooks and scientific literature. The colloquium and the presentation of master thesis results train students to present their own work and topic from the scientific literature before a broad audience. During the internships students learn to identify, classify and tackle a problem or answer scientific questions. The student works in a team (research group), cooperates in academic problem solving, and acquires social and logistic skills to do independent research.

Teachers

The complete scientific staff, including PhD students, post-docs, visiting professors and some emeriti professors of the Leiden Institute of Chemistry, takes part in the education programme of the master's students. PhD students and post-docs are involved with the daily guidance of the master's students during their research internships.

Specific instructions regarding the use of instrumentation such as NMR, crystallography, HPLC and mass spectroscopy are taught by dedicated technicians. The supervision of the research of the master thesis and / or a second internship is in the hands of a scientific staff member. The colloquium of each master student is guided by one of the members of the scientific staff, by virtue of his / her expertise in relation to the topic of the colloquium. Each course labelled as compulsory or as free electives, is given by one or two members of scientific staff on the basis of the relation of the content of the course and the specific expertise of the lecturer. The recruitment of new staff by the Leiden Institute of Chemistry focuses on candidates with internationally recognized scientific research achievements and high academic qualities. In recent years it has become clear that teaching skills are equally important and those skills now play an important role in the selection procedure. Staff members have the obligation to qualify for the BKO (Basic Teaching Qualification).

The student-staff ratio is over the last six years average 6.1.

Students

Students from any university in The Netherlands with a bachelor's degree in MST or Chemistry will be admitted to the programme. All other students have to apply and can only start after acceptance by the board of admissions. All students have an intake interview with the study coordinator at the start of their programme. During the intake interview the coaching and counselling system, the organisation of the programme and the institute organisation are explained. All students choose a specialisation and research area. This choice is intertwined with the mentor choice; the study coordinator can guide students to find a suitable mentor.

The average inflow of students in the master's programme is 26. Students choosing for this programme deliberately choose for more fundamental chemistry instead of chemical engineering. Some students also reported during the site visit that the co-operation in Leiden with the medical research is attractive to them.

The students are very positive about the mentor system that is used in the master's programmes Chemistry and LST Leiden. It enables them to make an individual study programme and to discuss their progress regularly.

Master's programme Life Science & Technology – Delft

Curriculum

In the first year of the master programme Life Science & Technology (LST) in Delft the students follow general modules, profile modules, electives and a design project. The second year is dedicated to an industrial internship and a master's end project. Three general modules are compulsory for all students: analysis of metabolic network (6 EC), bioprocess integration (6 ec) and ethical, legal and social issues in biotechnology (3 EC). These general modules lay the scientific, engineering and ethics foundation for the rest of the master's programme.

The committee has learned from the self-assessment report and the panel discussions that there is a need for a more basic knowledge of organic chemistry. The committee advises to consult the education committee how to remediate this in the bachelor programme.

The concept behind profiling is to provide the student with an initial viewpoint of Life Science and Technology corresponding as closely as possible with personal interest. The viewpoint is one of dimensionality, namely nanometres (molecules), micrometers (cells), or meters (processes). Formally, the 'flavour' of the profile is determined by the contents of profile modules, which are compulsory for students registered in the particular profile and optional for the other LST master students. The three educational profiles are closely related to the three mainstreams of research in the Department of Biotechnology of the TU Delft. The design project module stands out in safeguarding the Delft engineering character of the curriculum. A group of 3-5 students collaborates full time for two months in translating a query from an industrial principal into a conceptual project or product design. The design encompasses technical but also economical, and societal aspects.

Each student will do an individual internship full time for three months in an industrial organization. A major objective of this placement is the 'culture shock' experience from actively working in a non-academic environment, e.g. to create familiarity with realistically short time-to-market driven research. This helps to prepare the student for what is probably the key choice to be made upon graduation, namely, whether to continue academic education in a graduate school or whether to start a career as an engineer in, most commonly, industry.

The 7.5 months Master End Project (MEP) is carried out in one of the Groups of the Department of Biotechnology, presumably with a match in research flavour between the student's LST profile and the Group's research profile. By doing the MEP the student should develop into an independent experimental researcher. A common and efficient pattern to reach this goal is to let the student team up with a PhD student or a Post Doc in a near-to-equal relation. It is possible that (part of) the MEP research is carried out extramurally, e.g., in an industrial environment, but only if the work can be considered to be an integral part of the research portfolio of a Group in the Department of Biotechnology with full supervision ensured by the same Group.

Learning-teaching methods

The main methods are: lectures, individual exercises, group assignments, literature study, research, practical training, discussions, written presentations, oral presentations. Quality safeguarding of this distribution is mainly through formalized dialogues between the Programme Director and individual teachers (a.o. making use of the results of formal and informal student's evaluations) with additional input from the Curriculum Committee. The master's programme has three profile coordinators, responsible for the 3 different profiles: Biocatalysis (BC), Cellfactory (CF) and Biochemical Engineering (BE). They support the students in making specific choices on their study profile; advice is given on contents, specific electives, master thesis projects etc. All students have an intake meeting with at least one of the profile coordinators, to enable them to make an appropriate choice for one of the profiles.

Teachers

All teachers of general modules and /or profile modules are also actively involved in research at the Department of Biotechnology. Each teacher has a scientific background in a field of study that encompasses the subject(s) of the taught module.

The lecturers who are appointed have passed through a rigorous selection procedure, in which teaching quality plays an important role. Giving a trial lecture is a mandatory component of this process. New lecturers must complete the University Teaching Qualification (BKO) training programme as a mandatory requirement, but more experienced lecturers also use the courses on offer to maintain their didactic skills at a high level.

Young lecturers are coupled with experienced colleagues where possible, so that coaching (old to young) and modernisation (young to old) can take place. Lecturers circulate, so that collegial assessment and educational renewal is disseminated. English is the second official language of the Delft University of Technology. Teachers are tested on their ability and get a personalised advice for improvement.

The student staff ratio is 14.4.

Students

Inflow of students in the master's programme is diverse. The major part has a bachelor degree in Life Science & Technology of the joint Leiden-Delft bachelor programme. Students applying with a bachelor degree from another relevant university programme in the Netherlands and from relevant university programmes outside the Netherlands, or a bachelor degree from a Dutch Institute of Higher Professional Education/University of Applied Sciences will be assessed by the Board of Examiners. Admission may be granted on the understanding that the deficiencies must be rectified before the start of the degree programme by following a pre-master programme. The LST Delft programme has a

considerable inflow from abroad. The students informed the committee that they view the international visibility of Delft University of Technology as good.

The total inflow in 2010 was 29 students.

Master's programme Life Science & Technology – Leiden

Curriculum

The research carried out in the life science and chemistry groups of the Leiden Institute of Chemistry (LIC) forms the basis of the master's programme in Life Science & Technology. Apart from a specialization purely directed toward research in the life science or chemistry, three specializations are offered to combine life science research with an education in Science-Based Business, Education or Science Communication and Society. From day one, the student is a member of a research team of choice in the LIC. Guided by an individual mentor, the student assembles a tailor-made educational programme for optimal training to become a life sciences professional.

One out of four specializations in the master programme Life Science & Technology is chosen by the student: Research in Life Science & Technology, Life Science Based Business, Life Science Communication and Society, Life Science and Education. The programme in each specialisation contains:

- A core consisting of life sciences courses;
- Specialisation specific modules consisting of research and/or theoretical training;
- Elective modules to broaden or deepen the individual program.

The core of theoretical courses covers one or two of the following research areas:

- Biological Chemistry (including Biochemistry and Chemical Biology);
- Design and Synthesis (including Organic and Inorganic Chemistry);
- Physical and Theoretical Chemistry (including Spectroscopy and Computational Chemistry).

The specialisation specific modules allow the student flexibility in their scientific and social orientation:

- Research Internships orientated at a research career;
- Study Abroad consisting of courses and internships at other universities and institutes;
- Business Internships focused on (international) entrepreneurship;
- Education to qualify for teaching in secondary education or higher education;
- Communication to promote transfer of scientific knowledge to the general public in including science awareness.

The elective modules allow students to become highly specialized in a specific research area or broaden their knowledge and skills. Some modules may be used to remedy knowledge deficiencies in certain areas. Alternatively, elective modules can be used to fulfil a second (research) internship in another discipline at another university, preferably abroad.

Students informed the committee that they follow several courses together with the Chemistry students. The committee observed that both programmes are indeed almost

similar. In case a rationalisation becomes a need, these master programmes could eventually fuse.

Teaching- learning methods

The master's programme LST Leiden is setup in such a way that knowledge and skills learned can be applied in situations which the students may encounter in their future careers. The students design together with their mentor a tailor-made programme. The students follow an internship research project and / or courses within the specialisations life science and education, life science based business or life science communication and society. The students learn to tackle original / complex problems at different scales and are trained to solve exercise, to give solution strategies, to tackle problems with missing information and to integrate and use knowledge of previous courses.

A variety of methods is used in the courses, ranging from 'traditional' lectures combined with tutorials and self-study, more active methods like tutorials and seminars with a strong interaction between student and teacher, teamwork in teams of 2-5 students to solve problems, self study and working as a member of a research group.

Teachers

All the scientific co-workers including PhD students, post-docs, visiting professors and some emeriti professors of the LIC contribute to the master's programme. Dependent of their position, percentage of time for educational tasks varies from 10% (PhD students) to maximal 50% (UD, UHD, professors). Almost all staff members and teachers are scientists and active in the research. The principal investigators of the LIC are the 34 mentors guiding the master students. PhD students and post-docs are involved with the daily guidance of the master students during their research internships. Each course labelled as compulsory or as free electives, is given by one or two members of scientific staff on the basis of the relation of the content of the course and the specific expertise of the lecturer. The colloquium of each master student is guided by one of the members of the scientific staff, by virtue of his / her expertise in relation to the topic of the colloquium. The aim of the executive board of the program is that in the near future all resident staff members fulfil the BKO qualification. Every year, the possibilities of improving the educational qualities of the team are endeavoured and the educational results of the staff members are discussed and plans are made for a professional and personal development. Student-staff ratio is 6.1.

Students

Candidates with a bachelor degree in Life Science & Technology or Molecular Science & Technology can be admitted to the programme. For all other candidates, such as students with a degree related to (Bio) chemistry / Life Science & Technology, HBO bachelors and foreign students, the Board of Admissions will judge the equivalence of their previous training to these bachelor degrees. The programme aims at further facilitating the enrolment of students from the various Dutch institutes for professional oriented higher education (HBO). To inform the candidates on a very personal basis two so-called meet-the-mentor markets are organized per year. During the meet the mentor market, bachelor students can get information about the programme and can meet the future mentors and discuss with them and their co-workers possible research topics. All students have an intake interview with the study coordinator at the start of their program. All students choose a specialisation and research area. This choice is intertwined with the mentor choice the study coordinator can guide students to find a suitable mentor. The students were in the interview with the committee very positive about this mentor system. Students can meet with their mentor any

time they need. Some students meet twice a week with their mentor and others at least twice a year for evaluating their study progress.

The inflow of students in the master's programme LST Leiden is 29 in 2009 and 32 in 2010.

Facilities for all assessed master programmes

The master programmes Bio-Pharmaceutical Sciences, Chemistry and Life Science & Technology Leiden are localized in the Gorlaeus Laboratory and all have state-of-the-art research facilities with modern equipment that allow to perform research during the students' research projects in the master's programmes. Facilities include nation-wide top facilities such as the "Cell Observatory" and the "Netherlands Metabolomic Center". In addition modern facilities for cloning, bacteria growth and virus amplification are available. An important asset is also the presence of an animal facility that allows students to do animal studies into disease models such as atherosclerosis, tumour metastasis and brains disorders. The Gorlaeus Laboratory also has adequate lecture rooms for smaller groups (up to 50 students) and even for large audiences (up to 700 students).

Students are able to use various libraries in Leiden: the library of the Gorlaeus Laboratory, the libraries of the Institute of Biology and the Mathematical Institute, the Walaeus Library of the Medical Centre (LUMC), and the central university library (UB).

By using their official login codes for the Leiden University networks (ULCN) students have access to nearly all scientific journals via the Digital Library (<http://digitallibrary.leidenuniv.nl>).

Students of the master's programmes Chemical Engineering and Life Science & Technology Delft make use of many student facilities offered by the TU Delft. It concerns not only lecture rooms, laboratory, ICT rooms (free software and wireless facilities), library (24/7 'online'), university restaurant etc., but also for example sport accommodations on the campus. The lectures and tutorials are given at different places on the campus (mostly in the departments of Chemical Engineering, Multi-scale Physics, Applied Physics and Reactors, Radiation and Radionuclide's). Research thesis work is performed in the laboratory of these departments under supervision of one (or more) staff members and/ or technicians.

Generally, the communication between faculty / teaching staff and student is organized by the digital study environment Blackboard and email. Especially on the course level the Blackboard is used to inform student about contents, learning outcomes, assessment methods, homework and course-relevant information.

Considerations

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

The committee is of the opinion that the curriculum offered to the students is cohesive, attractive and in line with the objectives of the programme. Students are thoroughly trained in bio-pharmaceutical research and have ample opportunities to make their own choices in order to specialise. Although the programme is alright, the committee is not convinced of the added value of the large amount of specialisations offered. The curriculum offered gives the student the opportunity to meet the final qualifications. Students are well prepared for their next career step, which is very often continuing their studies as a PhD student.

The students confirmed that the staff capacity is limited and that therefore their choice is in fact also limited while electives are not offered every year. The committee has a positive impression of the quality of the teaching staff.

The possibilities for students to do their internship research projects are good. The committee is positive about the encouragement students get to do their second internship abroad. The programme is according to the committee really internationally oriented but more focused on outgoing students, than on incoming students.

The committee recommends to reconsider the structure of the programme in regard to the amount of specialisations and in view of the limited staff capacity. Considering the above mentioned, the committee is of the opinion that with a few improvements a good teaching learning environment will be offered.

Master's programme Chemical Engineering

The committee has noted that the master programme Chemical Engineering offered by the TU Delft enables the students to develop their competences in chemical engineering on an advanced level and prepares the students for continuing their studies in a PhD programme or to fulfil a position in the labour market for which an advanced scientific education in chemical engineering is required. The master programme offers the opportunities to students to develop research and design competences in the tradition of Delft University and in innovative research areas. The programme is well structured, cohesive and internationally oriented. The committee is very positive about the flexibility of the teachers to adjust the content and level of their teaching to the students, considering the divers inflow in the master's programme CE.

The staff involved has strong connections with the best Chemical Engineering Research Departments in Europe. It is also clear that the international visibility of the Delft programme is good and attracts international students. This leads to an international and challenging research climate. Not many Dutch students however choose the orientation 'study abroad' in contrast to the number of students, following the orientation 'Research and Development' doing their company internship in other countries.

The committee is convinced that the students receive sufficient guidance and supervision during their internship and master thesis project. The teaching staff is good and actively involved in innovative research.

Master's programme Chemistry

The committee has noted that the programme is very much focussed on Biological Chemistry and that basic courses like Polymer Chemistry or Advanced Analytical Science, including surface analysis, are underdeveloped. The master diploma in *Chemistry* does not cover all subjects expected in a programme in *Chemistry*. The programme title *Biological Chemistry* would better represent the content of the master's programme.

The committee has established that the master programme Chemistry of Leiden University is based on the master – pupil concept, meaning that the student is individually linked to a mentor who has the responsibility to bring the student to a 'master' level. The committee finds it very positive that the students are enabled to build their own individual master programme according to their own interests. The didactic concept underlying this programme is not innovative but it is, in the view of the committee, effective and in line with the vision of Leiden University on education in a research environment. The positive evaluation of the

students of this system convinces the committee that they receive sufficient guidance and that the programme enables the students to develop their competences in Chemistry on an advanced level. According to the committee, the students are well prepared by the programme and the guidance they receive for continuation of their studies in a PhD trajectory or to fulfil a position in the labour market for which an advanced scientific education in chemistry is required.

The staff involved has a good research record and showed sincere interest in education and enthusiasm for teaching. The students were positive about their teaching skills.

Master's programme Life Science & Technology Delft

The committee has established that the master's programme Life Science & Technology Delft enables the students to meet the final qualifications. The students receive a thorough training in biotechnology and were satisfied with the programme. The programme is in the opinion of the committee well-structured and internationally oriented. The master programme offers the opportunities to students to develop research and design competences in the tradition of Delft University and in innovative research areas. The master programme LST Delft is clearly different from the master programme LST Leiden. It is more orientated on technology and students are trained to become (biotechnology) engineers. The committee would recommend to emphasize this difference by the title of the master programme. Another, more attractive name for the programme will in the view of the committee further increase the international visibility of the programme.

The teaching staff has, according to the students, satisfying teaching skills. It is also clear that the international visibility of the Delft research programme is and should be an attractive element for international students. The committee is convinced that the students receive sufficient guidance and supervision during their internship and master thesis project.

Master's programme Life Science & Technology Leiden

The didactic concept underlying the master's programme Life Science & Technology is the same as for the master's programme Chemistry of Leiden University. Students are individually linked to a mentor who has the responsibility to bring the student to a 'master' level. Furthermore the structure of the master's programme LST Leiden also resembles the structure of the Chemistry programme and the programmes share teachers and courses. As already remarked above the committee finds it very positive that the students are enabled to build their own individual master programme according to their own interests. The didactic concept underlying this programme is not innovative but it is, in the view of the committee, effective and in line with the vision of Leiden University on education in a research environment. The positive evaluation of the students of this system convinces the committee that they receive sufficient guidance and that the programme enables the students to develop their competences in chemistry on an advanced level. The master's programme LST Leiden is, however, clearly different from the master's programme LST Delft. The committee would recommend to emphasize this difference by changing the title of the master programme. Another title of the programme, which better explains its content, will, in the view of the committee, increase the international visibility of the programme.

According to the committee, the students are well prepared by the programme and the guidance they receive for continuation of their studies in a PhD trajectory or to fulfil a position in the labour market for which an advanced scientific education in chemistry is required.

The staff involved has a good research record and showed sincere interest in education and enthusiasm for teaching. The students were positive about their teaching skills.

Programme specific facilities

The facilities offered in the Gorlaeus Laboratorium Leiden and the TU Delft, as well as the general ICT and library facilities of both universities are enabling students to achieve the intended learning outcomes. The research facilities for students are good and there is sufficient guidance for the students in all master programmes to monitor their study progress.

Conclusion

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences: the committee assesses Standard 2 as satisfactory

Master's programme Chemical Engineering: the committee assesses Standard 2 as satisfactory.

Master's programme Chemistry: the committee assesses Standard 2 as satisfactory.

Master's programme Life Science & Technology - Delft: the committee assesses Standard 2 as satisfactory.

Master's programme Life Science & Technology - Leiden: the committee assesses Standard 2 as satisfactory.

Standard 3: Assessment and achieved learning outcomes

The programme has an adequate assessment system in place and demonstrates that the intended learning outcomes are achieved.

Explanation:

The level achieved is demonstrated by interim and final tests, final projects and the performance of graduates in actual practice or in post-graduate programmes. The tests and assessments are valid, reliable and transparent to the students.

Findings

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

The major part of the master's programme BPS consists of a research project, which has to be completed by writing a thesis and giving an oral presentation. Since 2008 the programme has a model of defining the content, the start date and the end date of the research project, all to be defined before the start of project. During the research project the progress of the project is being monitored and evaluated at 12, 24, and 36 weeks after the start of the project. This evaluation contains different aspects of the research project of the master's student by his/her direct mentors under supervision of a staff member

Most of the lecture series of the master's programme BPS have exams directly after the lecture period. The Board of Examiners is responsible for the compliance of the Examination Rules and Regulations as well as the rules for pass / fail and the criteria for cum laude. The lowest passing mark is 6. A student is awarded with cum laude when he / she has a grade point average mark of 8.5 (or higher).

Each written report is judged by the supervisor using an assessment form and an independent staff member of the LACDR, who qualifies the grades in comparison to the general grading. The assessment form is recently improved. The Board of Examiners had noticed that the assessment of the reports needed more conformity and balance. The form used by Biomedical sciences contains the possibility to assess several aspects and balance the marks for each of these aspects. The final mark should, according to the Board of Examiners, also

reflect the intuitive assessment of the principal supervisor. The second research project (for research specializations) is judged by a similar assessment form. Both master projects and internships are assessed by the supervisor and a 'co-reader'.

The majority of the master's students, approximately 85%, take their second research project outside of the Science Faculty; while about half of them go abroad for the second research project.

In general all students rapidly find employment and the majority of the students take a first job as a PhD student.

The committee assessed eleven BPS master's theses and established that all theses met the requirements for graduation. On average the theses are of good quality, some of the theses the committee has assessed were rated as very good. The committee has not seen any thesis that was on the whole unsatisfactory. The theses illustrate that the students have achieved the intended learning outcomes as formulated by the programme.

Master's programme Chemical Engineering

Most teaching modules of the master's programme Chemical Engineering have exams immediately after the lectures / period. The results of exams are published within 20 days after the exam / test. If a student fails he / she gets a second change at the end of the semester or at the end of the academic year in July or August. The way a final mark of a course is determined is published before the start of the lectures in the digital study guide (element of the courses description).

The 'integrating modules' like the design project, internship and thesis work are assessed by performance during the project, progress meetings, presentations, written report and final defense of the work for a committee of staff members (it is also possible that one of the committee members is from industry). The Board of Examiners is responsible for maintaining the quality. The Board guards the criteria and procedures for the assessment of examinations as described in the Examination Rules and Regulations and the rules and regulations set by the faculty and checks if a candidate fulfils the 'cum laude' criteria. The Board of Examiners checks on regular base whether the examinations comply with the rules and procedures.

The programme director supervises the overall coherence of the learning objectives and ensures that the results in the final attainment levels are achieved. Most courses are given by two teachers, which means that in practice the examination is compiled by more than one lecturer. The assessment of the examination is usually made by several lecturers using a model answer sheet for the examination. If a course is given by one lecturer, a colleague is asked to help to compose the examination.

The assessment of the master's thesis project consists of a committee of at least three staff members, including the thesis supervisor, one full professor and one member of a section other to that in which the project is carried out. The objective of the thesis project is that each student works independently on a research subject of their own choice in one of the research groups working in the field of Chemical Engineering. The assessment is based on five categories of final attainment levels, and not solely on the final report and presentation. The assessment covers: the intellectual skills, scientific method and approach, competence in research and/or design, reporting and presentation, communication and discussion. In practice students get feedback during their work and discuss the progress of his / her work

on a regular basis. The final thesis work is discussed in a meeting of the supervising committee consisting of the thesis supervisor, one full professor and one member of a section other to that in which the project is carried out. The committee will focus on the different aspects including the measure of independent experimental work, application of theory from scientific literature, own new insight in the field, reporting and presentation during the project and the final thesis defence.

During the discussion with the committee, the Board of Examiners admitted that the amount of information on the assessment form is varying from extended argumentation to almost no explanation of the final mark. The Board reassured the committee that it will instruct the supervisors to fill the forms in a uniform and complete way. The Board is aware of its tasks and responsibilities according to the new legislation. It has planned to randomly evaluate the master theses each year giving priority to the theses with the lower (6) and the higher (9) marks .

The alumni survey of the graduates who finished their master's degree programme after 2004, (response 67 students), shows that 59% find a job immediately after the study, 77% within 3 months, and 92% within 6 months and after one year all graduates have found a position on the labour market. Most of them work in the private sector (79%) in either national or international enterprises (85%) with more than 100 employees.

The committee assessed seven CE master's theses. The committee had some questions regarding the assessment of one of the master's theses and discussed these with the supervisor who gave satisfying additional information about the thesis subject and the attitudes of the student. On average the theses are of good quality. The theses illustrate that the students have achieved the intended learning outcomes as formulated by the programme. The information provided on the assessment forms, however, differs from almost no details to extended argumentation for the final mark.

Master's programme Chemistry

The assessment system of the master's programme Chemistry comprises the following methods: the grading method of a lecture course is announced at the start of the lectures. Most teaching modules have written exams directly after the period of lectures. The grades are published within 14 working days after the examination. Upon failure, the student gets a second chance, after contacting the teacher. The teacher composes a list of students who want to participate in the re-examination, determines a date and informs the students involved. The re-examination is scheduled preferably within 2 months after the first exam.

The assessment of the colloquium is based on a written literature essay and an oral presentation. Two independent staff members, who are familiar with the topic, give the final grade; the supervisor of the literature research is not involved in the grading. The final grade is based on the literature report, the content and quality of the presentation and the adequate answering of questions in the final discussion.

Central in the master education is the research internship, which is the most important educational element of the programme. Every student writes a final (master) thesis or two master theses based on scientific results obtained in the internship(s). The research internship in a chosen LIC research group can be split into a major and a minor research project. The total duration of the research project(s) is at least 6 months, based on fulltime attendance. For all internships, a research internship agreement between students, supervisor and mentor is mandatory. For research internships outside the LIC institute prior permission should be

obtained from the board of examiners via the study coordinator. The grading of the research project and thesis is done using the research internship evaluation form, signed by two reviewers including at least one member of the LIC scientific staff, having a mandate from the Board of Examiners. The daily supervisor of the research (often a PhD student or postdoctoral researcher) advises on the final grade. The mentor is always one of the reviewers.

The Board of Examiners is responsible for maintaining a high quality of the master's programme. It guards the criteria for the assessment of examinations including the "cum laude" criteria and checks on regular base whether the (written) examinations comply with the set rules. It maintains records of the mandate given to lecturers, the quality control process and permissions and exceptions given to individual students.

The Board of Examiners is aware of the recent changes in legislation and its responsibility for the quality of assessment procedures and the quality of the master theses. It is planning to monitor the quality of the master theses on a regular basis and will focus on the lower (6) and the higher marks (9). However, the committee noted that the Board of Examiners still has to make a start with this new policy.

The Board is co-operating closely with the Board of Examiners of the LST master programme Leiden.

The committee assessed seven Chemistry master's theses. On average the theses are of good quality. The theses illustrate that the students have achieved the intended learning outcomes as formulated by the programme. The committee regrets that for only a few thesis works the assessment forms of the selected master theses were made available. The committee therefore urges the Board of Examiners to make sure that from now on, thesis evaluation forms are filled in properly for all master thesis defences and that short comments are added for all sub criteria. The evaluation forms supplied by all assessors should be available.

It is noted that the majority of the master's graduates continue their studies in a PhD traject.

Master's programme Life Science & Technology – Delft

The Board of Examiners appoints the examiners and verifies whether the established programme has been successfully completed by individual students.

A general principle of the Life Science & Technology programme is 'learning by research'. During the master's thesis project the students are given assignments of increasing weight/complexity that require them to integrate knowledge, insight and skills. Different didactic modes of instruction are used in the programme in line with the final attainment levels to which the relevant component contributes. An overview of the courses and the assessment methods used is presented in the self-evaluation report. The methods vary from group assignments to evaluation reports, written examines, oral presentation, literature essay and case studies.

The Board of Examiners has decided on procedures relating to the soundness of assessment, examination and testing of students. The Director of Studies is responsible for the implementation of these procedures. By means of an annual account of the Director of Studies, the Board of Examiners guarantees the quality of these aspects.

Graduation projects are always conducted under the supervision of a Faculty of Applied Sciences research group, in order to safeguard the award of final attainment levels. In some

cases, however, students may carry out some or all of their work outside the responsible research group. Such (exceptional) projects must be of the same academic level as if they were carried out entirely within an Applied Sciences research group. The Board of Examiners must give their explicit consent if the work is to be performed outside the research group.

The thesis project is supervised by the responsible instructor in co-operation with the review committee. The assessment is based on five categories of final attainment levels, and not solely on the final report and presentation. The assessment must also encompass the student's basic intellectual skills, academic outlook (reflected in his / her attitude to work) and research skills. Accordingly, supervisors must engage in regular contacts with the students in question to ensure that they are able to gauge these qualities accurately.

Students are required to give a final, public presentation in the faculty in the presence of the entire assessment committee. The assessment committee for the master's thesis project consists of at least three lecturers, including the thesis supervisor, one full professor and one member of a section other to that in which the project is carried out.

The committee urges the Board of Examiners to make sure that from now on, uniform thesis evaluation forms are filled in properly for all master thesis defences and that short comments are added for all sub criteria in order to justify the scores. The evaluation forms supplied by all assessors should be available.

The LST master's programmes were recently separated. The master theses selected by the committee originate mainly from the common LST master's programme. The committee assessed seven master theses. On average the theses are of good quality. The theses illustrate that the students have achieved the intended learning outcomes as formulated by the programme. Roughly half of the LST Delft graduates continue in academia with a PhD trajectory. The other half easily gets a research and / or design job in private companies.

Master's programme Life Science & Technology - Leiden

The final achievements of LST master's students are often based on an assessment during the module by means of tests halfway and / or during the period of teaching. Most teaching modules in the Leiden programme have exams directly after the period of lectures. The way in which a final mark of a course is determined is published before the start of the lectures on blackboard. The results are published within 20 days after the exam/test. If a student fails he / she gets a second chance, after contacting the teacher. The re-examination is scheduled preferably 1-2 months after the first exam.

Central to the master education is research internship that is the most important educational element of the programme. Every student writes a final (master) thesis or two master theses based on scientific results obtained in the internship(s). The thesis projects, or research internships, are all carried out under the supervision of the mentor. Internship and thesis work are assessed by performance during the project, progress meetings, presentations, a written report and a final defence of the work for a committee consisting of the mentor and another staff member. In case the student performs an internship within the LUMC, NKI, Erasmus MC or abroad by two staff members and the mentor. The grading is done using the research internship evaluation form signed by at least two reviewers and the student. The research generates marks for the following categories: 1. Intellectual skills, 2. Scientific method and approach, 3. Competence in research and /or design, 4. Reporting, and 5. Presentation, communication and discussion. These marks will all contribute to the total mark.

The Board of Examiners is responsible for maintaining a high quality of the master's programme. It guards the criteria for the assessment of examinations including the "cum laude" criteria and checks on regular base whether the (written) examinations comply with the set rules. The board of examiners maintains records of the mandate given to lecturers, the quality control process and permissions and exceptions given to individual students.

The Board of Examiners is aware of the recent changes in legislation and its responsibility for the quality of assessment procedures and the quality of the master theses. It is planning to monitor the quality of the master theses on a regular basis and will focus on the lower (6) and the higher (9) marks. However, it still has to make a start with this policy.

The Board is co-operating closely with the Board of Examiners of the Chemistry master programme.

The LST master's programmes were recently separated. The master theses selected by the committee originate mainly from the common LST master's programme. The committee assessed seven master theses. On average the theses are of good quality. The theses illustrate that the students have achieved the intended learning outcomes as formulated by the programme.

Graduates of the LST programme regularly become a scientist, manager, journalist or teacher with connections to the field of (red) biotechnology). All graduates thus far obtained a job market position before or shortly after their graduation ceremony.

Considerations

For all master's programmes involved in this assessment the committee is of the opinion that more uniformity in the research project evaluation reports, with adequate comments for the various subcriteria, is needed. It is considered as desirable that the evaluation reports of all assessors are available.

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

The committee has established that the programme has an adequate assessment system and assessment procedures. The assessment procedures are sufficiently implemented in the programme. The master theses are assessed by the supervisor and a co-reader and the use of an adequate assessment form that is however not yet applied in all cases.

Overall, the committee concludes that the master's theses and the performance of graduates in the labour market and in PhD trajectories demonstrate the achieved level of the master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences.

Master's programme Chemical Engineering

The committee has established that the programme has an adequate assessment system and assessment procedures. The assessment procedures are sufficiently implemented in the programme. The master theses are adequately assessed, although a systematic use of assessment forms is recommended.

The committee has seen that the students finish each course with a test. During the programme students are assessed by a variety and combination of test methods. The committee studied the overview of assessment methods and also looked into several tests.

The committee views the mix of assessment methods used throughout the programmes to be balanced and appropriate. The given variety and combination of testing provides for assessing knowledge, understanding, applying knowledge and skills sufficiently.

The committee supports the intention of the Board of Examiners to develop a more proactive policy towards the quality assurance of the graduation theses. The Board of Examiners should regularly take a random selection of theses to monitor the quality of the theses as well as the assessment of the theses.

Overall, the committee concludes that the master theses and the performance of graduates in the labour market demonstrate the achieved level of the master programme Chemical Engineering.

Master's programme Chemistry

The committee has established that the programme has an adequate assessment system and assessment procedures. The assessment procedures are sufficiently implemented in the programme. The master theses are adequately assessed, although a systematic use of uniform and transparent, duly completed, assessment forms is recommended.

The committee advises the Board of Examiners to develop a more proactive policy towards the quality assurance of all exams and tests, but in particular the graduation theses. The Board of Examiners should regularly take a random selection of theses to monitor the quality of the theses as well as the assessment of the theses.

The committee concludes that the master theses and the performance of graduates in the labour market and in PhD trajectories demonstrate the achieved level of the master programme Chemistry.

Master's programme Life Science & Technology – Delft

The committee has established that the programme has an adequate assessment system and assessment procedures. The assessment procedures are sufficiently implemented in the programme. The master theses are adequately assessed.

The committee has noted that the students finish each course with a test. During the programme students are assessed by a variety and combination of test methods. The committee studied the overview of assessment methods and also looked into several tests. The committee views the mix of assessment methods used throughout the programmes to be balanced and appropriate. The given variety and combination of testing provides for assessing knowledge, understanding, applying knowledge and skills sufficiently.

The committee is of the opinion that the Board of Examiners has a clear vision on its tasks and is monitoring the quality of test and graduation theses in an adequate way in accordance with the current regulations. The committee strongly recommends a systematic use of uniform and transparent, duly completed, thesis assessment forms. Overall, the committee concludes that the master theses and the performance of graduates in the labour market demonstrate the achieved level of the master programme.

Master's programme Life Science & Technology - Leiden

The committee has established that the programme has an adequate assessment system and assessment procedures. The assessment procedures are sufficiently implemented in the programme.

The committee advises the Board of Examiners to develop a more proactive policy towards the quality assurance of all exams and tests, but in particular the graduation theses. The Board of Examiners should regularly take a random selection of theses to monitor the quality of the theses as well as the assessment of the theses.

The committee concludes that the master theses and the performance of graduates in the labour market and in PhD trajectories demonstrate the achieved level of the master programme.

All master's programmes

In general the committee would recommend the Boards of Examiners to co-operate and take notice of the policies and plans developed by each Board separately. Boards could learn from each other concerning the effectiveness and use of assessment forms and the plans and intentions to systematically monitor the quality of exams, tests and in particular the graduation theses.

Conclusion

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences: the committee assesses Standard 3 as satisfactory

Master's programme Chemical Engineering: the committee assesses Standard 3 as satisfactory.

Master's programme Chemistry: the committee assesses Standard 3 as satisfactory.

Master's programme Life Science & Technology - Delft: the committee assesses Standard 3 as satisfactory.

Master's programme Life Science & Technology - Leiden: the committee assesses Standard 3 as satisfactory.

General conclusion

The assessment committee concludes that the objectives and intended learning outcomes of the master's programmes, Bio-Pharmaceutical Sciences, Chemical Engineering, Chemistry and Life Science & Technology offered by Leiden University and Delft University of Technology meet the standards required for academic master programmes. The intended objectives and learning outcomes for the master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences has a high unicity and can compete with those of top universities in Europe.

According to the committee, the content and structure of the curricula and the available staff, services and facilities constitute a coherent, attractive and challenging teaching-learning environment for the students.

Overall, the committee concludes that the programmes have an adequate assessment system in place and demonstrate sufficiently that the intended learning outcomes are achieved.

Conclusion

The committee assesses the *master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences* satisfactory.

The committee assesses the *master's programme Chemical Engineering* satisfactory.

The committee assesses the *master's programme Chemistry*, satisfactory.

The committee assesses the *master's programme Life Science & Technology - Delft* satisfactory.

The committee assesses the *master's programme Life Science & Technology - Leiden* satisfactory.

Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie

Jan J. Lerou is director of Jan Lerou Consulting and associate professor in Chemical Engineering of the Pennsylvania State University and Washington University in St. Louis. He got his master's degree in Chemical Engineering from the Catholic University Leuven, Leuven, Belgium in 1970 and his PhD Chemical Engineering from the Universiteit Gent, Gent, Belgium.

He was, among others, Fulbright-Hays Senior Fellow at the University of Houston, Texas, 1976-77 and received several prizes and grants for his research on Process Modeling.

Among his other activities in his long career were: Member of the Advisory/Editorial Board of IE&C Research, CaTTech, Industrial Catalysis News, and Chemical Engineering Research and Design, the Transactions of the Institution of Chemical Engineers (U.K.), member of the Dutch research assessment committee Chemistry in 2001-2002 and chair of the assessment committee for Chemical Engineering, Material Science and Engineering, Textile Engineering and Rheology for the Flemish Universities in 2008-2009.

Dr. Lerou is author and co-author of more than 40 refereed papers and 9 US patents. He gave more than 100 lectures at institutes and conferences in 20 countries.

Bert Maes got his master's degree Chemistry (cum laude) from the University of Antwerp (UA) in 1997 and his PhD in Sciences at the same university in 2001. From 2001 to 2003 he was Postdoctoral fellow at UA with a subsidy from FWO Flanders. During that time he performed a postdoc in the Hungarian Academy of Sciences in Budapest working in the group of Prof. G. Hajós (2002) in the field of heterocyclic chemistry. In 2005 he became lecturer and subsequently senior lecturer at the Department Chemistry of UA. In 2009 he obtained a research professorship at UA. In 2010 he performed a sabbatical at the ENS in Paris (Prof. A. Jutand) working on the use of electrochemistry to investigate reaction mechanisms in homogeneous catalysis. His research focuses on heterocyclic chemistry, homogeneous catalysis and sustainable chemistry. Dr. Maes is author and co-author of around 80 papers and 2 patents. He gave several lectures at international conferences, is a member of several international boards and currently leads a group of 9 postdocs and 5 PhD students.

Etienne Schacht is honorary full professor in Polymer Science at the Department of Organic Chemistry of the University of Gent, Belgium. He is founder of the Polymer Chemistry & Biomaterials Research Group of the University Gent, co-author of more than 440 peer reviewed international papers, promoter of more than 50 Ph-D works; co-founder and former president of the Belgian Polymer Group (BPG); honorary member of the BPG council and currently coördinator of the BPG ThinkTank group; co-founder and former president of IBITECH, the Institute for Biomedical Technology University Gent; honorary member of the Romanian Society for Biomaterials. He has been involved in a large number of European and national and regional research projects. Prof. Schacht was for 12 years member of the Council of the European Society for Biomaterials, where he was responsible for the European Doctoral Award programme. He is/was member of the editorial board of several international research journals and served as external expert for several European organizations. He was external coordinator of the 2011 assessment of the research at the Department of Engineering of the Free University Brussel. At present Prof. Schacht is chairman of a committee of the FRS-F.N.R.S of the French community in Belgium.

Jan Verhoeven was between 1980 and 2001 full professor in Organic Chemistry at the University of Amsterdam (UvA). He also studied Chemistry at the University of Amsterdam, where he graduated cum laude in 1965. He received his PhD at the same university in 1969 with a dissertation on Intramolecular Electron Donor-Acceptor Interactions in N-alkylpyridinium Ions. After a short post doctoral internship at the ETH Zürich he became a member of the academic staff of the research group Physical Organic Chemistry (UvA). In 1982 he became a member of the Royal Dutch Academy of Sciences. His research interest concerns processes and the role of light, in particular the study of photo-induced electron-transfer and the design and application of luminescent molecules and materials. From 1992 until 1996 he was president of the European Photochemistry Association (EPA) and in 1998 and 2000 respectively vice-president and president of the Gordon Research Conference on Electron-Donor-Acceptor Interactions. From 1987 until 2002 he was guest professor at the Catholic University Leuven in Belgium. In 1997 and in 2000 he was chosen by the UvA chemistry students as the best teacher of the year. In 2006 Verhoeven was member of the assessment committee for the assessment of the Dutch Chemistry degree programmes and in 2009 he participated in the committee that assessed the Biology and Molecular Science and Technology programmes of the University Leiden.

Nicky Oppers is a bachelor student Chemical Engineering at the Eindhoven University of Technology. Since 2010, he has been a student-member of the programme committee Scheikundige Technologie and the quality assurance committee Scheikundige Technologie. From June 2010 until September 2011, he was a board member of the study association T.S.V. 'Jan Pieter Minckelers'. As a board member he has been a student-member of the Graduate School Committee, a student-member of the committee 'Redesign Bachelor Scheikundige Technologie', a member of the student advisory committee, a member of the ad hoc committee 'regeerplannen', and the chair of the 'Stichting Overleg Scheikundig Technologische Studieverenigingen' (OSTS). Furthermore, he has been a student-assistant in the first-year-project OGO Sustainable Energy from September 2011 until February 2012.

Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader

De regiecommissie van de VSNU Kamer Scheikunde heeft in overleg met het afnemend veld onderstaand referentiekader voor de bachelor- en masteropleidingen Scheikunde, Scheikundige Technologie, Moleculaire Levenswetenschappen, Natuurwetenschappen en (Bio)-Farmaceutische Wetenschappen opgesteld. De opleidingen worden gezamenlijk aangeduid als ‘*chemie en verwante moleculaire opleidingen*’.

Deze bijlage bevat het referentiekader voor de bacheloropleidingen.

Karakterisering van universitaire bacheloropleidingen binnen het domein *chemie en verwante moleculaire opleidingen* in Nederland

In de Nederlandse structuur is een bacheloropleiding in de eerste plaats gericht op doorstroming naar een masteropleiding, waarbij sprake moet zijn van verbreding van de keuzemogelijkheden. Zo hebben studenten de mogelijkheid om na hun bacheloropleiding bij een andere universiteit een (Engelstalige) masteropleiding te volgen. De bacheloropleiding zal dus breed en oriënterend moeten zijn met de mogelijkheid tot differentiatie, zonder dat dit de mogelijkheden van keuze voor een masteropleiding binnen de *chemie en verwante moleculaire opleidingen* te veel beperkt. Daarnaast is uitstroom na de bacheloropleiding mogelijk, zodat de opleiding tevens een afgerond karakter dient te hebben. De bacheloropleiding dient tevens gericht te zijn op de ontwikkeling van algemene academische vaardigheden en een academische attitude, zodat afgestudeerde bachelorstudenten kunnen doorstromen naar functies in de maatschappij waarvoor dit soort vaardigheden worden gevraagd¹.

De aanwezigheid van hooggekwalificeerde docenten met een universitaire achtergrond is van groot belang voor de aard en het niveau van het wetenschappelijk onderwijs in de bacheloropleiding. Docenten zijn gepromoveerd, hebben ervaring met en zijn betrokken bij het wetenschappelijk onderzoek. Daarnaast is een academische ambiance wat betreft infrastructuur en onderzoeksomgeving vereist.

Tegen deze achtergrond zijn onderstaande eindkwalificaties voor een Nederlandse universitaire bacheloropleiding *chemie en verwante moleculaire opleidingen* geformuleerd. Het diploma dat wordt behaald is een Bachelor of Science (BSc) in scheikunde, chemische technologie, moleculaire levenswetenschappen, natuurwetenschappen, of (Bio)-farmaceutische wetenschappen.

Eindkwalificaties van de universitaire bacheloropleiding Scheikunde/Scheikundige Technologie

Vakverbonden kennis en vaardigheden

De Bachelor of Science in Chemistry/Chemical Engineering:

- Heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de Scheikunde/Scheikundige Technologie die voortbouwen op de bachelorfase om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgopleiding;

¹ Bij het arbeidsmarktperspectief voor de BSc in *chemie en verwante moleculaire opleidingen* dient rekening te worden gehouden met de typisch Nederlandse situatie dat grote werkgevers voor posities, waarvoor bachelors (BSc) in aanmerking zouden kunnen komen, de voorkeur geven aan bachelors of applied science (BASc ('hbo'ers')). Deze laatste zijn doorgaans meer opgeleid in de praktische vaardigheden, en als beroepsopleiding meer toegespitst op het werken in de chemische industrie. De meeste andere Europese landen (met uitzondering van Duitsland en Engeland) hebben geen opleidingen vergelijkbaar met de Nederlandse bachelor of applied science.

- Heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de Scheikunde² /Scheikundige Technologie³ en de hulpvakken Natuurkunde, Wiskunde, Informatica, Biologie/ (Bio)technologie die toereikend is om met succes een masteropleiding op het terrein van de Scheikunde/Scheikundige Technologie te volgen;
- Heeft kennisgemaakt met wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden en ontwerpmethoden op het gebied van de Scheikunde respectievelijk de Scheikundige Technologie en heeft daarvan een proeve van bekwaamheid afgelegd;
- Is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na eventuele afsluiting van de studie met een bachelordiploma;
- Heeft kennis van de veiligheids- en milieu-aspecten van de scheikunde;
- Is zich bewust van de rol van de scheikunde in de maatschappij en van het internationale karakter van de scheikunde.

Algemene vaardigheden

De Bachelor of Science in Chemistry / Chemical Engineering beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van het presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en het werken in projectgroepen. Voor een gedetailleerde beschrijving van cognitieve en communicatieve competenties wordt verwezen naar het opleidings specifieke deel.

Eindkwalificaties van de universitaire bacheloropleiding Moleculaire Levenswetenschappen Wageningen

Vakverbonden kennis en vaardigheden

De Bachelor of Science in Moleculaire Levenswetenschappen Wageningen:

- Heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de moleculaire levenswetenschappen die voortbouwen op de bachelorfase om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgopleiding;
- Heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de moleculaire levenswetenschappen⁴ en de hulpvakken Natuurkunde, Wiskunde, Informatica, Biologie/ (Bio)technologie die toereikend is om met succes een masteropleiding op het terrein van de moleculaire levenswetenschappen te volgen;
- Heeft kennisgemaakt met wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden en ontwerpmethoden op het gebied van de moleculaire levenswetenschappen en heeft daarvan een proeve van bekwaamheid afgelegd;
- Is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na eventuele afsluiting van de studie met een bachelordiploma;
- Heeft kennis van de veiligheids- en milieu-aspecten van de scheikunde en genetische modificaties;
- Is zich bewust van de rol van de scheikunde en (bio)technologie in de maatschappij en van het internationale karakter ervan.

Algemene vaardigheden

² Te weten analytische chemie, anorganische chemie, biochemie, fysische chemie, organische chemie.

³ Te weten analytische chemie, anorganische chemie, biochemie, fysische chemie, organische chemie, fysische transportverschijnselen, procesontwerp, chemische reactorkunde, scheidingsmethoden, procestechologie, systeem- en regeltechniek, materiaalkunde.

⁴ Te weten analytische chemie, anorganische chemie, biochemie, fysische chemie, organische chemie, microbiologie, biochemie, moleculaire biologie

De Bachelor of Science in Moleculaire Levenswetenschappen Wageningen beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van het presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en het werken in projectgroepen. Voor een gedetailleerde beschrijving van cognitieve en communicatieve competenties wordt verwezen naar het opleidingsspecifieke deel.

Eindkwalificaties van de universitaire bacheloropleiding Moleculaire Levenswetenschappen Nijmegen

Vakverbonden kennis en vaardigheden

De bachelor of Science in Moleculaire Levenswetenschappen Nijmegen:

- Is in staat, op basis van zijn kennis van de chemie, biologie, medische wetenschappen en bijbehorende hulpwetenschappen, om een onderzoek naar de moleculaire achtergronden van biomedische processen kritisch te analyseren, waarbij hij gebruik weet te maken van de onderlinge verbanden tussen genoemde disciplines.
- Is in staat, gebaseerd op zijn kennis en inzicht in de moleculaire structuur en reactiviteit van zowel de levende als de niet-levende materie, om theoretische en praktische analyses te verrichten aan moleculaire reacties en interacties.
- Is in staat, gebaseerd op zijn kennis en inzicht in de genetische grondslag van levende processen, om de relatie aan te geven tussen genetische informatie en biomedische processen, en daarmee een verklaring te geven voor de rol van individuele moleculen bij ziekteprocessen.
- Is in staat een verscheidenheid aan relevante, basale technieken te hanteren en heeft het vermogen zich nieuwe technische vaardigheden eigen te maken.
- Is in staat, gebaseerd op zijn theoretische en praktische vaardigheden, om een experiment op het gebied van de moleculaire levenswetenschappen probleemgericht op te zetten aan de hand van een door hemzelf gestelde hypothese, daarvan de resultaten systematisch te bewerken en kritisch te interpreteren, en vervolgens conclusies uit dit onderzoek te trekken.
- Is in staat de resultaten van zijn onderzoek op een heldere manier schriftelijk te verwoorden, gebaseerd op de opbouw van een wetenschappelijk artikel.
- Is na een oriëntatie op de mogelijke afstudeervarianten en afweging van maatschappelijke perspectieven in staat om een gefundeerde keuze te maken voor een masteropleiding. Is daarbinnen in staat om zich in een periode van een jaar theoretisch en experimenteel te specialiseren in een vakgebied dat zich bezig houdt met onderzoek aan de moleculaire basis van biologische en biomedische processen.

Algemene vaardigheden

De Bachelor of Science in Moleculaire Levenswetenschappen Nijmegen beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van het presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en het werken in projectgroepen. Voor een gedetailleerde beschrijving van cognitieve en communicatieve competenties wordt verwezen naar het opleidingsspecifieke deel.

Eindkwalificaties van de universitaire bacheloropleiding Natuurwetenschappen

Vakverbonden kennis en vaardigheden

De Bachelor of Science in Natuurwetenschappen:

- Heeft een algemeen inzicht verworven in de kernbegrippen en kenmerkende werkwijzen van de constituerende disciplines.
- Heeft zich daartoe de belangrijkste algemene biologisch-chemische, fysisch-chemische en biologisch-fysische denk- en werkwijzen hebben eigen gemaakt, nodig om multidisciplinaire

natuurwetenschappelijke problemen te begrijpen in hun maatschappelijke en wetenschappelijke context.

- Kan concrete wetenschappelijke problemen binnen de natuurwetenschappen analyseren door middel van abstractie en op basis van natuurwetenschappelijke theorieën en modellen.
- Kan daartoe zelfstandig kennisbronnen in het relevante wetenschapsgebied opsporen, raadplegen en bewerken.
- Kan bestaand onderzoek naar vraagstukken van natuurwetenschappelijke aard begrijpen vanuit een basiskennis van de betreffende disciplines.
- Kan natuurwetenschappelijke vraagstellingen omzetten in een toetsbare hypothese volgens de criteria van empirisch onderzoek.
- Kan onder begeleiding deze hypothesen toetsen in de vorm van experimenten en daaraan gerelateerd theoretisch onderzoek.
- Is in staat zijn de maatschappelijke discussie over vraagstukken en problemen op multidisciplinair natuurwetenschappelijk gebied kritisch te volgen.
- Is in staat zijn een gemotiveerde keuze te maken voor ofwel het vervolg van de studie op masterniveau ofwel voor uitstroom naar een andere opleiding dan wel een functie in de samenleving.

Algemene vaardigheden

De Bachelor of Science in Natuurwetenschappen beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van het presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en het werken in projectgroepen. Voor een gedetailleerde beschrijving van cognitieve en communicatieve competenties wordt verwezen naar het opleidingsspecifieke deel.

Eindkwalificaties van de universitaire bacheloropleiding Farmaceutische Wetenschappen

Vakverbonden kennis en vaardigheden

De Bachelor of Science in Farmaceutische wetenschappen:

- Heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de farmaceutische wetenschappen die voortbouwen op de bachelorfase om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgopleiding.
- Heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de scheikunde (te weten analytische chemie, biochemie, organische chemie, theoretische chemie) en de farmaceutische wetenschappen, alsmede de hulpvakken natuurkunde, wiskunde, informatica, biologie en medische fysiologie die toereikend is om met succes een masteropleiding op het terrein van de farmaceutische wetenschappen te volgen.
- Heeft kennis gemaakt met wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden op het gebied van de farmaceutische wetenschappen en heeft daarvan een proeve van bekwaamheid afgelegd.
- Is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na eventuele afsluiting van de studie met een bachelordiploma.
- Heeft kennis van de veiligheids- en milieu-aspecten van de farmaceutische wetenschappen.
- Is zich bewust van de rol van farmaceutische wetenschappen in de maatschappij en van het internationale karakter van de farmaceutische wetenschappen.

Algemene vaardigheden

De Bachelor of Science in Farmaceutische wetenschappen beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van het presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en het werken in groepen. Voor een gedetailleerde beschrijving van cognitieve en communicatieve competenties wordt verwezen naar het opleidingsspecifieke deel.

Eindkwalificaties van de universitaire bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen

Vakverbonden kennis en vaardigheden

De Bachelor of Science in Bio-Farmaceutische Wetenschappen:

- Heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de (bio-)farmaceutische wetenschappen en aanpalende opleidingen op het gebied van de chemie en de moleculaire levenswetenschappen die voortbouwen op de bachelorfase om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgopleiding.
- Heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de scheikunde (organische en analytische chemie, biochemie, moleculaire biologie) en de bio-farmaceutische wetenschappen (ontwikkeling en effecten van geneesmiddelen, actuele concepten en werkwijzen van het geneesmiddelenonderzoek), alsmede hulpvakken (wiskunde, informatica, fysiologie, pathologie, anatomie, immunologie), die toereikend is om met succes een masteropleiding op het terrein van de bio-farmaceutische wetenschappen of een verwant vakgebied te volgen.
- Heeft overzicht gekregen van het vakgebied van het geneesmiddelenonderzoek en inzicht verkregen in de positie van verschillende deelgebieden binnen dit vakgebied en hun relatie tot aanpalende wetenschapsgebieden.
- Heeft inzicht verkregen in de wijze waarop bij geneesmiddelenonderzoek gangbare hypothesen via experimenten kunnen worden getoetst en hoe verworven kennis kan leiden tot theorievorming.
- Heeft kennis gemaakt met wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden op het gebied van geneesmiddelenonderzoek en heeft daarvan een proeve van bekwaamheid afgelegd.
- Is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na eventuele afsluiting van de studie met een bachelordiploma..
- Heeft kennis van de veiligheid- en milieuaspecten van de bio-farmaceutische wetenschappen.
- is zich bewust van de rol van de geneesmiddelenonderzoek in de maatschappij en van het internationale karakter van de (bio-)farmaceutische wetenschappen.

Algemene vaardigheden

De Bachelor of Science in Bio-Farmaceutische Wetenschappen beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van het presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en het werken in groepen. Voor een gedetailleerde beschrijving van cognitieve en communicatieve competenties wordt verwezen naar het opleidingsspecifieke deel.

Globale curriculumstructuur van een universitaire bacheloropleiding *chemie en verwante moleculaire opleidingen* in Nederland

De bacheloropleiding bestaat uit een basisprogramma van minimaal twee studiejaar. Het derde studiejaar van de bacheloropleiding omvat een substantieel deel aan chemie of verwante moleculaire vakken binnen het domein. Daarnaast kan maximaal een derde door de studenten worden ingevuld als keuzeruimte. Het is wenselijk om in het derde studiejaar ruimte in het programma te hebben voor oriëntatie op de praktijk. In het derde jaar wordt een individuele proeve van bekwaamheid afgelegd. Dat kan een onderzoekscriptie zijn, een ontwerp of een stage.

Bijlage 3: Beoogde eindkwalificaties

A. Bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen

Kwalificaties Bachelor

1. Disciplinaire bagage

In de bacheloropleiding BFW bouwt de student een gedegen basiskennis op in biochemische, moleculair en celbiologische, medische en biofarmaceutische basisvakken op die hem in staat stelt om geneesmiddelenonderzoek te verrichten of zich verder te specialiseren in een vervolgopleiding. Hiernaast worden algemene academische vaardigheden aangeleerd als het opzetten van een onderzoek, methodologie van onderzoek, theorie- en modelvorming, besluitvorming en waarheidsvinding.

De bacheloropleiding BFW stelt zich ten doel de interesse van de student zodanig te voeden en stimuleren dat hij gemotiveerd een aansluitende vervolgopleiding kiest. De keuze voor een specifieke minor kan hieraan bijdragen. De vorming van de studenten houdt niet op bij het bachelordiploma.

2. Onderzoeken

De opleiding heeft gekozen om studenten te vormen in een omgeving waarin toponderzoek in het veld van geneesmiddelenonderzoek centraal staat. Vanaf het eerste studiejaar maakt de student zich de theorie en praktijk van geneesmiddelenonderzoek eigen door kennis te maken met moderne onderzoekstechnieken in practica en werkcolleges. Door middel van de keuze voor één van de verdiepende BFW-minoren (of een andere minor) is de student in staat zelf richting te geven aan zijn eigen vorming op het gebied van geneesmiddelenonderzoek. Deze vorming wordt afgesloten met een bacheloronderzoeksproject (afstudeerstage) in het derde studie jaar dat bestaat uit zelfstandig uitvoeren van onderzoek gedurende tien (fulltime) weken. De student wordt gestimuleerd om wetenschappelijke literatuur tot zich te nemen en die zodanig te interpreteren dat deze bruikbaar en toepasbaar is voor het ontwerpen en uitvoeren van het zelfstandige onderzoek. Mondelinge rapportage en verslaglegging zijn in deze fase van groot belang.

3. Redeneren en reflecteren

De student is in staat om relevante gegevens te verzamelen uit wetenschappelijke literatuur en zelf vergaarde praktische gegevens, kan deze interpreteren met het doel een oordeel te vormen dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante, wetenschappelijke, ethische en/of sociaal-maatschappelijke aspecten.

4. Samenwerken en communiceren

Na de bacheloropleiding BFW is de student in staat om met andere deskundigen op het gebied van geneesmiddelenonderzoek samen te werken en een brug te kunnen slaan naar teamgenoten met een (iets) andere wetenschappelijke scholing. Niet alleen moet met andere specialisten binnen en buiten het eigen vakgebied kunnen worden gecommuniceerd om kennis te kunnen delen en een geïntegreerde visie op te bouwen, ook communicatie naar leken moet van voldoende niveau zijn om de maatschappelijke interesse in en betrokkenheid bij het vakgebied te kunnen voeden.

5. Wetenschap beoefenen

De student maakt kennis met modern wetenschappelijk onderzoek (zie ook onderzoeken). Daarnaast wordt bij een aantal studieonderdelen een wetenschappelijke presentatievorm gekozen (presentatie, poster, artikel). Zo leert de student het belang van een wetenschappelijke werkhouding en daar wordt hij ook op beoordeeld. In het derde jaar wordt uitgebreide praktijkervaring opgedaan met onderzoek in een wetenschappelijke setting. De student leert in te zien dat wetenschap zelden 'voltooid' is en dat het altijd nodig is vakkennis bij te houden en een onderzoek te baseren op de meest recente kennis die op een bepaald moment voorhanden is.

6. Ontwerpen

De opgedane vakinhoudelijke kennis stelt de student in staat concrete vraagstukken modelmatig op te lossen met in achtname van de praktische uitvoerbaarheid. De student leert om in teamverband modellen aan te passen en bij te stellen op basis van vakinhoudelijke kritiek van deskundigen. Implicaties van een ontwerp voor biologische studies (in vitro versus in vivo) moeten ook maatschappelijk aanvaardbaar zijn.

7. Terugkijken en vooruitkijken

In de bacheloropleiding BFW wordt studenten geleerd dat geneesmiddelenonderzoek een duidelijke maatschappelijke context heeft en dat dit onderzoek maatschappelijke verantwoordelijkheid met zich meebrengt.

Eindtermen bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen

Een afgestudeerde bachelor BFW:

1. Heeft kennis en inzicht in de basisvakken, actuele concepten en werkwijzen van het geneesmiddelenonderzoek.;
2. Heeft inzicht in de positie van verschillende deelgebieden binnen het geheel van het geneesmiddelenonderzoek en hun relatie tot aanpalende wetenschapsgebieden;
3. Heeft inzicht in de wijze waarop hypothesen via experimenten kunnen worden getoetst, en hoe verworven kennis kan leiden tot theorievorming;
4. Kent de maatschappelijke rol van het geneesmiddelenonderzoek;
5. Heeft voldoende oriëntatie op de mogelijke afstudeervarianten en afweging van maatschappelijke perspectieven om een gefundeerde keuze te maken voor een masteropleiding.
6. Kan op het gebied van de gekozen discipline onder (strikte) supervisie onderzoek uitvoeren;
7. Kan kritische denken en abstraheren; is in staat tot analyse van een wetenschappelijke probleemstelling en kan met vakgenoten communiceren over onderzoeksresultaten.

B. Bacheloropleiding Life Science & Technology

Academische criteria

1. Disciplinaire bagage

In de major (kernprogramma en specialisatie) van de opleiding bouwt de student een gedegen basiskennis op die hem in staat stelt om in het vakgebied te werken of zich verder te specialiseren in een vervolgopleiding.

Naast disciplinaire kennis binnen het werkgebied worden algemene academische vaardigheden aangeleerd als het opzetten van een onderzoek, methodologie van onderzoek, theorie- en modelvorming, besluitvorming en waarheidsvinding.

De opleiding stelt zich ten doel de interesse van de student zodanig te voeden en stimuleren dat hij gemotiveerd een aansluitende vervolgopleiding kiest. De keuze van de inhoud van de minor kan hierbij bijdragen. De vorming van de studenten houdt immers niet op bij het bachelordiploma. In zijn verdere studie of loopbaan zal de student actief kennis van het vakgebied tot zich blijven nemen en visie en opvattingen blijven bijstellen naar aanleiding van nieuwe theorieën en bevindingen.

2. Onderzoeken

De opleiding heeft gekozen om studenten vroegtijdig met wetenschappelijk onderzoek te laten kennismaken.

Vanaf het eerste studiejaar maakt de student kennis met moderne praktische technieken en onderzoeksmethoden en een afsluitend bacheloreindproject in het laatste jaar dat bestaat uit

onderzoek gedurende tien (fulltime) weken onder de verantwoordelijkheid van een wetenschappelijk staflid. De student wordt gestimuleerd om niet alleen informatie te vergaren uit wetenschappelijke literatuur en andere openbare bronnen, maar deze ook te interpreteren en te gebruiken bij het opstellen van onderzoekshypotheses die vervolgens aan de hand van 'experimenten' worden getoetst. De student verricht het onderzoek onder begeleiding van een wetenschappelijk staflid, zowel in de beginjaren als in de eindfase van de studie.

3. Redeneren en reflecteren

De student is in staat om - samen met de directe begeleider - relevante gegevens te verzamelen en interpreteren (meestal op het vakgebied) met het doel een oordeel te vormen dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante sociaal-maatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten.

4. Samenwerken en communiceren

Na de opleiding is de student in staat om met andere gelijk opgeleide vakdeskundigen samen te werken en een brug te kunnen slaan tussen meer disciplinair gerichte teamgenoten. Niet alleen moet met andere specialisten binnen en buiten het eigen vakgebied kunnen worden gecommuniceerd om kennis te kunnen delen en een geïntegreerde visie op te bouwen, ook communicatie naar leken moet van voldoende niveau zijn om de maatschappelijke interesse en betrokkenheid bij het vakgebied te kunnen voeden.

5. Wetenschap beoefenen

De student maakt kennis met modern wetenschappelijk onderzoek (zie ook onderzoeken). Daarnaast wordt bij een aantal studieonderdelen een wetenschappelijke presentatievorm gekozen (presentatie, poster, artikel). Zo leert de student het belang van een wetenschappelijke werkhouding en daar wordt hij ook op beoordeeld. In het derde jaar wordt uitgebreide praktijkervaring opgedaan met het bedrijven van onderzoek in een wetenschappelijke setting.

Tijdens het programma worden niet alleen geldende modellen behandeld, maar wordt ook aandacht besteed aan tekortkomingen, normatieve componenten en beperkingen in de bruikbaarheid van deze modellen. De student wordt geleerd met deze aspecten rekening te houden bij het zelf opstellen van modellen of het doen van wetenschappelijk onderzoek. Daarbij is ook de impact van nieuw gegenereerde of op modellen gebaseerde kennis van belang. De student leert in te zien dat wetenschap nooit 'voltooid' is en dat het altijd nodig is vakkennis up-to-date te houden en een onderzoek te baseren op de meest recente kennis die op een bepaald moment voorhanden is.

6. Ontwerpen

Voor het oplossen van concrete vraagstukken is de student in staat om op basis van zijn opgedane kennis een ontwerp en/of een (wiskundig) model te maken. Bij de definiëring hiervan wordt de vakinhoudelijke kennis als grondslag genomen, maar wordt van de student ook verwacht dat hij zelfstandig afwegingen maakt met betrekking tot complexiteit van het model en de praktische toepassing ervan en dat hij zich ervan vergewist of de afwijkingen tussen realiteit en het model en /of ontwerp acceptabel zijn. De student leert om in teamverband ontwerpen /modellen aan te passen en bij te stellen op basis van vakinhoudelijke kritiek van deskundigen. Studenten die kiezen voor een technische specialisatie komen meer in aanraking met (technische) ontwerpvaardigheden, terwijl studenten die kiezen voor de scheikunde specialisatie meer met "moleculen ontwerpen".

7. Terugkijken en vooruitkijken

In de opleiding Molecular Science and Technology wordt studenten geleerd dat wetenschap en technologie niet zijn geïsoleerd en altijd een temporele en maatschappelijke context hebben. Opvattingen en methoden hebben hun herkomst; beslissingen hebben maatschappelijke consequenties in de tijd. Een academicus is zich hiervan bewust en heeft de competentie deze inzichten te integreren in zijn of haar wetenschappelijk werk.

Eindtermen

De Bachelor of Science beschikt over:

- Kennis van en inzicht in de basisvakken, actuele concepten en werkwijzen van de gekozen discipline;
- Voldoende theoretische en praktische vaardigheden op het gebied van de gekozen discipline om onder (strikte) supervisie onderzoek te kunnen uitvoeren;
- Het vermogen om kritisch te denken, te abstraheren, en een wetenschappelijke probleemstelling te analyseren;
- Inzicht in de wijze waarop gangbare hypothesen via experimenten kunnen worden getoetst en hoe verworven kennis kan leiden tot theorievorming;
- Inzicht in de positie van verschillende deelgebieden binnen het geheel van de discipline en hun relatie tot aanpalende wetenschapsgebieden;
- De vaardigheid om met vakgenoten te communiceren over onderzoeksresultaten;
- Voldoende kennis en begrip van de maatschappelijke rol van de natuurwetenschappen om vanuit opgedane kennis en inzicht te kunnen reflecteren op wetenschappelijke en maatschappelijke problemen.

C. Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Academische criteria

1. Disciplinaire bagage

In de major (kernprogramma en specialisatie) van de opleiding bouwt de student een gedegen basiskennis op die hem in staat stelt om in het vakgebied te werken of zich verder te specialiseren in een vervolgopleiding.

Naast disciplinaire kennis binnen het werkgebied worden algemene academische vaardigheden aangeleerd als het opzetten van een onderzoek, methodologie van onderzoek, theorie- en modelvorming, besluitvorming en waarheidsvinding.

De opleiding stelt zich ten doel de interesse van de student zodanig te voeden en stimuleren dat hij gemotiveerd een aansluitende vervolgopleiding kiest. De keuze van de inhoud van de minor kan hierbij bijdragen. De vorming van de studenten houdt immers niet op bij het bachelordiploma. In zijn verdere studie of loopbaan zal de student actief kennis van het vakgebied tot zich blijven nemen en visie en opvattingen blijven bijstellen naar aanleiding van nieuwe theorieën en bevindingen.

2. Onderzoeken

De opleiding heeft gekozen om studenten vroegtijdig met wetenschappelijk onderzoek te laten kennismaken.

Vanaf het eerste studiejaar maakt de student kennis met moderne praktische technieken en onderzoeksmethoden en een afsluitend bacheloreindproject in het laatste jaar dat bestaat uit onderzoek gedurende tien (fulltime) weken onder de verantwoordelijkheid van een wetenschappelijk stafid. De student wordt gestimuleerd om niet alleen informatie te vergaren uit wetenschappelijke literatuur en andere openbare bronnen, maar deze ook te interpreteren en te gebruiken bij het opstellen van onderzoekshypothesen die vervolgens aan de hand van 'experimenten' worden getoetst. De student verricht het onderzoek onder begeleiding van een wetenschappelijk stafid, zowel in de beginjaren als in de eindfase van de studie.

3. Redeneren en reflecteren

De student is in staat om - samen met de directe begeleider - relevante gegevens te verzamelen en interpreteren (meestal op het vakgebied) met het doel een oordeel te vormen dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante sociaal-maatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten.

4. Samenwerken en communiceren

Na de opleiding is de student in staat om met andere gelijk opgeleide vakdeskundigen samen te werken en een brug te kunnen slaan tussen meer disciplinair gerichte teamgenoten. Niet alleen moet met andere specialisten binnen en buiten het eigen vakgebied kunnen worden gecommuniceerd om kennis te kunnen delen en een geïntegreerde visie op te bouwen, ook communicatie naar leken moet van voldoende niveau zijn om de maatschappelijke interesse en betrokkenheid bij het vakgebied te kunnen voeden.

5. Wetenschap beoefenen

De student maakt kennis met modern wetenschappelijk onderzoek (zie ook onderzoeken). Daarnaast wordt bij een aantal studieonderdelen een wetenschappelijke presentatievorm gekozen (presentatie, poster, artikel). Zo leert de student het belang van een wetenschappelijke werkhouding en daar wordt hij ook op beoordeeld. In het derde jaar wordt uitgebreide praktijkervaring opgedaan met het bedrijven van onderzoek in een wetenschappelijke setting.

Tijdens het programma worden niet alleen geldende modellen behandeld, maar wordt ook aandacht besteed aan tekortkomingen, normatieve componenten en beperkingen in de bruikbaarheid van deze modellen. De student wordt geleerd met deze aspecten rekening te houden bij het zelf opstellen van modellen of het doen van wetenschappelijk onderzoek. Daarbij is ook de impact van nieuw gegenereerde of op modellen gebaseerde kennis van belang. De student leert in te zien dat wetenschap nooit 'voltooid' is en dat het altijd nodig is vakkennis up-to-date te houden en een onderzoek te baseren op de meest recente kennis die op een bepaald moment voorhanden is.

6. Ontwerpen

Voor het oplossen van concrete vraagstukken is de student in staat om op basis van zijn opgedane kennis een ontwerp en / of een (wiskundig) model te maken. Bij de definiëring hiervan wordt de vakinhoudelijke kennis als grondslag genomen, maar wordt van de student ook verwacht dat hij zelfstandig afwegingen maakt met betrekking tot complexiteit van het model en de praktische toepassing ervan en dat hij zich ervan vergewist of de afwijkingen tussen realiteit en het model en / of ontwerp acceptabel zijn. De student leert om in teamverband ontwerpen / modellen aan te passen en bij te stellen op basis van vakinhoudelijke kritiek van deskundigen. Studenten die kiezen voor een technische specialisatie komen meer in aanraking met (technische) ontwerpvaardigheden, terwijl studenten die kiezen voor de scheikunde specialisatie meer met "moleculen ontwerpen".

7. Terugkijken en vooruitkijken

In de opleiding Molecular Science and Technology wordt studenten geleerd dat wetenschap en technologie niet zijn geïsoleerd en altijd een temporele en maatschappelijke context hebben. Opvattingen en methoden hebben hun herkomst; beslissingen hebben maatschappelijke consequenties in de tijd. Een academicus is zich hiervan bewust en heeft de competentie deze inzichten te integreren in zijn of haar wetenschappelijk werk.

Eindtermen

De Bachelor of Science beschikt over:

- Kennis van en inzicht in de basisvakken, actuele concepten en werkwijzen van de gekozen discipline;
- Voldoende theoretische en praktische vaardigheden op het gebied van de gekozen discipline om onder (strikte) supervisie onderzoek te kunnen uitvoeren;
- Het vermogen om kritisch te denken, te abstraheren, en een wetenschappelijke probleemstelling te analyseren;
- Inzicht in de wijze waarop gangbare hypothesen via experimenten kunnen worden getoetst en hoe verworven kennis kan leiden tot theorievorming;

- inzicht in de positie van verschillende deelgebieden binnen het geheel van de discipline en hun relatie tot aanpalende wetenschapsgebieden;
- de vaardigheid om met vakgenoten te communiceren over onderzoeksresultaten;
- voldoende kennis en begrip van de maatschappelijke rol van de natuurwetenschappen om vanuit opgedane kennis en inzicht te kunnen reflecteren op wetenschappelijke en maatschappelijke problemen.

D. Master's programme Biopharmaceutical Sciences

The programme has the following objectives:

To impart sufficient knowledge, understanding and skills as to enable the graduate to contribute independently, at an academic level and in an original manner to recognizing, coming up with and solving issues in an area of the natural sciences, to discuss this contribution with colleagues, to inform non-specialists in a clear and unambiguous manner on conclusions and considerations that form the foundation of the study, and to successfully follow a PhD programme within the discipline and its marginal areas.

The following achievement levels apply with regard to the programme:

- a. Theoretical and / or practical skills in more than one specialist area of the discipline such that (s)he can carry out research under overall supervision;
- b. The ability to make an independent analysis of scientific problems, analysis of relevant specialist literature, formulate verifiable hypotheses, and set up and carry out research and critical reflection on one's own research and that of others;
- c. The ability to interrelate and integrate various areas of the discipline;
- d. The ability to present clearly, verbally as well as in writing, one's own research results, and the ability to communicate with colleagues and to present his/her research results as a contribution to a congress or as (part of) a scientific publication;
- e. Sufficient understanding of the social role of the natural sciences to be able to reflect upon them and in part consequently to come to an ethically sound attitude and corresponding execution of one's professional duties.

Taking into account a shorter research training period for the Master specialisations Science Based Business, Science Communication & Society and Education, the following achievement levels apply:

Science Based Business specialisation:

- a. Sufficient basic knowledge and understanding of strategic and marketing management, financial management, project management, organizational science, patents and quality management;
- b. Experience in setting up and carrying out organizational research within a company, in connection with the research specialization.

Science Communication & Society specialisation:

- a. Knowledge and understanding of modern information and communication technology;
- b. Experience in science communication;
- c. Knowledge of ethical, historical and social aspects in the area of the natural sciences.

Education specialisation:

- a. All qualifications necessary for teaching all years of secondary education and technical and vocational training (for 16-18 year-olds);
- b. An approach to education / teaching taking into account the relationship between school and society and with respect for the moral values that are accepted in our multiform society.

E. Master's programme Chemical Engineering

The programme aims to educate students to become a Master of Science in Chemical Engineering, whereby the final attainment levels as described below must be achieved.

Master's graduates will:

1. Be capable of being analytical in their work, on the basis of a broad and deep scientific knowledge;
2. Be able to synthesise knowledge and to solve problems in a creative way when dealing with complex issues;
3. Possess the qualities needed for employment in circumstances requiring sound judgement, personal responsibility and initiative, in complex and unpredictable professional environments;
4. Be able to assume leading roles, including management roles, in companies and research organisations, and be able to contribute to innovation;
5. Be able to work in an international environment, helped by their social and cultural sensitivity and language and communication abilities, partly acquired through experience of team work and any study periods abroad;
6. Possess an awareness of possible ethical, social, environmental, aesthetic and economic implications of their work and the insight to act accordingly;
7. Possess an awareness of the need to update their knowledge and skills.

In addition, Master's graduates should possess the following kinds of competence:

1. Required core knowledge and understanding in their field of study;
2. Knowledge of methods and technical practice in their field of study;
3. Training in theoretical knowledge and methods, including modelling;
4. Advanced knowledge of specific areas in their field of study;
5. Specific attitude and way of thinking expected in a particular subject;
6. Awareness of connections with other disciplines and ability to engage in interdisciplinary work.

F. Master's Programme Chemistry

The objective of the master course is:

- To educate the student with sufficient knowledge, insights and skills that are required to work independently on an academic level in an area of natural sciences. The student is able to deliver an original contribution to providing, recognizing, and solving questions in the area of natural sciences. The student is able not only to discuss about this contribution with peers in the field but also to inform no specialists in clear and unambiguous manner about the ideas, goals, findings and societal impact of the research. The field of chemistry is globally oriented.

Graduates work in chemistry oriented (multi)national companies all over the world. For this reason the executive board of the MSc Chemistry has the opinion that the learning outcomes of the programme should fulfil national and international benchmarks reported in documents of the VSNU, European criteria between networks of universities.

Academic competences of a Master of Science in Chemistry encompass:

- Adequate theoretical and / or practical skills in more than one area of expertise of the discipline to allow that he / she can carry out research under comprehensive supervision;
- The power to independently analyse scientific questions and relevant literature, to formulate verifiable hypotheses, to initiate and execute research and to critically reflect on own research and that of others;
- The ability to relate and integrate different areas of the discipline;
- The capacity to present clear oral and written presentations of their own research, and the ability to communicate with colleagues and to present his / her findings as conference papers or as (part of) scientific publication;
- Sufficient understanding of the social role of science and scientists in order to reflect on this and to achieve an ethical and appropriate professional attitude.

The master specialisations Science Based Business, Communication and Education include the goals described below.

Science Based Business:

- Adequate basic knowledge and understanding of strategic and marketing management, financial management, project management, organizational studies, patents and quality management;
- Experience in designing and implementing organizational research within a company, in line with the research discipline.

Education:

- All the qualifications for obtaining the power to teach all classes of secondary education and vocational education;
- An educational vision with regard to the relationship between school and society and in accordance with the accepted norms and values in our diverse society.

Communication:

- Knowledge and understanding of modern information and communication technology;
- Experience in science communication;
- Knowledge of ethical, historical and social aspects in the field of science.

G. Master's Programme Life Science & Technology – Delft

Master's graduates will:

1. Be capable of being analytical in their work, on the basis of a broad and deep scientific knowledge;
2. Be able to synthesise knowledge and to solve problems in a creative way when dealing with complex issues;

3. Have the qualities needed for employment in circumstances requiring sound judgement, personal responsibility and initiative, in complex and unpredictable professional environments;
4. Be able to assume leading roles, including management roles, in companies and research organisations, and be able to contribute to innovation;
5. Be able to work in an international environment, helped by their social and cultural sensitivity and language and communication abilities, partly acquired through experience of team work and any study periods abroad;
6. Have an awareness of possible ethical, social, environmental, aesthetic and economic implications of their work and the insight to act accordingly;
7. Have an awareness of the need to update their knowledge and skills.

In addition, Master's graduates should possess the following kinds of competence:

1. Required core knowledge and understanding in their field of study;
2. Knowledge of methods and technical practice in their field of study;
3. Training in theoretical knowledge and methods, including modelling;
4. Advanced knowledge of specific areas in their field of study;
5. Specific attitude and way of thinking expected in a particular subject;
6. Awareness of connections with other disciplines and ability to engage in interdisciplinary work.

H. Master's Programme Life Science & Technology – Leiden

The objective of the master course is:

1. To teach the graduate student sufficient knowledge;
2. Insight and skills that he / she is able work independently on an academic level;
3. To deliver an original contribution to recognizing;
4. Introducing and solving questions in a certain knowledge area related to science and technology;
5. To discuss this contribution with people in the field;
6. To inform non-specialists about the ideas, goals and societal impact of the research.

The master specialisations Science Based Business (Leiden), Communication and Education include the following goals:

Science Based Business:

Adequate basic knowledge and understanding of strategic and marketing management, financial management, project management, organizational studies, patents and quality management; Experience in designing and implementing organizational research within a company, in line with the research discipline.

Education:

All the qualifications for obtaining the power to teach all classes of secondary education and vocational education; An educational vision with regard to the relationship between school and society and in consideration with the accepted norms and values in our diverse society.

Communication:

Knowledge and understanding of modern information and communication technology;
Experience in science communication; Knowledge of ethical, historical and social aspects in the field of science.

The field of the biological chemistry / biotechnology discipline is global oriented. Graduates work in multinational companies all over the world. For this reason the master program Life Science & Technology has the opinion that the learning outcomes of the program should fulfil national and international benchmarks reported in documents of the VSNU, European criteria between networks of universities.

Bijlage 4: Overzicht van de programma's

4.1. Bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen

Studieonderdelen propedeuse

Leerlijn ⁵	Niveau	Vaknaam	Afk.	EC	Onderwijsvorm ⁶	Toetsvorm ⁷
1	100	Biochemie 1	BC1	3	HC, WC, HW, ZS	STO, STM
1, 4	100	Biochemie 1 practicum	BC1p	3	LW	OB/PV, SR
1, 2	100	Calculus A	CaA	3	HC, WC, HW, ZS	STO, HW
1	100	Celbiologie	CB	3	HC, ZS	STM
1	100	Fysiologie	Fys	6	HC, WG, LW, ZS, DE, SP	STO
1	100	Histologie	His	2	HC, MW, HW, ZS	STM, STO
1	100	Inleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen	Inl BFW	1	GW, MP, PP	OB, MP, PP
	100	ICT en veiligheid	ICT/Ve i	1	HC, DE, SP, ZS	STM
	100	Mentoraat (studievaardigheden)	SV	1	GW, MP, HW	HW, MP
3	100	Moleculaire genetica 1	MG1	3	HC, HW, ZS	CT, STO
2	100	Organische chemie practicum	OC1p	3	LW	OB/PV, SR
2	100	Scheikunde 1	SK1	4	HC, HW, ZS	STO, STM, HW
2	100	Scheikunde voor BFW	SKBFW	2	HC, ZS	STO
4	200	Analytische chemie 1	Anc	6	HC, WC, LW, GW, MP, ZS	STO, MP, SR, OB, PV
3	200	Casus effecten van geneesmiddelen		2	GW, MP, PP	OB, MP, PP
2	200	Organische chemie 1	OC1	6	HC, WC, ZS	STO
3	200	Thema effecten van geneesmiddelen 1	EFF1	6	HC, SP, WC, ZS	STO
3	200	Thema effecten van geneesmiddelen 2	EFF2	5	HC, WC, ZS	STO
	Totaal			60		

Studieonderdelen tweede en derde studiejaar

Leerlijn	Niveau	Vaknaam	Afk.	EC	Onderwijsvorm	Toetsvorm
1	200	Anatomie	ANA	3	HC, DE, HW, RC, ZS, SZ	CT, STM

⁵ Betekenis van de cijfers: 1 = moleculair celbiologische, biochemische en pathologische processen, 2=relatie tussen structuur, fysisch-chemische eigenschappen en biologische activiteit van verbindingen, 3=geneesmiddelwerking, van cellulair niveau tot in vivo, 4=geneesmiddelonderzoek, van computermodellering tot fase III-onderzoek.

⁶ Betekenis van de afkortingen: DE=demonstratie, GW=groepswork, HC=Hoorcollege, HW=huiswerk, LW=labwerk, MP=mondelinge presentatie, MW=microscopiewerk, PP=posterpresentatie, SP=computerpracticum, WC= Werkcollege, WG=werkgroep (<50), ZS=zelfstudie.

⁷ Betekenis van de afkortingen: CT=computertoets, HW=huiswerk, MP=mondelinge presentatie, OB=observatie, PP=posterpresentatie, PV=praktische vaardigheid, SR=schriftelijke rapportage, STM = schriftelijke toets met meerkeuzevragen, STO=schriftelijk tentamen met open vragen.

1	200	Biochemie 2	BC2	3	HC, ZS	STO
1, 4	200	Biochemie 2 practicum	BC2p	4	LW	OB/PV, SR
4	200	Celbiologiepracticum	CBp	2	LW	OB/PV, SR
1	200	Immunologie	IM	3	HC, ZS	STM
3	200	Moleculaire genetica 2	MG2	3	HC, ZS	ST
1	200	Pathologie	Path	3	HC, WG, SP, ZS	STM
2	200	Stralinghygiëne	SH	1	HC, LW, ZS	STM, SR
2, 3, 4	200	Thema Geneesmiddelen-toediening en -afgifte	GTA	11	HC, WC, LW, GW, ZS, PP	STO, SR, PV, PP
2, 4	200	Thema ontwerp & synthese	O&S	8	HC, WC, LW, ZS, SP	STO, SR, OB, PV
4	300	Communiceren over geneesmiddelen	CG	3	WG, HW	SR
4	300	Farmacoepidemiologie	FEP	3	HC, ZS	STO
3, 4	300	Farmacologie & statistiek	F&S	8	HC, WC, WG, SP, LW, ZS	OB, SR, STM, STO
4	300	Ontwikkelingstraject geneesmiddelen	OTG	8	HC, ZS, GW	STO, SR, MP
2	300	Organische chemie 2	OC2	6	HC, WC, ZS	STO
3	300	Thema effecten van geneesmiddelen 3	EFF3	5	HC, WG, ZS	STO
		Totaal		74		
		Minor Disease, Signaling and Drug Targets				
1,3,4	300	Cellulaire signaaltransductie	CST	6	HC, ZS	STO
1,3,4	300	Interventies door geneesmiddeltoediening	IGT	5	LW, MP	OB/PV, SR, MP
1,3,4	300	Molecular Defects in Human Diseases	MDHD	5	HC, ZS	STO
1,3,4	300	Pharmacogenomics	PHG	4	HC, ZS	STO
1,3,4	300	Signaaltransductie en therapie van kanker	STTK	5	LW, MP	OB/PV, SR, MP
1,3,4	300	Therapeutische modulatie van atherosclerose	TMA	5	LW, MP	OB/PV, SR, MP
		<i>Total</i>		<i>30</i>		
		Minor Modern Drug Discovery				
2	300	Chem- and Bioinformatics	CBI	2	HC, DE, SP, MP	MP, SR, PV
2	300	Computational Systems Biology	CSB	5	HC, ZS	STO
2	300	Bioorganic Chemistry	BOC	6	LW, MP	OB/PV, SR, MP
2	300	Medicinal Chemistry	MCH	6	LW, MP	OB/PV, SR, MP
1,3,4	300	Molecular Defects in Human diseases	MDHD	5	HC, ZS	STO
2	400	Synthetic Organic Chemistry	SOC	6	HC, ZS	SPO
		<i>Total</i>		<i>30</i>		
		Minor Drug Innovation				
4	200	Farmacokinetsch-farmacodynamische	PKPD	5	HC, GW, SP, MP, ZS	STO, STM, MP

		Modellering				
2	200	Systems Biology of Pharmaceutical Interventions	SBPI	5	HC, WC, LW, MP, PP	MP, SR, OB, PV, PP
4	300	Computational Systems Biology	CSB	5	HC, ZS	SPO
4	300	Interventies door geneesmiddeltoediening	IGT	5	LW, MP	OB/PV, SR, MP
4	300	Model-based Drug Development (Metabolomics research project)	MRP	5	LW, MP	OB/PV, SR, MP
1,3,4	300	Molecular Defects in Human Diseases	MDHD	5	HC, ZS	STO
		<i>Total</i>		<i>30</i>		
		Bacheloronderzoeksstage				
	300	Mondelinge presentatie		1	MP	MP
	400	Praktisch werk		12	LW	OB/PV
	400	Schriftelijk verslag		3	SR	SR
		<i>Total</i>		<i>16</i>		
		totaal 2e en 3e jaar		120		

4.2. Bacheloropleiding Life Science & Technology

Leerlijn ⁸	Niveau	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm ⁹	Toetsvorm ¹⁰
BB	100	Aansluitingsmodule Natuurkunde	1	HC, WC, ZS	IO, ST
LS, PV	100	Biochemie practicum, inc. introductie	3	HW, LP, ZS	OB, PV, SR
LS	100	Biochemie 1, theorie	3	HC, WC, ZS	IO, ST
AV, LS, ME	200	Biofarmaceutische technologie	3	HC, WG, OZ, ZS	GO, MP
BB	100	Calculus A (incl. aansluitmodule)	4	HC, HW, WG, ZS	IO, ST
LS	100	Celbiologie	3	HC, ZS	ST
LS	100	Moleculaire Genetica 1	3	HC, HW, ZS	IO, ST
BB	100	Natuurkunde A	3	HC, HW, ZS	ST
BB, PV	100	Organische Chemie, practicum	3	HC, LP, HW	OB, PV, SR
AV, LO	100	Project Literatuur & Presenteren	1	OZ, WG	GO, OB, MP
BB	100	Scheikunde 1	4	HC, HW, ZS	IO, ST
ME, AV	200	Biotechnologie & Maatschappij	3	HC, WG, ZS	GO, IO, OB, MP
LS, TV, PV	100	Biotechnologie 1, practicum	3	HC, HW, LP	OB, PV, SR
LS, TV, ME	100	Biotechnologie, theorie	3	HC, ZS	ST
BB	100	Calculus B	3	HC, HW, WG, ZS	IO, ST
BB	100	Calculus C	3	HC, HW, WG, ZS	IO, ST
BB	200	Chemische Thermodynamica	6	CP, HC, WG, ZS	IO, SR, ST

⁸ AV= Algemene academische vaardigheden, BB= Bèta Basisvakken, LO= Leren Onderzoeken, LS = Life Sciences vakken, ME= Maatschappij en Economie, PV= Praktische Vaardigheden, TV= Technologische Vakken.

⁹ CP= Computer practicum, HC= Hoorcollege, HW=Huiswerk, LP= Laboratorium practicum, OZ= Onderzoeken, WC= Werkcollege (>50 personen), WG=Werkgroep (<50 personen), ZS= Zelfstudie.

¹⁰ IO= Beoordeling individuele (huiswerk)opdracht, GO=Beoordeling groeps(huiswerk)-opdracht, MP=Mondeling presenteren, OB=Observatie, PV=Beoordeling praktische vaardigheden, SR=Schriftelijke rapportage, ST=Schriftelijk tentamen.

TV, PV	100	Spectroscopie, practicum	3	HC, HW, LP	OB, PV, SR
BB	100	Statistiek	3	HC, HW, WC, ZS	ST
AV, LO	100	Oriëntatie op Studie, Onderzoek en Beroep	2	HW, OZ, WG	IO, GO, SR, MP
LS	200	Biochemie 2	3	HC, ZS	ST
LS, TV, PV	300	Biotechnologie 2, practicum	4	HC, HW, LP	OB, PV, SR
LS	100	Immunologie	3	HC, ZS	ST
ME, AV	200	Maatschappelijk verantwoord ontwerpen	3	HC, WG	GO, MP, SR
LS, PV, LO	200	Moleculaire Celbiologie, practicum	2	HW, LP, OZ	OV, PV, SR
LS	200	Moleculaire Celbiologie, theorie	3	HC, ZS	ST
LS	200	Moleculaire Genetica 2	3	HC, ZS	ST
BB	200	Natuurkunde B	3	HC, WG, ZS	IO, ST
LS	100	Structuur Biologie	3	HC, WC, ZS	IO, ST
PV	200	Analytische Basistechnieken	4	HC, LP, ZS	OB, PV, SR, ST
LS, PV	200	Biochemie 2, practicum	2	HC, HW, LP, ZS	MP, OB, PV, SR
BB	300	Biochemische Thermodynamica	4	HC, CP, WG, ZS	IO, ST
AV	200	Cursus Mondeling Presenteren	1	LP, HW	MP
TV	200	Fysische Beeldtechnieken	3	HC, CP, WC, ZS	IO, ST
LS, PV, TV	200	Gentechnologie, practicum	3	HC, LP, ZS	OB, PV, SR
LS	200	Gentechnologie, theorie	3	HC, ZS	ST
LS	200	Microbiële Fysiologie	4	HC, ZS	ST
BB	200	Scheikunde 2	3	HC, WC, ZS	ST
TV	200	Transportverschijnselen in levende systemen	6	HC, WC, WG, HW, ZS	ST
BB	300	Bio informatica	4	HC, ZS	ST
LS, TV, ME	300	Metabolic engineering	4	HC, ZS	ST
BB	300	Statistische Thermodynamica	4	HC, WC, ZS	IO, ST
AV, LO, PV	400	Bacheloronderzoeksproject, incl.	18	OZ	MP, OB, PV, SR
		Minor programma 'Advanced LST'			
LS, AV	300	Application of Model Organisms in Modern Biology Research	4	HC, ZS	IO, SR, ST
LS	300	Biochemie 3	4	HC, ZS	IO, SR, ST
LS, PV	300	Genome Scale Data Analysis	4	HC, WG, ZS	GO, MP
LS, TV, ME, AV	300	Industrial Biotechnology	5	HC, WG, ZS	GO, IO, MP
BB, LS, PV	300	Moleculaire Biofysica	4	HC, LP, ZS	SR
LS, AV	400	Molecular Cell Signaling	3	HC, HW, ZS	MP, SR
LS, AV	400	Molecular Defects in Human Diseases	5	HC, HW, ZS	IO, ST

4.3. Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Overzicht van het kerncurriculum

Leerlijn ¹¹	Niveau	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm ¹²	Toetsvorm ¹³
------------------------	--------	---------	----	-----------------------------	-------------------------

¹¹ M=Moleculaire wetenschappen, T=Technische basisvakken, D=Duurzaamheid, Milieu en Maatschappij, V=Algemene vaardigheden, O=Leren Onderzoeken.

Propedeuse (60 EC)					
M,T	100	Algemene en anorganische chemie	6	HC, WC, ZS, HW, DE	CT, ST
M	100	Organische chemie 1	6	HC, WC	ST
M,T	100	Moleculaire biologie	3	HC	ST
M	100	Quantumchemie	3	HC, WC, ZS, HW	ST
M,T	100	Calculus A	3	HC, WG, HW, ZS	ST
M,T	100	Calculus B	3	HC, WG, HW, ZS	ST
M,T	100	Calculus C	3	HC, WG, HW, ZS	ST
M,T	100	Natuurkunde	3	HC, WG, ZS	ST
D,V	100	Duurzame ontwikkeling en kringlopen	3	HC, WG, HW, ZS	MP, ST
O,V	100	Practicum basisvaardigheden	6	LW, ZS	OB, SR
M	100	Structuuranalyse	3	HC, WC, ZS	ST
O,V	200	Leren onderzoeken 1	6	LW	OB, MP, SR
T	200	Procestechnologie 1	6	HC, WG, HW, CP, ZS	ST
M,T	200	Chemische thermodynamica	6	HC, WG, CP, ZS	ST
Kernprogramma (30 EC)					
M	200	Biochemie	3	HC, ZS	ST
M,T	200	Chemische analysemethoden	3	HC, WC, ZS	SR, ST
M,T	200	Katalyse	3		
M,T	200	Fysische Chemie en Kinetiek	6	HC, WC, ZS, DE	CT, ST
T	300	Chemische Biotechnologie	6	HC, WC, ZS	SO, ST
D,V	100	Milieu, Veiligheid en Maatschappij	3	HC, WG, WC, GW	SR, MP
M,T	200	Statistische Methoden	3	HC, WG, CP, ZS	ST
D,V	200	Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen	3	HC, GW	MP, SR

Overzicht van het curriculum van het 2e en 3e studiejaar

Leerlijn	Niveau	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm	Toetsvorm
Specialisatie scheikunde (60 EC)					
M	200	Organische Chemie 2	6	HC, WC, ZS	ST
M	200	Theoretische Chemie 1	6	HC, WC, CP, ZS	ST
M	200	Chemie en Toepassingen van Overgangsmetalen	6	HC, ZS	ST
M	300	Statistische Thermodynamica	6	HC, ZS	ST
O,V	200	Leren Onderzoeken 2 Scheikunde	6	LW	OB, MP, SR
O,V	300	Leren Onderzoeken 3 Scheikunde	6	LW	OB, MP, SR
M	300	Biomolecular Chemistry	6	HC, ZS	ST
O,V	400	Leren Onderzoeken 4 Scheikunde	18	LW	OB, MP, SR
Specialisatie technologie (60 EC)					
T	200	Lineaire Algebra	3	HC, ZS	ST
T	200	Differentiaalvergelijkingen	3	HC, ZS	ST
T	300	Fysische Transportverschijnselen	6	HC, WC, HW, ZS	ST
T	300	Thermodynamica van Fasenevenwichten	3	HC, WC, ZS	ST

¹² HC=Hoorcollege, WC= Werkcollege, WG=werkgroep (<50), LW=labwerk, GW=groepswerk, ZS=zelfstudie, HW=huiswerk, DE=demonstratie, SP=computerpracticum.

¹³ ST=schriftelijk tentamen, CT=computertoets, MP=mondelinge presentatie, SR=schriftelijke rapportage, OB=observatie.

T	300	Scheidingstechnologie	3	HC, WC, ZS	ST
T	300	Procestechologie 2	6	HC, WC, HW, ZS	HW, SO
O,V	200	Leren Onderzoeken 2 (Technologie)	6	LW	OB, MP, SR
O,V	300	Leren Onderzoeken 3 (Ontwerp)	6	GW, LW	MP, SR, OB
T	300	Chemische Nanotechnologie	6	HC, ZS	ST
O,V	400	Leren Onderzoeken 4 Technologie	18	LW	OB, MP, SR

4.4. Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

Program of the research specializations

Niveau	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm ¹⁴	Toetsvorm
500	Lecture Series 1 (in BPS)	4	L,T,TW	A,P,WR,WE
500	Lecture Series 1 (in BPS)	4	L,T,TW	A,P,WR,WE
600	Research Project 1	45	PW,TW	OB
500	- Practical work	2	P	
	- Oral presentation of Research Project 1 (colloquium)			
600	- Thesis of Research Project 1	5		WR
500	Course Scientific Conduct	1	L,T,TW	A,P
500	20 Lectures and Colloquia of BPS Master's students	1		
600	Research Project 2	31	PW,TW	OB
600	- Practical work	5		WR
600	- Thesis of Research Project 2			
500	Literature study + thesis	7	T	WR
≥ 400	Optional courses or traineeships	15	L,T,TW	A,P,WR,WE

Program of the specialization Bio-Pharmaceutical Sciences and Communication

Niveau	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm	Toetsvorm
500	Lecture Series 1 (in BPS)	4	L,T,TW	A,P,WR,WE
500	Lecture Series 1 (in BPS)	4	L,T,TW	A,P,WR,WE
600	Research Project 1	45	PW,TW	OB
500	- Practical work	2	P	
	- Oral presentation of Research Project 1 (colloquium)			
600	- Thesis of Research Project 1	5		WR
500	Course Scientific Conduct	1	L,T,TW	A,P
500	20 Lectures and Colloquia of BPS Master's students	1		
600	SCS Fundamentals	17		
600	Training in Journalism, Museology or New Media	24-34		
≥ 400	Communication electives	9-		

¹⁴ L=Lectures, T= Tutorials, A=Assignment, TW= Teamwork, RES= Research work in laboratory, PW= practical work in laboratory, SELF=Self study, COM= Computer assignments, Explanation of the letters: WE=written exam, WR= Written report, P= presentation, OB=Observation.

		20		
--	--	----	--	--

Program of the specialization Bio-Pharmaceutical Sciences and Education

Niveau	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm	Toetsvorm
500	Lecture Series 1 (in BPS)	4	L,T,TW	A,P,WR,WE
500	Lecture Series 1 (in BPS)	4	L,T,TW	A,P,WR,WE
600	Research Project 1	45	PW,TW	OB
500	- Practical work	2	P	
600	- Oral presentation of Research Project 1 (colloquium)			
600	- Thesis of Research Project 1	5		WR
500	Course Scientific Conduct	1	L,T,TW	A,P
500	20 Lectures and Colloquia of BPS Master's students	1		
400	Specialization	8		
400	Didactics	10		
400	Professional Functioning	12		
400	School Training	30		

Program of the specialization Bio-Pharmaceutical Sciences and Science Based Business

Niveau	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm	Toetsvorm
500	Lecture Series 1 (in BPS)	4	L,T,TW	A,P,WR,WE
500	Lecture Series 1 (in BPS)	4	L,T,TW	A,P,WR,WE
600	Research Project 1	45	PW,TW	OB
500	- Practical work	2	P	
600	- Oral presentation of Research Project 1 (colloquium)			
600	- Thesis of Research Project 1	5		WR
500	Course Scientific Conduct	1	L,T,TW	A,P
500	20 Lectures and Colloquia of BPS Master's students	1		
600	SBB Fundamentals	17		
600	Internship	22-35		
≥ 400	Optional Courses	10-23		

4.5. Master's programme Chemical Engineering

Track Code ¹⁵	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm ¹⁶	Toetsvorm ¹⁷
All	Applied Numerical Mathematics	6	Lec,Tut,Ass,Self	Ass,WrE
	Molecular Thermodynamics	6	Lec,Tut,Ass,Self	Ass,WrE
	Molecular Transport Phenomena	3	Lec,Tut,Ass,Self	WrE
PE	Process Dynamics and Control	6	Lec,Tut,Ass,Self	Ass,WrE
	Applied Transport Phenomena	3	Lec,Tut,Ass,Self	WrE

¹⁵ All=All Tracks, ME=Molecular Engineering, PE=Process Engineering, NSE= Nuclear Science & Engineering.

¹⁶ Lec=Lectures, Tut= Tutorials, Ass=Assignments, Self=Self study, Prac=Practical work, Team=Teamwork.

¹⁷ Ass=Assignments (homework), WrE=Written exam, OrE=Oral exam, Pres=Presentation, Rep= Written report, Ob=Observation.

	Reactors and Kinetics	6	Lec,Tut,Ass,Self	Ass,WrE
ME	Interfacial Engineering	3	Lec,Tut,Ass,Self	WrE
	Synthesis Strategies and Methods in Nanochemical Engineering	6	Lec,Tut,Ass,Self	WrE
	Functional Ceramics	3	Lec,Tut,Ass,Self	WrE
	Molecular Quantum Mechanics and Spectroscopy	3	Lec,Ass,Self	WrE
NSE	Nuclear Science	6	Lec,Ass,Self	Pres,Rep
	Nuclear Chemistry	6	Lec,Prac,Ass,Self	Rep,WrE
	Chemistry of the Nuclear Fuel Cycle	3	Lec,Ass,Self	WrE
All	Ethics and Engineering	3	Lec,Disc,Self	Pres,WrE
	Process and Product Design	5	Lec,Team,Ass,Self	Ass,WrE
	Conceptual Design Project	12	Team	Rep,Pres,OrE
	Master Thesis Project	40	Research	Ob,Rep,Pres,OrE
	Scientific and Social Orientation	30	Variety of methods	Different ways

4.6. Master's programme Chemistry

Area ¹⁸	Core courses ¹⁹	EC	Niveau	Assessment ²⁰
BC/LST	Analysis of the three dimensional structure of proteins by diffraction and imaging methods	6	500	WE
	Applied Computational Molecular Biology	6	500	WE,ASS,COMM
	Biophysics of Proteins and Protein Interactions	6	500	WE,LD
	Genome Organization and Maintenance in cancer and aging	6	500	ES,WE,LD
	Global Regulatory Networks in Bacteria	6	500	WE,COM
	In-Vivo Biomolecular Interactions underlying diseases	6	500	PRES,ASS,ESSAY
PT	Advanced Multiscale Modelling	6	500	AP,PRES,OE
	Colloids and Interfaces	6	500	ASS,AP,WE
	Dynamics of molecule-surface reactions	6	500	WE,ASS,COM
	Electrochemistry & Bioelectrochemistry	6	500	PRES,ASS,FT
	Modern Quantum Chemistry	6	500	OE,COM,AP
	Quantum dynamics of chemical reactions	6	500	OE
	Spin- & Photochemistry	6	500	WE,ASS
DS	Vibrational Spectroscopy	6	500	WE,PRES,ASS
	Carbohydrate Chemistry	6	500	WE,LD,AP
	Modern Organic Chemistry	6	500	WE,LD,AP
	Nucleic- and amino acids as biopolymers	6	500	WE,AP,LD
	Organometallic chemistry & homogeneous catalysis	6	500	WE,ASS
	Reactivity in Organic Chemistry	6	500	WE,AP
ALL	The Chemistry and Physics of Solids	6	500	WE
	Research Internship	30-60	600	WR,PRES,AP
R&D	Colloquium & Essay	6	500	PRES,ESSAY
SBB	Fundamentals of Science Based Business	15	400	

¹⁸ LST=Life Science & technology, BC=Biological Chemistry, PT=Physical and Theoretical Chemistry, DS=Design & Synthesis, ALL=All specialisations, SBB=Science Based Business, SCS=Science, communication & Society, EDU=Education, R&D=Research & Development

¹⁹ Niet alle vakken worden elk jaar aangeboden.

²⁰ AP=Active Participation, ASS=Assignments, COM=Computer Assignments, ESSAY=Essay writing, FT=Field Trip, LD=Literature Discussion, OE=Oral Exam, PRES=Presentation, WE=Written Exam, WR=Written Report

	SBB- Business Internship	23-34	600	
SCS	Fundamentals of Science Communication and Society	17	400	
	SCS Training period (internship)	23-34	600	
EDU	Educational Components	60	300-600	

4.7. Master's programme Life Science & Technology – Delft

Track	Vaknaam	EC	Onderwijsvorm	Toetsvorm
All	Analysis of metabolic network	6	<ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Practicals (computer lab) • Group assignment work 	Four group assignments (groups of three students, reshuffling of groups)
	Bioprocess integration	6	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture series • Training exercises (partly in computer room) 	Assignments during the course with teams of two students and an individual written final exam
	Ethical, legal and social issues in biotechnology	3	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture series with connected work sessions. • Writing an essay on ethical, legal and societal issues of your design project or another topic selected in consultation with instructor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Three assignments (50%) • Final Paper (50%)
Biocatalysis	Biocatalysis	6	Lectures, Selfstudy	<ul style="list-style-type: none"> • Written examination • Critical review & presentation of a self-chosen scientific paper
	Advanced enzymology	6	Lectures and assignments	<ul style="list-style-type: none"> • Written exam (open book; 2/3 of final grade) and • Individual assignment (1/3 of final grade)
	Proteomics 1	3	Lectures, workshop, demonstration, literature assignment and presentation, hands-on practical.	<ul style="list-style-type: none"> • Written exam, • Evaluation of practicum (workshop) and/or literature assignment
	Proteomics 2	3	Lectures, demonstration, literature assignment and presentation.	<ul style="list-style-type: none"> • Written exam, • Evaluation of literature assignment
Cell Factory	Metabolic reprogramming	6	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture series • Presentations/ discussions of scientific publications. Each student prepares a critical (oral) presentation on one of these papers. • All students read the complete set of publications, which allows them to participate in plenary discussions. Attention will be given to key quality aspects of scientific 	<ul style="list-style-type: none"> • Written exam, • Individual presentation and critical analysis • Contribution to discussions

			publications (style, statistics, internal consistency, impact).	
	Molecular biotechnology & genomics	6	• Lecture series, with assignments	• Two assignments • Written exam • Literature essay
	Microbial community engineering	6	• Lecture series • Literature study • Group work	• Exam (50% with a minimum grade of 5.0) • Essay (25%) • VODcast (25%)
Biochemical Engineering	Fermentation technology & environmental technology	6	Lectures, with assignments	• Three Assignments • Written examination
	Transport & separation	6	Lectures computer assignments and Presentations	• Assignments during the course • Two Case Studies (in couples)
	Numerical methods, modelling & simulation techniques	6	1. Lecture series (10x2 hours) 2. Computer-based practical (12x2 hours) 3. Three assignments	• Three assignments • Final written examination with computer aid
All	Electives	12		
	Design project - (20 hrs individual supervision)	12	• Project Team work, with additional: • Lectures, • Assignment from industry, • Weekly meetings with coaches, • Regular meetings with industrial principal	Assessment is based on • Theory: quality contents • Practice: project management, interaction with the principal and the group process • Reporting: this includes the Basis of Design, the Final report and the presentations
	Industrial internship	18	• Practical training on the job.	2 reports: • A (scientific) report using format and guidelines of the company • An evaluation report
	Master's end project (MEP)	45	• Literature study • Research (science based learning) • Group work	• Thesis report • Oral presentation • Thesis defence

4.8. Master's programme Life Science & Technology – Leiden

Area ²¹	Core courses ²²	EC	Niveau	Assessment ²³
BC/LST	Analysis of the three dimensional structure of proteins by diffraction and imaging methods	6	500	WE
	Applied Computational Molecular Biology	6	500	WE,ASS,COMM
	Biophysics of Proteins and Protein Interactions	6	500	WE,LD
	Genome Organization and Maintenance in cancer and aging	6	500	ES,WE,LD
	Global Regulatory Networks in Bacteria	6	500	WE,COM

²¹ LST=Life Science & technology, BC=Biological Chemistry, PT=Physical and Theoretical Chemistry, DS=Design & Synthesis, ALL=All specialisations, SBB=Science Based Business, SCS=Science, communication & Society, EDU=Education, R&D=Research & Development.

²² Niet alle vakken worden elk jaar aangeboden.

²³ AP=Active Participation, ASS=Assignments, COM=Computer Assignments, ESSAY=Essay writing, FT=Field Trip, LD=Literature Discussion, OE=Oral Exam, PRES=Presentation, WE=Written Exam, WR=Written Report.

	In-Vivo Biomolecular Interactions underlying diseases	6	500	PRES,ASS,ESSAY
PT	Advanced Multiscale Modelling	6	500	AP,PRES,OE
	Colloids and Interfaces	6	500	ASS,AP,WE
	Dynamics of molecule-surface reactions	6	500	WE,ASS,COM
	Electrochemistry & Bioelectrochemistry	6	500	PRES,ASS,FT
	Modern Quantum Chemistry	6	500	OE,COM,AP
	Quantum dynamics of chemical reactions	6	500	OE
	Spin- & Photochemistry	6	500	WE,ASS
	Vibrational Spectroscopy	6	500	WE,PRES,ASS
DS	Carbohydrate Chemistry	6	500	WE,LD,AP
	Modern Organic Chemistry	6	500	WE,LD,AP
	Nucleic- and amino acids as biopolymers	6	500	WE,AP,LD
	Organometallic chemistry & homogeneous catalysis	6	500	WE,ASS
	Reactivity in Organic Chemistry	6	500	WE,AP
	The Chemistry and Physics of Solids	6	500	WE
ALL	Research Internship	30-60	600	WR,PRES,AP
R&D	Colloquium & Essay	6	500	PRES,ESSAY
SBB	Fundamentals of Science Based Business	15	400	
	SBB- Business Internship	23-34	600	
SCS	Fundamentals of Science Communication and Society	17	400	
	SCS Training period (internship)	23-34	600	
EDU	Educational Components	60	300-600	

Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleidingen

Instroom-, doorstroom- en uitstroomgegevens

Bacheloropleiding Bio-Farmacaceutische Wetenschappen

Instroomjaar	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Aantal studenten (per 1 oktober)	66	89	77	103	103	109
waarvan BFW 1 ^e keus	29	52	35	47	51	64
Zij-instroom*	4	0	0	0	4	--
Uitstroom	10	6	6	7	20	--
Aantal studenten (per 1 februari)	60	83	71	96	87	--

* De meeste zij-instromers komen van de bacheloropleiding LST.

Instroomjaar	2006	2007	2008
Aantal studenten in BSA-cohort	60	83	71
aantal bachelor diploma's in 3 jaar	9	21	20
aantal bachelor diploma's in 4 jaar	17	18	
aantal bachelor diploma's in > 4 jaar	3		

Bacheloropleiding Life Science & Technology

Instroom

Jaar	Peildatum	Omvang
2006-07	okt	98
	feb	85
	sep + 1	70
2007-08	okt	100
	feb	91
	sep + 1	70
2008-09	okt	93
	feb	90
	sep + 1	72
2009-10	okt	120
	feb	98
	sep + 1	74
2010-11	okt	115
	feb	98
	sep + 1	68
2011-12	okt	134

Door- en uitstroom

Cohort	Omvang (absoluut)			BSc=3	BSc=4	BSc>4	BSc=3	BSc=4	BSc>4	BSc=3	BSc=4	BSc>4
				december omvang			februari omvang			herinschrijvers		
	dec	feb	sep +1	rel	rel	rel	rel	rel	rel	rel	rel	rel
2004	67	66	56	13,4%	35,8%	65,7%	13,6%	36,4%	66,7%	16,1%	42,9%	78,6%
2005	84	84	66	17,9%	41,7%	58,3%	17,9%	41,7%	58,3%	22,7%	53,0%	74,2%
2006	90	85	70	18,9%	33,3%	45,6%	20,0%	35,3%	48,2%	24,3%	42,9%	58,6%

2007	98	91	70	13,3%	28,6%		14,3%	30,8%		18,6%	40,0%	
2008	90	90	72	16,7%			16,7%			20,8%		

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Instroom per 1 september	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2006-2011
Absolute aantallen	104	112	117	119	87	93	105
Herinschrijvers (#)	75	84	90	84	62		79
Herinschrijvers(%instroom)	72%	75%	77%	71%	71%		73%
P-in-1 (% instroom)	16%	22%	24%	21%	22%		21%
P-in-1 (% herinschrijvers)	23%	30%	31%	30%	31%		29%
BSc-in-3 (%herinschrijvers)	15%	15%	22%				
BSc-in-4 (%herinschrijvers)	33%	39%					
BSc-in-5 (%herinschrijvers)	56%						

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

Instroom

Description	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Bachelor's Bio-Farmaceutische Wetenschappen	20	21	25	21	42	44
Bachelors of other Dutch academic programmes	0	0	1	2	0	0
Bachelors of Dutch professional education programmes	0	4	6	6	4	0
Other EU students	0	0	2	4	3	2
Non-EU students	1	2	0	1	5	4
Total number of students	21	27	34	34	54	50

Uitstroom

First year of study	2006	2007	2008	2009	2010
Total number of students	21	26	34	34	54
Total number of graduates	21	19	29	21	3*

*early graduates

Master's programme Chemical Engineering

Instroom

Year of intake	TU Delft students	HBO	International	Other Dutch Universities	Total
2004 – 2005	33	1	17	7	58
2005 – 2006	41	4	15	5	65
2006 – 2007	26	4	20	4	54
2007 – 2008	26	10	26	4	66
2008 – 2009	31	4	6	1	42
2009 – 2010	32	2	10	0	44
Average	32	4	16	3	55

Door- en uitstroom

Year	TU Delft BSc students	Other Dutch BSc students	Dutch HBO BEng Students	International Students
-------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

	# diplomas	duration MSc in months	# diplomas	duration MSc in months	# diplomas	duration MSc in months	# diplomas	duration MSc in months
2004 – 2005	20	13					2	24
2005 – 2006	39	19	1	34	3	44	8	26
2006 – 2007	26	18	3	26	1	56	8	27
2007 – 2008	32	18	1	36	3	42	4	25
2008 – 2009	10	28	1	54			7	27
2009 – 2010	28	22			1	33	7	25
Average	26	20	1	34	1	43	6	25

Master's programme Chemistry

Total student number	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Students	27	36	44	69	79	71
Graduates	17	26	21	23	28	17

Master's programme Life Science & Technology – Delft

Peildatum	Aantal studenten	<=2	<=3	<=4	>4	Gem. studieduur	Nog studerend	Uitval cumulatief
2005	28	21%	54%	61%		2,4	4%	36%
2006	33	15%	58%	76%	79%	2,7		21%
2007	60	18%	53%	70%		2,4	3%	27%
2008	31	29%	48%	61%		2,5	6%	32%
2009	43	28%	42%	44%		1,8	28%	28%
2010	28	4%	7%		11%	3,0	82%	7%
Gemiddelde	37					2,4		

Master's programme Life Science & Technology – Leiden

Unique students in starting year							
Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Delft/Leiden joint programme	61	46	52	43			
Leiden					29	32	
Delft					21	23	
Total	61	46	52	43	50	55	
Graduates (Leiden)				3	5	0	

Gerealiseerde docent-studentratio

Bacheloropleiding Bio-Farmacologische Wetenschappen

Aantal fte's			aantal bachelor-studenten	aantal bachelor-studenten	aantal bachelor-studenten	aantal bachelor-studenten	aantal bachelor-studenten	
fte BFW	fte extern	fte totaal	cohort 2008	cohort 2009	cohort 2010	cohort 2011	totaal	student/docent-ratio
21,5	6,22	27,76	41	64	68	107	280	10,1

Bacheloropleiding Life Science & Technology

De bacheloropleiding LST had op 1 september 2010 in totaal 389 studenten. Met een totale onderwijs capaciteit van 38,29 fte betekent dit een student/staf ratio van **10,16**.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

jaar	totale onderwijsinspanning in fte	aantal ingeschreven studenten	student/staf
2008	23,8	274	11,5*
2011	27,6	353	12,8

* In werkelijkheid een fractie hoger, omdat ook studenten van 2005 en eerder onderwijsonderdelen in het MST curriculum volgen.

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

	fte BPS	Number Master's students	
at 1-1-2011	Student/teacher ratio		
2010-2011	26,1	103	3.9

Master's programme Chemical Engineering

Year of intake	Intake of students	Student/Staff ratio
2004 - 2005	58	8,6
2005 - 2006	65	9,6
2006 - 2007	54	8
2007 - 2008	66	9,8
2008 - 2009	42	6,2
2009 - 2010	44	6,5
2004 - 2010	55	8,1

Master's programme Chemistry

About 70 students are active in the programme, which gives a student staff ratio of 6.1. A similar amount of students is active in the MSc Life Science & Technology which brings the average student to staff ratio to 12.1.

The numbers given do not include students Industrial Ecology and can therefore not be compared to the provided data, which include all Chemistry tracks/specialisations.

Master's programme Life Science & Technology – Delft

32 studenten per jaar / 2.23 FTE = **14.4**.

Master's programme Life Science & Technology – Leiden

The Leiden programme has about 70 students (about 85 % in the new program) which results in a student staff ratio of 6.1. The same staff is also involved in the MSc Chemistry program that also has about 70 active students, which brings the overall student staff ratio to 12.1.

Gemiddeld aantal contacturen per fase van de studie

Bacheloropleiding Bio-Farmacaceutische Wetenschappen

	Studiejaar 1	Studiejaar 2	Studiejaar 3
Contacttijd	22,62	20,71	28,33
Niet-contacttijd	18,69	19,95	12,50
Totale onderwijstijd	41,31	40,67	40,83

Bacheloropleiding Life Science & Technology

In het eerste jaar zijn er ca. 32 contacturen per week. Over het tweede en derde studiejaar zijn er geen concrete aantallen beschikbaar.

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

Studiejaar	Contacturen per week gedurende onderwijsperiode 1 / 2 / 3 / 4	Opmerkingen
1e jaar	33 / 26 / 26 / 34	Alle 4 onderwijsperiodes van 7 weken worden gevolgd van een tentamenperiode van gemiddeld 3 weken
2e jaar	20 / 28 / 22 / 28	
3e jaar	minor / minor / 30 / 28	24 uur/week LO4 (bacheloreindproject)

Master's programme Bio-Pharmaceutical Sciences

	First master year	Second master year
Contact time (hrs)	22,81	16,26
Non contact time (hrs)	16,93	24,17
Total work load (hrs)	39,07	41,10

Master's programme Chemical Engineering

Estimated number of face-to-face contact hours for each part of the study

- Advanced courses (compulsory courses) - 30 credits : 280 hours
- Design (course and project work) - 20 credits : 140 hours
- The master thesis project (research) - 40 credits : 180 hours
- Scientific and social orientation (different options) - 30 credits : 180 hours

Master's programme Chemistry

Estimated average amount of face-to-face instruction per stage of the study

- Course work 160 hours (average 4 core courses)
- Internship 320 hours (average 45 EC internship)
- Electives 240 hours (average instruction in elective courses/internships)

Master's programme Life Science & Technology – Delft

Overview	Master	EC	Contact hours
YEAR 1	General modules - (120 contact hours)	15	120
	Profile modules	18	130
	Electives	12	
	Design project	12	20 (individual supervision)
YEAR 2	Industrial internship	18	
	Master's end project (MEP)	45	
Total ECTS		120	

Master's programme Life Science & Technology – Leiden

Estimated average amount of face-to-face instruction per stage of the study

- A) Course work 160 hours (average 4 core courses)
- B) Internship 320 hours (average 45 EC internship)
- C) Electives 240 hours (average instruction in elective courses/internships)

Bijlage 6: Bezoekprogramma

Onderwijsvisitatie Scheikunde 2012

Maandag 23 april 2012, Gorlaeus Laboratoria, Leiden

Ontvangst 8.45 uur	
Prof.dr. E.J.J. (Edgar) Groenen	Vice Dean Education Faculty of Science, Leiden
Prof.dr. R.F. (Rob) Mudde	Director of Education Faculty of Applied Sciences TU Delft
Prof.dr.ir. T.H.J.J. (Tim) van der Hagen	Dean Faculty of Applied Sciences TU Delft

9.00 – 10.00 uur Managementpanel van Arkelzaal sessie 1 (Leiden)	
Prof.dr. E.J.J. (Edgar) Groenen	Vice Dean Education Faculty of Science, Leiden
Prof.dr. R.F. (Rob) Mudde	Director of Education Faculty of Applied Sciences TU Delft
BSc BFW/MSc BPS	
Prof.dr. J. (Johan) Kuiper	Educational Director BSc BFW, MSc BPS
Dr. J.D. (Hans) Kruijer	Programme Coordinator BSc BFW, MSc BPS
Dr. M.C. (Christien) Brouwer	Programme Coordinator BSc BFW, MSc BPS
BSc LST	
Prof.dr. M.H.M. (Mathieu) Noteborn	Educational Director BSc LST
Dr. W.R.M. (Helmi) Schlaman	Programme Coordinator BSc LST
BSc MST	
Dr. P.J. (Peter) Hamersma	Director of Studies BSc MST
Drs. P.J.E. (Pieter) van Dooren	Programme Coordinator BSc MST
MSc CE	
Dr. P.J. (Peter) Hamersma	Director of Studies MSc CE
Ir. A.J.W. (Arno) Haket	Programme Coordinator MSc CE
MSc Chemistry	
Prof.dr. G.A. (Gijs) v.d. Marel	Educational Director MSc Chemistry
Dr. M.E. (Maxim) Kuil	Programme Coordinator MSc Chemistry
MSc LST Delft	
Prof.dr. W.R. (Fred) Hagen	Director of Studies MSc LST Delft
M. (Mirjam) van der Geur	Programme Coordinator MSc LST Delft
MSc LST Leiden	
Prof.dr. M.H.M. (Mathieu) Noteborn	Educational Director MSc LST Leiden
Dr. M.E. (Maxim) Kuil	Programme Coordinator MSc LST Leiden

Bacheloropleidingen LST en MST

Maandag 23 april 2012, Gorlaeus Laboratoria, Leiden

10.00 – 10.45 uur (STUDENTEN MST en LST)	
Tim Bellers	MST 1 ^e -jaars
Mirjam Snoep	MST 2 ^{de} -jaars scheikunde
Corné Muilwijk	MST 3 ^{de} -jaars scheikunde, minor MST-technologie
Ivo Albrecht	MST 3 ^{de} -jaars technologie, <i>minor Mining and Resource Engineering</i>
Anouk van der Wolf	MST 3 ^{de} jrs technologie, <i>ASSET Minor Sustainable Design Engineering</i>
Lijcka Kamoen	LST Propedeuse
Nick van Schaik	LST Propedeuse
Mark Hoorens	LST2 ^{de} jrs
Victor Haaksman	LST2 ^{de} jrs
Luuk van Oosten	LST3 ^{de} jrs
Yari van den Hoogen	LST3 ^{de} jrs
Eleonoor Verlinden	LST4 ^{de} jrs, comm. onderwijs LIFE

10.45 – 11.30 uur (DOCENTEN MST en LST)	
Dr. Richard van den Berg	MST Universiteit Leiden <i>Practicum Basisvaardigheden, Leren Onderzoeken</i>
Dr. Ludo Juurlink	MST Universiteit Leiden <i>Algemene en Anorganische Chemie, Fysische Chemie en Kinetiek, Leren Onderzoeken</i>
Prof. dr. Lies Bouwman	MST Universiteit Leiden <i>Chemie en Toepassingen van Overgangsmetalen, Leren Onderzoeken</i>
Dr. ing. Ger Koper	MST TU Delft <i>Procestechologie 1, Leren Onderzoeken</i>
Dr. ir. Marleen Keijzer	MST TU Delft <i>Calculus B, Calculus C</i>
Prof. dr. Freek Kapteijn	MST TU Delft <i>Procestechologie 2, Leren Onderzoeken</i>
Prof. dr. ir. Michiel Kreutzer	MST TU Delft <i>Procestechologie 2, Leren Onderzoeken</i>
Prof. Dr. Marcellus Ubbink	LST Universiteit Leiden <i>Biochemie 1</i>
Dr. Sander Hille	LST Universiteit Leiden <i>Calculus A</i>
Dr. Maarten de Smit	LST Universiteit Leiden <i>practicum Gentechnologie</i>
Dr. Alexander Kros	LST Universiteit Leiden <i>Scheikunde 1</i>
Dr. Ir. Peter-Leon Hagedoorn	LST TU Delft <i>Biochemie 2</i>
Prof. Dr. Peter Verhaert	LST TU Delft <i>pract. Spectroscopie, Analytische Basistechnieken, Application of</i>

	<i>Model Organisms In Biological Research</i>
Dr. Peter Hamersma	LST TU Delft <i>Transportverschijnselen in Levende Systemen</i>
Dr. Tanja Klop	LST TU Delft <i>Biotechnologie & Maatschappij</i>

11.30 – 12.00 uur (OPLEIDINGSCOMMISSIE MST)

Prof. dr. Jan van Esch	Voorzitter, Universiteit Leiden <i>Chemisch Productontwerp (LO3)</i>
Dr. Dmitri Filippov	Docentlid, TU Delft <i>Structuuranalyse</i>
Pauline van Deursen	Studentlid, 3 ^e jaars Scheikunde
Toon Nieboer	Studentlid, 2 ^e jaars Technologie
Leon Jacobse BSc	Bestuur studievereniging CDL-Leiden
Yingying Luo BSc	Bestuur studievereniging TG-Delft

12.00 – 12.45 uur (EXAMENCOMMISSIE MST)

Prof. dr. Bernard Dam	Voorzitter, TU Delft
Dr. Francesco Buda	Lid, Universiteit Leiden
Prof. dr. Stephen Picken	Lid, TU Delft
Ir. Anjo Schaap	Studieadviseur
Drs. Pieter van Dooren	Ambtelijk secretaris

LUNCH

13.45 – 14.15 uur (OPLEIDINGSCOMMISSIE LST)

Dr. Nora Goosen	Voorzitter, Universiteit Leiden <i>Moleculaire Genetica 1, Gentechnologie</i>
Dr. Ir. Ton van Maris	Docentlid, TU Delft <i>Microbiële fysiologie, Industrial Biotechnology</i>
Bram Henneman	Studentlid, 3 ^{de} jrs
Zarife Gela	Studentlid, 2 ^{de} jrs

14.15 – 15.00 uur (EXAMENCOMMISSIE LST)

Dr. Edgar Blokhuis	Voorzitter, Universiteit Leiden
Prof. Dr. Jaap Brouwer	Lid, Universiteit Leiden
Prof. Dr. Jack Pronk	Lid, TU Delft
Prof. Dr. Simon de Vries	Lid, TU Delft
Dr. Riekje Brandsma,	Studieadviseur
Drs. Pieter van Dooren	Ambtelijk secretaris

Opleidingen BSc BFW en MSc BPS alle sessies BSc en MSc samen

15.00 – 15.15 uur (Inleiding OD/WD BSc BFW en MSc BPS)

Prof. dr. Meindert Danhof	Wetenschappelijk directeur LACDR, Universiteit Leiden
Prof. dr. Johan Kuiper	Opleidingsdirecteur BSc BFW en MSc BPS, Universiteit Leiden

15.15 – 16.15 uur (EXAMENCOMMISSIE BFW/BPS)

Prof. dr. Wim Jiskoot	Voorzitter, Universiteit Leiden
Prof. dr. Bob van de Water	Docentlid, Universiteit Leiden
Prof. dr. Ad IJzerman	Docentlid, Universiteit Leiden

16.15 – 17.00 uur (OPLEIDINGSCOMMISSIE BFW/BPS)

Dr. Erik Danen	Voorzitter, Universiteit Leiden
Dr. Miranda van Eck	Docentlid, Universiteit Leiden
Dr. Rob Voskuyl	Docentlid, Universiteit Leiden
Drs. Peter Lindenburg	Docentlid, Universiteit Leiden
Eric Hamers BSc BFW	Studentlid BPS, Universiteit Leiden
Ruben van Duijvenvoorde	Studentlid BFW, Universiteit Leiden
Jolien Wolbert	Studentlid BFW, Universiteit Leiden

17.00 – 17.45 uur (ALUMNI BPS, CE)

Amanda Foks	MSc BPS; promovendus LACDR, Universiteit Leiden
Zoran Gavric MSc BPS	MSc BPS; The Regulatory Company, Den Haag
Dr. Luuk Hawinkels	MSc BPS; post-doc, Leids Universitair Medisch Centrum
Dana Poole-Suciu MSc BPS	MSc BPS; promovendus Leids Universitair Medisch Centrum
B.T. (Bert) Kuipers	MSc CE; Elemetal BV
R. (Reina) van Houten	MSc CE; Albemarle Catalysts
J. (Jarmo) Knulst	MSc CE; Tebodin
M.A. (Marloes) Reus	MSc CE; Ph D. TU Delft

Einde dag 1

Dinsdag 24 april 2012, Gorlaeus laboratoria, Leiden

Opleidingen BSc BFW en MSc BPS

09.00 – 9.45 uur (STUDENTEN BFW/BPS)

Morris Muliaditan	MSc BPS
Siyar Kisin	MSc BPS
Ziyad Kariman	MSc BPS
Annaloes Klip	3e jrs BFW
Wanda van der Stel	2e jrs BFW
Laura Groen	2e jrs BFW
Huub Sijben	1e jrs BFW

09.45 – 10.30 uur (DOCENTEN BFW/BPS)	
Prof. dr. Meindert Danhof	Sectie Farmacologie, LACDR, Universiteit Leiden
Dr. Liesbeth de Lange	Sectie Farmacologie, LACDR, Universiteit Leiden
Prof. dr. Thomas Hankemeier	Sectie Analytical Biosciences, LACDR, Universiteit Leiden
Prof. dr. Ad IJzerman	Sectie Farmacochemie, LACDR, Universiteit Leiden
Dr. Laura Heitman	Sectie Farmacochemie, LACDR, Universiteit Leiden
Dr. Miranda van Eck	Sectie Biofarmacie, LACDR, Universiteit Leiden
Dr. Erik Danen	Sectie Toxicologie, LACDR, Universiteit Leiden

Masteropleidingen Chemistry en LST, Leiden alle sessies gecombineerd

10.30 – 10.45 uur (MANAGEMENT)	
Prof. Dr. Jaap Brouwer	Instituutsdirecteur LIC
Prof. Dr. Gijs van der Marel	Opleidingsdirecteur MSc Chemistry
Prof. Dr. Mathieu Noteborn	Opleidingsdirecteur Life Science & Technology

10.45 – 11.30 uur (STUDENTEN Chemistry & LST)	
Rik Mom	Student MSc Chemistry
Daphne Boer	Student MSc Life Science & Technology
Marieke Guijt	Student MSc Chemistry
Rodinde Hendrickx	Student MSc Life Science & Technology
Hanneke Muilwijk	Student MSc Chemistry
Silvia Hoeboer	Student MSc Life Science & Technology
Stefan van der Vorm	Student MSc Chemistry
Anne Jansen	Student MSc Life Science & Technology

11.30 – 12.30 uur (DOCENTEN Chemistry & LST)	
Prof. Dr. Jaap Brouwer	Genome organization and maintenance in cancer and aging
Dr. Sacha Gultyaev	Applied Computational Molecular Biology
Dr. Rene Olsthoorn	Applied Computational Molecular Biology, Molecular Aspects of RNA Viruses
Dr. Jeroen Codee	Carbohydrate Chemistry, Reactivity in Organic Chemistry
Dr. Sylvestre Bonnet	Metals in Biology (nieuw)
Dr. Dima Filippov	Reactivity in Organic Chemistry
Dr. Edgar Blokhuis	Colloids and Interfaces
Dr. Francesco Buda	Modern Quantum Chemistry

14.00 – 14.45 uur (OPLEIDINGSCOMMISSIE Chemistry & LST)	
Prof. Dr. Marcellus Ubbink	Voorzitter OC, LST, Leiden
Dr. Mark Overhand	Voorzitter OC, Chemistry
Dr. Nora Goosen	Docentlid, mentor, aansluiting BSc LST
Dr. Joerg Matysik	Docentlid, mentor, aansluiting BSc MST
Aliesa de Braij	Studentlid LST
Tom Berben	Studentlid LST
Michael Meijer	Studentlid Chemistry
Leon Jacobse	Studentlid Chemistry (studievereniging CDL)

14.45 – 15.45 uur (EXAMENCOMMISSIE Chemistry & LST)	
Prof. Dr. Geert-Jan Kroes	Voorzitter EC MSc Chemistry
Prof. Dr. Jan Pieter Abrahams	Voorzitter EC MSc Life Science & Technology, Leiden
Prof. Dr. Lies Bouwman	Lid, beide commissies
Dr. Edgar Blokhuis	Toelatingscommissie
Dr. Maxim Kuil	Ambtelijk secretaris

16.45 – 17.45 uur (Alumnisessie 1 Chemistry & LST)	
Tom van Dijkman	MSc Chemistry, Ph D LIC
Sascha Hoogendoorn	MSc Chemistry, Ph D LIC
Adriano Monti	MSc Chemistry, Ph D LIC (English speaking)
Erica Wenker	MSc Chemistry, Ph D LIC
Henriette Lanz	MSc LST, Ph D LIC
Willem-Jan Waterreus	MSc LST, Ph D LIC
Maaïke Hoekstra	MSc LST, Delft
Sumit Sachdeva	MSc LST, Delft
Marloes Petrus	MSc LST, Leiden, Ph D IBL
Martijn Trommel	MSc LST, Leiden, Crucell

Einde dag 2

Woensdag 25 april 2012, Delft

Masteropleidingen LST Delft en Chemical Engineering

Locatie: gebouw Biotechnologie Julianalaan 67 en gebouw ChemE Julianalaan 136 in Delft

9.00 -9.45 uur Studenten LST (Delft) en CE	
Students LST	Students CE
O. (Özge Deniz) Bozkurt, BSc - International student LST	D. (Durgesh) Kawale, BSc - International student CE
V.L. (Vincent) Das, BSc - Master student LST	T.C. (Tobias) Coppejans, BSc - Master student CE
U.L.I. (Isabel) Nilsson, BSc - International Student LST	M. (Marion) van Dalen, BSc - Master student CE
A.M. (Bert) van der Wulp, BSc - Master student LST	E.A.Y. (Emmanuelle) Masy, BSc - International student CE
	D.H. (Dirkjan) Journée, BSc - Master student CE

9.45 - 10.30 uur Docenten LST (Delft) en CE	
LST Delft	CE
Dr. P.A.S. (Pascale) Daran-Lapujade - Teaching staff LST	Prof.dr.ir. C.R. (Chris) Kleijn - Teaching staff CE
Dr.ir. P.L. (Peter-Leon) Hagedoorn - Teaching staff LST	Prof.dr.ir. M.T. (Michiel) Kreutzer - Teaching staff CE
Drs. J.A. (Janine) Kiers - Teaching staff LST	Ir. P.L.J. (Pieter) Swinkels - Teaching staff CE
M.C. (Maria) Cuellar Soares - Teaching staff LST	

Prof.dr. P.D.E.M. (Peter) Verhaert - Teaching staff LST	
--	--

10.30 - 11.00 uur Opleidingscommissie LST (Delft)	
Dr.ir. A.J.A. (Ton) van Maris Chair Board of Studies LST	
Dr. U. (Ulf) Hanefeld Teaching staff member Board of Studies LST	
Dr. S.A. (Aljoscha) Wahl - Teaching staff member Board of Studies LST	
F.C.L. (Freek) Lamboo, BSc - MSc student member Board of Studies LST	
M. (Mahshid) Vashaghian, BSc - International Student member Board of Studies LST	
Y. (Yu) Yuanjie, BSc - International Student member Board of Studies LST	
E.J. (Noor) Verlinden, BSc Commissioner education Study Association LIFE, advisor Board of Studies LST	

Board of Examiners and student counselors

11.00 - 11.45 uur Examencommissie LST (Delft)	
Prof.dr. S. (Simon) de Vries Chair Board of Examiners LST	
Prof.dr. J.T.(Jack) Pronk Member of Board of Examiners LST	
Dr.ir. A.J.J. (Adrie) Straathof Member of Board of Examiners LST	
M. (Mirjam) van der Geur - Academic counsellor LST	

Verplaatsing lunch en open spreekuur

13.00 - 13.30 uur Opleidingscommissie CE	
Prof.dr. L.D.A. (Laurens) Siebbeles Chair Board of Studies CE	
Dr. D.J. (Daniel) de Vries Teaching staff member Board of Studies CE	
Dr. J. (Jorge) Gascon Teaching staff member Board of Studies CE	
R. (Ricardo) Van Holst, BSc - MSc student member Board of Studies CE	
D. (Dirkjan) Kooijman, BSc - MSc student member Board of Studies CE	
T.M.C. (Thiemo) Pronk, BSc - MSc student member Board of Studies CE	
Y. (Yingying) Luo, BSc Commissioner education Study Association TG, advisor Board of Studies CE	

13.30 - 14.15 uur Examencommissie CE	
Prof.dr. F. (Freek) Kapteijn Chair Board of Examiners CE	
Prof.dr. J.H. (Jan) van Esch Member of Board of Examiners CE	
Dr.ir. A.G. (Antonia) Denkova Member of Board of Examiners CE	
Ir. A.J. (Anjo) Schaap Academic counsellor CE	

14.45 - 15.45 uur Management Leiden-Delft	
Prof.dr. E.J.J. (Edgar) Groenen	Vice Dean Education Faculty of Science, Leiden
Prof.dr. R.F. (Rob) Mudde	Director of Education Faculty of Applied Sciences TU Delft
Prof.dr. S.M. (Sjoerd) Verduijn Lunel	Dean Faculty of Science, Leiden
Prof.dr.ir. T.H.J.J. (Tim) van der Hagen	Dean Faculty of Applied Sciences TU Delft

BSc BFW/MSc BPS	
Prof.dr. J. (Johan) Kuiper	Educational Director BSc BFW, MSc BPS
Dr. J.D. (Hans) Kruijer	Programme Coordinator BSc BFW, MSc BPS
Dr. M.C. (Christien) Brouwer	Programme Coordinator BSc BFW, MSc BPS
BSc LST	
Prof.dr. M.H.M. (Mathieu) Noteborn	Educational Director BSc LST
Dr. W.R.M. (Helmi) Schlaman	Programme Coordinator BSc LST
BSc MST	
Dr. P.J. (Peter) Hamersma	Director of Studies BSc MST
Drs. P.J.E. (Pieter) van Dooren	Programme Coordinator BSc MST
MSc CE	
Dr. P.J. (Peter) Hamersma	Director of Studies MSc CE
Ir. A.J.W. (Arno) Haket	Programme Coordinator MSc CE
MSc Chemistry	
Prof.dr. G.A. (Gijs) v.d. Marel	Educational Director MSc Chemistry
Dr. M.E. (Maxim) Kuil	Programme Coordinator MSc Chemistry
MSc LST Delft	
Prof.dr. W.R. (Fred) Hagen	Director of Studies MSc LST Delft
M. (Mirjam) van der Geur	Programme Coordinator MSc LST Delft
MSc LST Leiden	
Prof.dr. M.H.M. (Mathieu) Noteborn	Educational Director MSc LST Leiden
Dr. M.E. (Maxim) Kuil	Programme Coordinator MSc LST Leiden

15.45- 17.30 Opstellen bevindingen
17.30- 18.00 Voorlopige mondelinge terugkoppeling
18.00 einde dag 3

Bijlage 7: Bestudeerde afstudeerscripties en documenten

Voor het bezoek heeft de commissie de afstudeerscripties bestudeerd van de studenten met de volgende studentnummers:

Bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen

0605190

0513113

0612324

0633046

0658480

0641936

0711624

0440515

0804126

Bacheloropleiding Life Science & Technology

1383736

1117130

1253905

1285300

1546109

1210181

1285777

1283219

Bacheloropleiding Molecular Science & Technology

1546058

1522531

0659770

1302116

0628670

1363174

0677507

7577802

0603732

0603783

0648744

0864587

Masteropleiding Bio-Pharmaceutical Sciences

0304700

0500844

0318248

0429600

0446483

0524174

0553727

0603384

0664340

0771953

0717797

Masteropleiding Chemical Engineering

1272179

4033183

1256076

1530038

1535714

4038789

1210068

Masteropleiding Chemistry

0884138

0430897

0403202

0885754

0530611

0968781

0351881

0513482

0870161

Masteropleiding LST Delft

1137077

1256513

0648515

1283294

1339877

1287514

4038975

Tijdens het bezoek heeft de commissie onder meer de volgende documenten bestudeerd (deels als *hard copies* en deels via de elektronische leeromgeving):

- Verslagen van overleg in opleidingscommissies en examencommissies;
- Toetsopgaven met bijbehorende beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van feitelijk gemaakte toetsen (presentaties, stage en of onderzoeksverslagen, portfolio's etc) en beoordelingen;
- Overzicht van verplichte literatuur;
- Samenvatting en analyse van recente evaluatieresultaten en relevante managementinformatie.
- Scriptiereglementen en richtlijnen voor het maken van werkstukken;
- College-, onderwijs- en curriculumevaluaties, studenttevredenheidsmonitor(en), et cetera;
- Alumni/exit-enquêtes,
- Materiaal over de studieverenigingen;
- Documentatie docenttevredenheid.

Bijlage 8: Onafhankelijkheidsverklaringen

274



DECLARATION OF INDEPENDENCE AND CONFIDENTIALITY

TO BE SUBMITTED PRIOR TO THE ASSESSMENT OF THE PROGRAMME

THE UNDERSIGNED

NAME: Jan J Lerou

HOME ADDRESS: 4182 Shire Cove Road

Hilliard, OH 43026, USA

HAS BEEN ASKED TO ASSESS THE FOLLOWING PROGRAMME AS AN EXPERT / SECRETARY:

Scheikunde OW 2012
Leiden - Delft - Eindhoven

APPLICATION SUBMITTED BY THE FOLLOWING INSTITUTION:

HEREBY CERTIFIES TO NOT MAINTAINING ANY (FAMILY) CONNECTIONS OR TIES OF A PERSONAL NATURE OR AS A RESEARCHER / TEACHER, PROFESSIONAL OR CONSULTANT WITH THE ABOVE INSTITUTION, WHICH COULD AFFECT A FULLY INDEPENDENT JUDGEMENT REGARDING THE QUALITY OF THE PROGRAMME IN EITHER A POSITIVE OR A NEGATIVE SENSE;



HEREBY CERTIFIES TO NOT HAVING MAINTAINED SUCH CONNECTIONS OR TIES WITH THE INSTITUTION DURING THE PAST FIVE YEARS;

CERTIFIES TO OBSERVING STRICT CONFIDENTIALITY WITH REGARD TO ALL THAT HAS COME AND WILL COME TO HIS/HER NOTICE IN CONNECTION WITH THE ASSESSMENT, INsofar AS SUCH CONFIDENTIALITY CAN REASONABLY BE CLAIMED BY THE PROGRAMME, THE INSTITUTION OR NVAO;

HEREBY CERTIFIES TO BEING ACQUAINTED WITH THE NVAO CODE OF CONDUCT.

PLACE: Hilliard, OH

DATE: 22-Mar-12

SIGNATURE:

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: Ebienne SCHACHT

ADRES: Rysseveldstraat, 99
B-8840 STADEN, België

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

ZIE BIJLAGE

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

ZIE BIJLAGE

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVINGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;

VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

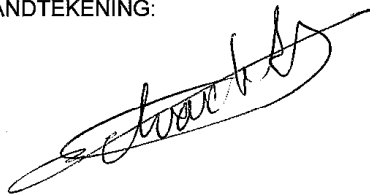
VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: Rotterdam

DATUM: 22/03/2012

HANDTEKENING:



ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: Nicky Oppers

PRIVÉ ADRES: Winkelstraat 12A
5644 EK
Eindhoven

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Scheikunde

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

QANU

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: *Rotterdam*

DATUM: *22-03-2012*

HANDTEKENING: 

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: MAES BERT

PRIVÉ ADRES: LAARSTRAAT 51
2610 WILRIJK
BELGIË

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden kunnen beïnvloeden;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

Rotterdam

DATUM:

22/3/12

HANDTEKENING:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rat O No', is written over a horizontal line that extends across the width of the signature.

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

J. W. Verhaeyen

PRIVÉ ADRES:

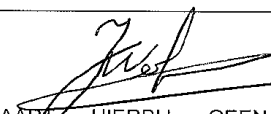
Westerzoom 34
1541 TW, Koog aan de Zaan (NL)

IS ALS DESKUNDIGE / ~~SECRETARIS~~ GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Scheikunde

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

RUL, TUD, TUE


VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: BARBARA VAN BALEN

PRIVÉ ADRES:

Kleine Houtweg 8 2012 CH Haarlem

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Scheikunde OW 2012
Leiden - Delft - Eindhoven - WU - Utrecht

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE ZOULDEN KUNNEN BEÏNVLOEDEN;

VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: *Rotterdam*

DATUM: *23-8-2012*

HANDTEKENING:



