

Studieprogramma van de Bachelor opleidingen

Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen

Universiteit Leiden

geldig vanaf 01 september 2011

Bijlagen Onderwijs en Examenregeling Bacheloropleiding
--

Inhoud

Bijlage 1

BSc opleiding Wiskunde	2
BSc opleiding Informatica.....	6
BSc opleiding Sterrenkunde.....	10
BSc opleiding Natuurkunde.....	14
BSc Bio-Farmaceutische Wetenschappen	18
BSc opleiding Biologie.....	20

Bijlage 2

Minor Natuurwetenschappen voor niet-bètastudenten.....	23
Minor Science and Research Based Business	24
Minor Duurzame Ontwikkeling.....	25
Minor Modern Drug Discovery.....	26
Minor Disease, Signaling and Drug Targets.....	27
Minor Drug Innovation	28
Minor Computers and Computing	29

Bijlage 3

Vooropleidingseisen	30
---------------------------	----

BSc opleiding Wiskunde

Crohonummer 56980

Onderstaande tabellen geven de programma's weer van de monodisciplinaire opleiding. Tevens is het mogelijk om gelijktijdig twee propedeuses te volgen. In geval van zo'n dubbele propedeuse studie geldt het curriculum voor het 1^e jaar conform de kolom waarboven beide opleidingsnamen staan vermeld. Het programma van de dubbele propedeuse kan worden doorgezet tot en met het Bachelor examen van beide opleidingen.

Bij de omschrijving van de programma's van dubbele opleidingen worden soms vakken genoemd met dezelfde naam als bij de monodisciplinaire opleiding, maar met een geringer aantal EC. In zo'n geval is de omvang van dat vak gereduceerd in overeenstemming met de reductie in EC.

<i>1^e jaar</i>		Wsk	Wsk+ Stk	Wsk+Ntk	Wsk+Inf
	niveau	EC	EC	EC	EC
Lineaire algebra 1	100	6	6	6	6
Analyse 1	100	6	6	6	6
Programmeermethoden	100	6	6	6	6
Caleidoscoop	100	6	6	6	6
Modelleren	100	6			
Wiskundige Structuren	100	6	6	6	6
Analyse 2	200	6	6	6	6
Algebra 1	200	6	6	6	6
Inleiding Kansrekening	100	6	6	6	6
Bijvak	100	6			
Klassieke Mechanica a	100		5	5	
Logica	100				6
Sterrenkunde jaar 1 BSc Wsk+Stk			7		
Natuurkunde jaar 1 BSc Wsk+Ntk				7	
Informatica jaar 1 BSc Wsk+Inf					6

Als bijvak bij de propedeuse Wiskunde is elke combinatie mogelijk van vakken die aan een Nederlandse universiteit worden aangeboden van in totaal tenminste 6 EC, met dien verstande dat de gekozen vakken naar het oordeel van de examencommissie niet substantieel met al gevolgd of nog te volgen vakken in de bacheloropleiding mogen overlappen.

Voor het vak "Sterrenkunde jaar 1 BSc Wsk+Stk" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Experimentele Natuurkunde deel 1 (4 EC), Presenteren en Communiceren 1a (2 EC), Optica (5 EC), Speciale Relativiteitstheorie (3 EC), Inleiding Astrofysica (4 EC), Praktische Sterrenkunde (4 EC), Kaleidoscoop (1 EC), Planetenstelsels (3 EC) en Elektrische en Magnetische Velden (5 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak "Natuurkunde jaar 1 BSc Wsk+Ntk" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Diffusie en Dissipatie (3 EC), Experimentele Natuurkunde (6 EC), Presenteren en Communiceren 1a (2 EC), Speciale Relativiteitstheorie (3 EC), Optica (5 EC), Kaleidoscoop (1 EC), Elektrische en Magnetische Velden (5 EC), alsmede één van de twee vakken: Fysica van Levensprocessen 1 (niveau 100, 3 EC) en Fysica van Moderne Technologie (niveau 100, 3 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak "Informatica jaar 1 BSc Wsk+Inf" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Digitale Technieken (6 EC), Algoritmiek (6 EC) Databases (6 EC) en Challenges in Computer Science Seminar (6 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Wiskunde

<i>2^e jaar en 3^e jaar</i>	niveau	EC
Analyse 3	200	6
Lineaire algebra 2	200	6
Modelleren en Simulatie	200	6
Analyse 4	300	6
Inleiding Statistiek	200	6
Numerieke Methoden 1	200	6
Een keuze van minimaal zes vakken (elk 6 EC) uit het aanbod van de post-propedeutische fase van de bachelor Wiskunde, waarvan minimaal 2 vakken uit het derde jaar. Nadere gegevens worden in de studiegids vermeld.	200-400	36
Vrije keuze ruimte		30
Bachelordossier ¹	400	18

Vrije keuzeruimte Wiskunde

De vrije keuzeruimte kan worden ingevuld met een minor uit het aanbod van de universiteit Leiden of de TU Delft of met 5 vakken (à 6 EC) uit het aanbod van het derde jaar van de bachelor Wiskunde zonder dat daarvoor toestemming van de examencommissie voor nodig is. Indien de vrije keuze ruimte op een andere manier wordt ingevuld zal vooraf toestemming moeten worden gevraagd aan de examencommissie. De examencommissie zal toetsen op samenhang en niveau.

Wiskunde (tevens Natuurkunde)

<i>2^e jaar en 3^e jaar</i>	niveau	EC
Analyse 3	200	6
Lineaire Algebra 2	200	6
Analyse 4	300	6
Inleiding Statistiek	200	6
Numerieke Methoden 1	200	6
3 uit de vakken <i>Algebra 2, Algebra 3, Besliskunde 1,</i> <i>Partiële Differentiaalvergelijkingen, Topologie</i>	200/300	18
Klassieke Elektrodynamica	200	4
Natuurkunde jaar 2 BSc Wsk+Ntk		6
5 wiskundevakken van 6 EC uit het 3 ^e jaar Wiskunde Nadere gegevens worden in de studiegids vermeld	300/400	30
Natuurkunde jaar 3 BSc Wsk+Ntk		8
Bachelordossier ²	400	24

Voor het vak “Natuurkunde jaar 2 BSc Wsk+Ntk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Natuurkundig Onderzoek (6 EC), Inleiding Vaste Stof Fysica (3 EC), Klassieke Mechanica b (4 EC), Quantum Mechanica 1 (7 EC), Quantum Mechanica 2 (5 EC), Labview (2

¹ In het Bachelordossier worden opgenomen de cursus LPC/studentenseminarium (te volgen in het tweede studiejaar), het afstudeeronderzoek en het afstudeerverslag.

² In het Bacheloronderzoek is opgenomen de cursus LPC/Studentenseminarium (2^e studiejaar). Het onderzoek in de dubbele studie wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline. Beide disciplines geven een cijfer; het eindcijfer is het gemiddelde daarvan.

EC), Presenteren en Communiceren 1b (1 EC) en vakken voor 8 EC uit de variatieruimte natuurkunde¹ met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Natuurkunde jaar 3 BSc Wsk+Ntk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Statistische en Thermische Fysica 1 (6 EC), Signaalverwerking en Ruis (6 EC), Fysica en Samenleving (3 EC) en vakken voor 10 EC uit de variatieruimte natuurkunde¹ met goed gevolg zijn afgerond.

Wiskunde (tevens Sterrenkunde)

2 ^e jaar en 3 ^e jaar	niveau	EC
Analyse 3	200	6
Lineaire Algebra 2	200	6
Analyse 4	300	6
Inleiding Statistiek	200	6
Numerieke Methoden 1	200	6
3 uit de vakken Algebra 2, Algebra 3, Besliskunde 1, Partiele Differentiaalvergelijkingen, Topologie	200/300	18
Sterrenkundig Practicum 2 ²	200	5
Sterrenkunde jaar 2 BSc Wsk+Stk		7
5 wiskundevakken van 6 EC uit het 3 ^e jaar Wiskunde Nadere gegevens worden in de studiegids vermeld	300/400	30
Sterrenkunde jaar 3 BSc Wsk+Stk		6
Bachelor Onderzoek ³	400	24

Voor het vak “Sterrenkunde jaar 2 BSc Wsk+Stk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Klassieke Elektrodynamica (4 EC), Quantum Mechanica 1 (7 EC), Quantum Mechanica 2 (5 EC), Modern Sterrenkundig Onderzoek (3 EC), Klassieke Mechanica b (4 EC), Statistische en Thermische Fysica 1 (6 EC), Sterren (4 EC), Sterrenstelsels en Kosmologie (5 EC) en Presenteren en Communiceren 1b (1 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Sterrenkunde jaar 3 BSc Wsk+Stk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Astronomische Waarnemingstechnieken 1 (6 EC), Stralingsprocessen (5 EC) en 10 EC uit de variatieruimte van Sterrenkunde⁴ met goed gevolg zijn afgerond.

¹ De variatieruimte geldt zoals die voor de bachelor natuurkunde beschreven is, met uitzondering van het vak Analyse 4 (niveau 300, 6 EC) en het vak Statistiek AN (niveau 200, 6 EC).

² Deelname aan het Sterrenkundig Practicum 2 staat uitsluitend open voor degenen die Praktische Sterrenkunde met goed gevolg hebben afgerond.

³ De dubbele studie dient herkenbaar te zijn in de keuze van het onderwerp van het Bachelor Onderzoek. In het Bachelor Onderzoek is opgenomen de cursus LPC/Studentenseminarium (2^e studiejaar). Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline. Beide disciplines geven een cijfer; het eindcijfer is het gemiddelde daarvan.

⁴ De variatieruimte geldt zoals die voor de bachelor sterrenkunde beschreven is, met uitzondering van het vak Analyse 4, Inleiding Kansrekening, Numerieke Methoden 1, MSc vakken en met toevoeging van de vakken Fysica van Levensprocessen (niveau 100, 3 EC) en Fysica van Moderne Technologie (niveau 100, 3 EC).

Wiskunde (tevens Informatica)

<i>2e jaar en 3e jaar</i>	niveau	EC
Algebra 2 of Partiële Differentiaalvergelijkingen	200	6
Analyse 3	200	6
Besliskunde 1	200	6
Inleiding Statistiek	200	6
Lineaire Algebra 2	200	6
Algebra 3 of Topologie	300	6
Analyse 4	300	6
Numerieke Methoden 1	200	6
Informatica jaar 2 BSc Wsk+Inf	200/300	12
4 wiskundevakken a 6 EC uit het 3e jaar wiskunde	300/400	24
Nadere gegevens worden in de studiegids vermeld		
1 wiskundevak of 1 informaticavak uit het 3e jaar	300/400	6
Nadere gegevens worden in de studiegidsen vermeld		
Informatica jaar 3 BSc Wsk+Inf		6
Bachelordossier ¹	400	24

Voor het vak “Informatica jaar 2 BSc Wsk+Inf” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Datastructuren (6 EC), Software Engineering (6 EC), Fundamentele Informatica 2 (6 EC), Kunstmatige Intelligentie (6 EC), Complexiteit (6 EC) en (Operating Systemen (6 EC) of Computerarchitectuur (6 EC)) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Informatica jaar 3 BSc Wsk+Inf” wordt een vrijstelling verleend indien 4 informaticavakken uit het 3e jaar met goed gevolg zijn afgerond.

¹ In het Bachelordossier zijn het Studentenseminarium (te volgen in het tweede jaar), het LPC-studentenseminarium van Wiskunde, het afstudeeronderzoek en het afstudeerverslag opgenomen. De dubbele studie dient herkenbaar te zijn aan de keuze van het onderwerp van het Bacheloronderzoek. Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, uit iedere discipline één. De begeleiders overleggen en beide disciplines geven een cijfer. Het eindcijfer is het gemiddelde daarvan.

BSc opleiding Informatica

Crohonummer 56978

Onderstaande tabellen geven de programma's weer van de Informatica opleiding en de afstudeerrichting Informatica en Economie. Tevens is het mogelijk om gelijktijdig twee propedeuses te volgen. In geval van zo'n dubbele propedeuse studie geldt het curriculum voor het 1^e jaar conform de kolom waarboven beide opleidingsnamen staan vermeld.

<i>1e jaar</i>	niveau	Inf EC	Inf+Wsk EC	Inf+Stk EC	Inf+Ntk EC
Programmeermethoden	100	6	6	6	6
Digitale Technieken	100	6	6	6	6
Fundamentele Informatica 1	100	6		6	6
Wiskundige Structuren	100		6		
Continue Wiskunde	100	6			
Studievaardigheden	100	6			
Lineaire Algebra en Beeldverwerking	100	6			
Algoritmiëk	200	6	6	6	6
Databases	200	6	6	6	6
Logica	100	6	6	6	6
Challenges in Computer Science Seminar	100	6	6		
Analyse 1	100		6	6	6
Lineaire Algebra 1	100		6	6	6
Optica	100			5	5
Wiskunde jaar 1 BSc Inf+Wsk			6		
Sterrenkunde jaar 1 BSc Inf+Stk				7	
Natuurkunde jaar 1 BSc Inf+Ntk					7

Voor het vak “Wiskunde jaar 1 BSc Inf+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Caleidoscoop (6 EC), Analyse 2 (6 EC), Inleiding Kansrekening (6 EC) en Algebra 1 (6 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Sterrenkunde jaar 1 BSc Inf+Stk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Analyse 2 (6 EC), Inleiding Astrofysica (4 EC), Klassieke Mechanica a (5 EC), Elektrische en Magnetische Velden (5 EC), Kaleidoscoop (1 EC), Experimentele Natuurkunde deel 1 (4 EC), Praktische Sterrenkunde (4 EC), Planetenstelsels (3 EC) en Presenteren en Communiceren 1a (2 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Natuurkunde jaar 1 BSc Inf+Ntk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Analyse 2 (6 EC), Klassieke Mechanica a (5 EC), Elektrische en Magnetische Velden (5 EC), Kaleidoscoop (1 EC), Experimentele Natuurkunde (6 EC), Diffusie en Dissipatie (3 EC) en Presenteren en Communiceren 1a (2 EC), alsmede één van de twee vakken: Fysica van Levensprocessen 1 (niveau 100, 3 EC) en Fysica van Moderne Technologie (niveau 100, 3 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Software Engineering	200	6
Concepten van Programmeertalen	200	6
Computerarchitectuur	300	6
Datastructuren	200	6
Fundamentele Informatica 2	200	6
Complexiteit	200	6
Programmeren en Correctheid	200	6
Requirements Engineering	200	6
Kunstmatige Intelligentie	200	6
Operating Systemen	200	6

<i>3^e jaar</i>	niveau	EC
2 vakken (á 6 EC) uit het volgende aanbod:	200/300	12
- <i>Human Computer Interaction</i>	300	
- <i>Compilerconstructie</i>	300	
- <i>Data Mining</i>	200	
- <i>Theorie van Concurrency</i>	300	
- <i>Computer Graphics</i>	300	
- <i>Fundamentele Informatica 3</i>	300	
- <i>Netwerken</i>	300	
- <i>Natural Computing</i>	300	
Vrije keuze ruimte		30
Bachelordossier ¹	400	18

Vrije keuzeruimte Informatica

De vrije keuzeruimte kan worden ingevuld met een minor uit het aanbod van de universiteit Leiden of de TU Delft of met 5 vakken (á 6 EC) uit het aanbod van het derde jaar van de bachelor Informatica zonder dat daarvoor toestemming van de examencommissie voor nodig is. Indien de vrije keuze ruimte op een andere manier wordt ingevuld zal vooraf toestemming moeten worden gevraagd aan de examencommissie. De examencommissie zal toetsen op samenhang en niveau.

Informatica (tevens Wiskunde)

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Datastructuren	200	6
Software Engineering	200	6
Fundamentele Informatica 2	200	6
Kunstmatige Intelligentie	200	6
Complexiteit	200	6
Operating Systemen <i>of</i> Computerarchitectuur	200 <i>of</i> 300	6
Wiskunde jaar 2 BSc Inf+Wsk		24

¹ In het Bachelordossier zijn het Studentenseminarium (te volgen in het tweede jaar), het afstudeeronderzoek en het afstudeerverslag opgenomen.

<i>3e jaar</i>	niveau	EC
4 Informaticavakken van 6 EC uit het 3 ^e jaar Informatica ¹	300/400	24
1 Informatica- of Wiskundevak uit het 3 ^e jaar ¹	300/400	6
Wiskunde jaar 3 BSc Inf+Wsk		6
Bachelordossier ²	400	24

Voor het vak “Wiskunde jaar 2 BSc Inf+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken (Algebra 2 (6 EC) of Partiële Differentiaalvergelijkingen (6 EC)), Analyse 3 (6 EC), Besliskunde 1 (6 EC), Inleiding Statistiek (6 EC), Lineaire Algebra 2 (6 EC), (Algebra 3 (6 EC) of Topologie (6 EC)), Analyse 4 (6 EC) en Numerieke Methoden (6 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Wiskunde jaar 3 BSc Inf+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien 4 wiskundevakken uit het 3e jaar met goed gevolg zijn afgerond.

Afstudeerrichting Informatica en economie

<i>1^e jaar</i>	niveau	EC
Programmeermethoden	100	6
Continue wiskunde	200	6
Studievaardigheden	100	6
Algoritmie	200	6
Databases	200	6
I&E integratie 1	200	6
<i>De volgende vakken worden aan de Erasmus Universiteit Rotterdam gevolgd:</i>		
Micro-economie	100	8
Marketing	200	8
Organisatie	200	8
<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Datastructuren	200	6
Fundamentele Informatica 1	200	6
Software Engineering	200	6
Kunstmatige Intelligentie	200	6
Toegepaste Statistiek	200	4
Lineaire Algebra en Beeldverwerking	100	6
Computersystemen en Telematica	100	6
I&E integratie 2	200	4
<i>De volgende vakken worden aan de Erasmus Universiteit Rotterdam gevolgd:</i>		
Inleiding Accounting	300	8
Macro-economie	200	8

¹ Nadere informatie staat vermeld in de studiegids van de opleiding

² In het Bachelordossier zijn het Studentenseminarium (te volgen in het tweede jaar), het LPC-studentenseminarium van Wiskunde, het afstudeeronderzoek en het afstudeerverslag opgenomen. De dubbele studie dient herkenbaar te zijn aan de keuze van het onderwerp van het Bacheloronderzoek. Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, uit iedere discipline één. De begeleiders overleggen en beide disciplines geven een cijfer. Het eindcijfer is het gemiddelde daarvan.

3^e jaar

In het derde jaar wordt, naast een aantal verplichte vakken, gekozen tussen de specialisaties Core Computer Science en Business Information Systems.

<i>Verplichte vakken:</i>	niveau	EC
Human Computer Interaction	400	6
Data Mining	200	6
Bachelordossier ¹	400	16
<i>Het volgende vak wordt aan de Erasmus Universiteit Rotterdam gevolgd:</i>		
Finance 1	200	8
 <i>Specialisatie Core Computer Science</i>		
Theorie van Concurrency	300	6
Computer Graphics	300	6
Requirements Engineering	200	6
Natural Computing	300	6

Specialisatie Business Information Systems

Voor deze specialisatie wordt in overleg met de Erasmus Universiteit Rotterdam een aantal vakken gekozen.

¹ In het Bachelordossier zijn het Studentenseminarium (te volgen in het tweede jaar), het afstudeeronderzoek en het afstudeerverslag opgenomen.

BSc opleiding Sterrenkunde

Crohonummer 50205

Onderstaande tabellen geven de programma's weer van de monodisciplinaire opleiding. Tevens is het mogelijk om gelijktijdig twee propedeuses te volgen. In geval van zo'n dubbele propedeuse studie geldt het curriculum voor het 1^e jaar conform de kolom waarboven beide opleidingsnamen staan vermeld. Bij de opleidingen wiskunde, sterrenkunde en natuurkunde kunnen de programma's van de dubbele propedeuses worden doorgezet tot en met het Bachelor examen van beide opleidingen.

Bij de omschrijving van de programma's van dubbele opleidingen worden soms vakken genoemd met dezelfde naam als bij de monodisciplinaire opleiding, maar met een geringer aantal EC. In zo'n geval is de omvang van dat vak gereduceerd in overeenstemming met de reductie in EC.

<i>1^e jaar</i>	niveau	Stk	Stk+Ntk	Stk+Wsk	Stk+Inf
		EC	EC	EC	EC
Analyse 1 of 1NA	100	6	6	6 ¹	6 ¹
Analyse 2 of 2NA	200	6	6		6 ¹
Elektromagnetisme a	100	5	5	5	5
Experimentele Nat. deel 1	200	4		4	4
Inleiding Astrofysica	100	4	4	4	4
Kaleidoscoop	100	1	1	1	1
Klassieke Mechanica a	100	5	5	5	5
Lineaire Algebra 1 of 1NA	100	6	6	6 ¹	6 ¹
Optica	100	5	5	5	5
Planetenstelsels	100	3	3	3	3
Praktische Sterrenkunde	100	4	4	4	4
Presenteren en Communiceren 1a	100	2	2	2	2
Programmeermethoden	100	6	6	6	6
Speciale Relativiteitstheorie	100	3	3	3	
Wiskunde jaar 1 BSc Stk+Wsk				6	
Natuurkunde jaar 1 BSc Stk+Ntk			4		
Informatica jaar 1 BSc Stk+Inf					3

Voor het vak "Wiskunde jaar 1 BSc Stk+Wsk" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Algebra 1 (niveau 200, 6 EC), Analyse 2 (niveau 200, 6 EC), Wiskundige Structuren (niveau 100, 6 EC), Kaleidoscoop (niveau 100, 6 EC) en Inleiding Kansrekening (niveau 100, 6 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak "Natuurkunde jaar 1 BSc Stk+Ntk" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Diffusie en Dissipatie (niveau 100, 3 EC) en Experimentele Natuurkunde (niveau 200, 6 EC), alsmede één van de twee vakken: Fysica van Levensprocessen 1 (niveau 100, 3 EC) en Fysica van Moderne Technologie (niveau 100, 3 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak "Informatica jaar 1 BSc Stk+Inf" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Digitale Technieken (niveau 100, 6 EC), Fundamentele Informatica 1 (niveau 100, 6 EC), Algoritmiek (niveau 200, 6 EC), Logica (niveau 100, 6 EC) en Databases (niveau 200, 6 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

¹ In de dubbele studies Stk+Wsk en Stk+Inf mogen alleen de vakken Analyse 1, Analyse 2 en Lineaire Algebra gekozen worden.

Sterrenkunde

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Analyse 3 of 3NA	200	6
Klassieke Elektrodynamica	200	4
Klassieke Mechanica b	200	4
Lineaire Algebra 2 of 2NA	200	6
Modern Sterrenkundig Onderzoek	200	3
Presenteren en Communiceren 1b	200	1
Quantum Mechanica 1	200	7
Quantum Mechanica 2	300	5
Statistische en Thermische Fysica 1	200	6
Sterren	300	4
Sterrenkundig Practicum 2 ¹	200	5
Sterrenstelsels en Kosmologie	300	5
Variatieruimte		4
 <i>3^e jaar</i>		
Astronomische Waarneemtechnieken 1	400	6
Statistiek AN	200	6
Sterrenkundig Bachelor Onderzoek ² (incl. afstudeerverslag en voordracht (3+1=4 EC))	400	20
Stralingsprocessen	400	5
Variatieruimte Sterrenkunde		8
Vrije keuzeruimte		15

Vrije keuzeruimte

De vrije keuzeruimte wordt, in overleg met de studieadviseur, ingevuld met hetzij vakken uit de Variatieruimte Sterrenkunde, hetzij op de wijze beschreven in artikel 3.2 van deze Onderwijs en Examenregeling.

In het kader van de zogeheten “variatieruimte Sterrenkunde” en eventueel de vrije keuzeruimte wordt in overleg met de studieadviseur een keuze gemaakt uit de volgende vakken:

Algoritmie	200	6
Analyse 4	300	6
Atoom- en Molecuulfysica	300	6
Computer Graphics	300	6
Data Mining	200	6
Fysica van Elementaire Deeltjes	300	6
Inleiding Kansrekening	100	6
Inleiding Vaste Stof Fysica	300	3
Keerpunten in de Geschiedenis der Natuurwetenschappen	200	5
MSc vak(ken) Sterrenkunde van niveau 400	400	3 - 6
Numerieke methoden 1	200	6
Relativistische Elektrodynamica	300	3
Signaalverwerking en Ruis	300	6
Statische en Thermische Fysica 2	300	7

¹ Deelname aan het Sterrenkundig Practicum 2 staat uitsluitend open voor degenen die Praktische Sterrenkunde met goed gevolg hebben afgerond.

² Deelname aan het Bacheloronderzoek Sterrenkunde staat uitsluitend open

- a) voor degenen die het programma van het eerste en het tweede studiejaar Sterrenkunde met goed gevolg hebben afgerond, en
- b) voor degenen die bij gebreke hiervan van de studieadviseur uitdrukkelijke toestemming voor deelname hebben gekregen.

Sterrenkunde (tevens Natuurkunde)

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Analyse 3 of 3NA	200	6
Inleiding Vaste Stof Fysica	300	3
Klassieke Elektrodynamica	200	4
Lineaire Algebra 2 of 2 NA	200	6
Modern Sterrenkundig Onderzoek	200	3
Natuurkunde jaar 2 BSc Stk+Ntk		10
Presenteren en Communiceren 1b	200	1
Quantum Mechanica 1	200	7
Statische en Thermische Fysica 1	200	6
Sterren	300	4
Sterrenkundig Practicum 2 ¹	200	5
Sterrenstelsels en Kosmologie	300	5
 <i>3^e jaar</i>		
Astronomische Waarneemtechnieken 1	400	6
Fysica en Samenleving	200	3
Statistiek AN	200	6
Stralingsprocessen	400	5
Signaalverwerking en Ruis	300	6
Variatieruimte Sterrenkunde ³		10
Bachelor Onderzoek ⁴	400	24
(incl. afstudeerverslag en voordracht (3+1=4 EC))		

Voor het vak “Natuurkunde jaar 2 BSc Stk+Ntk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Natuurkundig Onderzoek 1 (niveau 300, 8 EC), Labview (niveau 200, 2 EC), Klassieke Mechanica b (niveau 200, 4 EC), Quantum Mechanica 2 (niveau 300, 5 EC) en 11 EC uit de variatieruimte Sterrenkunde ²) met goed gevolg zijn afgerond.

Sterrenkunde (tevens Wiskunde)

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Sterren	300	4
Modern Sterrenkundig Onderzoek	200	3
Presenteren en Communiceren 1b	200	1
Sterrenkundig Practicum 2	200	5
Klassieke Elektrodynamica	200	4
Klassieke Mechanica b	200	4
Statistische en Thermische Fysica 1	200	6
Quantum Mechanica 1	200	7
Quantum Mechanica 2	300	5
Sterrenstelsels en Kosmologie	300	5
Wiskunde jaar 2 BSc Stk+Wsk		16

¹ Deelname aan het Sterrenkundig Practicum 2 staat uitsluitend open voor degenen die Praktische Sterrenkunde met goed gevolg hebben afgerond.

³ De variatieruimte geldt zoals die voor de Bachelor Sterrenkunde beschreven is, met uitzondering van Algoritmiek, Data Mining, Computer Graphics, Signaalverwerking en Ruis, Inleiding Vaste Stof Fysica, Inleiding Kansrekening en vakken uit de MSc Sterrenkunde en met toevoeging van Econofysica (niveau 300, 4 EC), Elektronenbanden (niveau 300, 3 EC) en Fysica van Energie (niveau 200, 4 EC).

⁴ Het onderzoek in de dubbele studie wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline.

3^e jaar

Stralingsprocessen	400	5
Astronomische Waarneemtechnieken 1	400	6
Variatieruimte Sterrenkunde ¹		10
Wiskunde jaar 3 BSc Stk+Wsk		15
Bacheloronderzoek ²	400	24
(incl. afstudeerverslag en voordracht (3+1=4 EC))		

Voor het vak “Wiskunde jaar 2 BSc Stk+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Analyse 3 (niveau 200, 6 EC), Analyse 4 (niveau 300, 6 EC), Inleiding Statistiek (niveau 200, 6 EC), Lineaire Algebra 2 (niveau 200, 6 EC), Numerieke methoden 1 (niveau 200, 6 EC), alsmede drie van de volgende vijf vakken; Algebra 2 (niveau 200, 6 EC), Algebra 3 (niveau 300, 6 EC), Besliskunde 1 (niveau 100, 6 EC), Partiële Differentiaalvergelijkingen en Topologie (niveau 300, 6 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Wiskunde jaar 3 BSc Stk+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien 5 wiskundevakken uit het 3^e jaar wiskunde (niveau 200/300, 6 EC per vak) met goed gevolg zijn afgerond.

¹ De variatieruimte geldt zoals die voor de Bachelor Sterrenkunde beschreven is, met uitzondering van de vakken Analyse 4, Numerieke Methoden 1, Inleiding Kansrekening, Signaalverwerking en Ruis en vakken uit de MSc Sterrenkunde en met toevoeging van Fysica van Moderne Technologie (niveau 100, 4 EC).

² De dubbele studie dient herkenbaar te zijn in de keuze van het onderwerp van het Bachelor Onderzoek. In het Bacheloronderzoek is opgenomen de cursus LPC/Studentenseminarium (2^e studiejaar). Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline. Beide disciplines geven een cijfer; het eindcijfer is het gemiddelde daarvan.

BSc opleiding Natuurkunde

Crohonummer 50206

Onderstaande tabellen geven de programma's weer van de monodisciplinaire opleiding. Tevens is het mogelijk om gelijktijdig twee propedeuses te volgen. In geval van zo'n dubbele propedeuse studie geldt het curriculum voor het 1^e jaar conform de kolom waarboven beide opleidingsnamen staan vermeld. Bij de opleidingen wiskunde, sterrenkunde en natuurkunde kunnen de programma's van de dubbele propedeuses worden doorgezet tot en met het Bachelor examen van beide opleidingen.

Bij de omschrijving van de programma's van dubbele opleidingen worden soms vakken genoemd met dezelfde naam als bij de monodisciplinaire opleiding, maar met een geringer aantal EC. In zo'n geval is de omvang van dat vak gereduceerd in overeenstemming met de reductie in EC.

<i>1^e jaar</i>	niveau	Ntk EC	Ntk+Stk EC	Ntk+Wsk EC	Ntk+Inf EC
Analyse 1 of Analyse 1NA	100	6	6	6 ¹	6 ¹
Analyse 2 of Analyse 2NA	200	6	6	6 ¹	6 ¹
Diffusie en Dissipatie	100	3	3	3	3
Elektrische en Magnetische Velden	100	5	5	5	5
Experimentele Natuurkunde	200	6	6	6	6
Kaleidoscoop	100	1	1	1	1
Klassieke Mechanica a	100	5	5	5	5
Lineaire Algebra 1					
of Lineaire Algebra 1 NA	100	6	6	6 ¹	6 ¹
Logica	100				6
Optica	100	5	5	5	5
Presenteren en Communiceren 1a	100	2	2	2	2
Programmeermethoden	100	6	6	6	6
Speciale Relativiteitstheorie	100	3	3	3	
Keuze uit twee van de drie vakken Fysica van Levensprocessen 1, Fysica van Moderne Technologie, Inleiding Astrofysica	100	6	3 ²		
Sterrenkunde jaar 1 BSc Ntk+Stk			3		
Wiskunde jaar 1 BSc Ntk+Wsk				6	
Informatica jaar 1 BSc Ntk+Inf					3

De “variatierruimte” voor de bacheloropleiding natuurkunde bestaat uit de vakken:

	niveau	EC
Analyse 4	300	6
Atoom- en Molecuulfysica	300	6
Astronomische Waarneemtechnieken	400	6
Econofysica	300	4
Elektronenbanden	300	3
Fysica van Elementaire Deeltjes	300	6
Fysica van Energie	200	4
Keerpunten in de Geschiedenis v/d Natuurwetenschappen	200	5

¹ In de dubbele propedeuses ‘Natuurkunde en Wiskunde’ en ‘Natuurkunde en Informatica’ mogen alleen de vakken Analyse 1, Analyse 2 en Lineaire Algebra 1 gekozen worden.

² In de dubbele propedeuse “Natuurkunde en Sterrenkunde” moet één van de twee vakken Fysica van Levensprocessen 1 of Fysica van Moderne Technologie gekozen worden.

Magnetische Resonantie Verschijnselen	300	6
Moleculaire Biologie voor fysici	200	5
Relativistische Elektrodynamica	300	3
Statistische en Thermische Fysica 2	300	7
Statistiek AN	200	6
Stralingsprocessen	400	5

Voor het vak “Sterrenkunde jaar 1 BSc Ntk+Stk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Inleiding Astrofysica (niveau 100, 4 EC), Planetenstelsels (niveau 100, 3 EC) en Praktische Sterrenkunde (niveau 100, 4 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Wiskunde jaar 1 BSc Ntk+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Algebra 1 (niveau 200, 6 EC), Caleidoscoop (niveau 100, 6 EC), Wiskundige structuren (niveau 100, 6 EC) en Inleiding Kansrekening (niveau 100, 6 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Informatica jaar 1 BSc Ntk+Inf” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Digitale Technieken (niveau 100, 6 EC), Fundamentele Informatica I (niveau 100, 6 EC), Algoritmiek (niveau 200, 6 EC), en Databases (niveau 200, 6 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Natuurkunde

2^e jaar

	niveau	EC
Analyse 3 of Analyse 3NA	200	6
Inleiding Vaste Stof Fysica	300	3
Klassieke Elektrodynamica	200	4
Klassieke Mechanica b	200	4
Labview	200	2
Lineaire Algebra 2 of Lineaire Algebra NA	200	6
Natuurkundig Onderzoek	300	8
Presenteren en Communiceren 1b	200	1
Quantummechanica 1	200	7
Quantummechanica 2	300	5
Statistische en Thermische Fysica 1	200	6
Variatieruimte		8

3^e jaar

	niveau	EC
Afstudeerverslag en voordracht	400	4
Bacheloronderzoek ¹	400	20
Fysica en Samenleving	200	3
Signaalverwerking en Ruis	300	6
Variatieruimte		12
Vrije Keuzeruimte ³		15

¹ Het Researchpracticum Experimentele Biofysica (waarde 1 EC) kan deel uitmaken van het Bachelor Onderzoek

³ De Vrije Keuzeruimte wordt, in overleg met de studieadviseur, ingevuld met hetzij vakken uit de variatieruimte natuurkunde, hetzij op de wijze als beschreven in artikel 3.2 van deze Onderwijs- en Examenregeling.

Natuurkunde (tevens Sterrenkunde)

2^e jaar

	niveau	EC
Analyse 3 of Analyse 3NA	200	6
Inleiding Vaste Stof Fysica	300	3
Klassieke Elektrodynamica	200	4
Klassieke Mechanica b	300	4
Labview	200	2
Lineaire Algebra 2	200	8
Natuurkundig Onderzoek	300	8
Presenteren en Communiceren 1b	200	1
Quantummechanica 1	200	7
Quantummechanica 2	300	5
Statistische en Thermische Fysica 1	200	6
Sterrenkunde jaar 2 BSc Ntk+Stk		10

3^e jaar

	niveau	EC
Afstudeerverslag en voordracht	400	4
Astronomische Waarneemtechnieken	400	6
Bacheloronderzoek ¹	400	20
Fysica en Samenleving	200	3
Statistiek AN	200	6
Signaalverwerking en Ruis	300	6
Stralingsprocessen	400	5
Uit de variatieruimte Natuurkunde ³		10

Voor het vak “Sterrenkunde jaar 2 BSc NTK+Stk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Modern Sterrenkundig Onderzoek (niveau 200, 3 EC), Sterren (niveau 400, 4 EC) en Sterrenkundig Practicum 2 (niveau 200, 5 EC), Sterrenstelsels en Kosmologie (niveau 300, 5 EC) en vakken uit de variatieruimte Natuurkunde met een totale omvang van 11 EC met goed gevolg zijn afgerond.

Natuurkunde (tevens Wiskunde)

2^e jaar

	niveau	EC
Analyse 3	200	6
Klassieke Elektrodynamica	200	4
Inleiding Vaste Stof fysica	300	3
Klassieke Mechanica b	200	4
Labview	200	2
Lineaire Algebra 2	200	6
Natuurkundig Onderzoek deel 1	300	6
Presenteren en Communiceren 1b	200	1
Quantummechanica 1	200	7
Quantummechanica 2	300	5
Uit de variatieruimte Natuurkunde ¹		8

¹ Het onderzoek in de dubbele studie wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline.

³ De variatieruimte geldt zoals die voor de bachelor natuurkunde beschreven is, met uitzondering van de vakken Astronomische Waarneemtechnieken (niveau 400, 6 EC), Stralingsprocessen (niveau 400, 5 EC), Statistiek AN (niveau 200, 6 EC), Moleculaire Biologie voor Fysici (niveau 200, 5 EC) en Magnetische Resonantieverschijnselen (niveau 300, 6 EC) en met toevoeging het vak Numerieke methoden (niveau 200, 6 EC).

Wiskunde jaar 2 BSc Ntk+Wsk 8

3^e jaar

	niveau	EC
Afstudeerverslag en voordracht	400	4
Bacheloronderzoek ²	400	20
Fysica en Samenleving	100	3
Signaalverwerking en Ruis	300	6
Statistische en Thermische Fysica 1	200	6
Uit de variatieruimte Natuurkunde ¹		10
Wiskunde jaar 3 BSc Ntk+Wsk		11

Voor het vak “Wiskunde jaar 2 BSc Ntk+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Analyse 4 (niveau 400, 6 EC), Inleiding Statistiek (niveau 200, 6 EC), Numerieke methoden 1 (niveau 200, 6 EC) en 3 van de vakken Algebra 2 (niveau 200, 6 EC), Algebra 3 (niveau 300, 6 EC), Besliskunde 1 (niveau 100, 6 EC), Partiële Differentiaalvergelijkingen (niveau 300, 6 EC), en Topologie (niveau 300, 6 EC), met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Wiskunde jaar 3 BSc Ntk+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien 5 wiskundevakken à 6 EC uit het 3^e jaar wiskunde (niveau 300/400, 30 EC) met goed gevolg zijn afgerond

¹ De variatieruimte geldt zoals die voor de bachelor Natuurkunde beschreven is, met uitzondering van het vak Analyse 4 (niveau 300, 6 EC) en het vak Statistiek AN (niveau 200, 6 EC).

² In het Bacheloronderzoek is opgenomen de cursus LPC/Studentenseminarium (2^e studiejaar). Het onderzoek in de dubbele studie wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline. Beide disciplines geven een cijfer; het eindcijfer is het gemiddelde daarvan.

BSc opleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen

Crohonummer 50207

<i>Lichting 2011: 1^e jaar</i>	niveau	EC
Analytische Chemie 1	200	6
Biochemie 1	100	3
Biochemie 1 Practicum	100	3
Calculus A	100	3
Casus Effecten van Geneesmiddelen	200	2
Celbiologie	100	3
Fysiologie	100	6
Histologie	100	2
Inleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen	100	1
ICT en Veiligheid	100	1
Mentoraat	100	1
Moleculaire Genetica 1	100	3
Organische Chemie 1	200	6
Organische Chemie Practicum	100	3
Scheikunde 1	100	4
Scheikunde voor BFW	100	2
Thema Effecten van Geneesmiddelen 1	200	6
Thema Effecten van Geneesmiddelen 2	200	5
Totaal		60

<i>Lichting 2010: 2^e jaar</i>	niveau	EC
Anatomie	200	3
Biochemie 2	200	3
Biochemie 2 Practicum	200	4
Celbiologie Practicum	200	2
Farmacologie en Statistiek	300	8
Immunologie	200	3
Moleculaire Genetica 2	200	3
Organische Chemie 2	300	6
Pathologie	200	3
Stralingshygiëne	200	1
Thema Effecten van Geneesmiddelen 3	300	5
Thema Geneesmiddeltoediening en -afgifte	200	11
Thema Ontwerp & Synthese	200	8
Totaal		60

<i>Lichting 2009, 2008 en 2007: 3^e jaar</i>	niveau	EC
Communiceren over Geneesmiddelen	300	3
Farmaco-epidemiologie	300	3
Onderzoeksopdracht bij één van de Leidse secties van het LACDR:		
Praktisch werk	400	12
Verslag	400	3
Mondelinge Presentatie	300	1
Ontwikkelingstraject Geneesmiddelen	300	8

Keuzeruimte – Totaal	200-500	30
met keuze uit <i>of</i> één van de minoren uit het aanbod van de Universiteit Leiden of de TU Delft <i>of</i> een zelf samengesteld vakkenpakket dat een coherent geheel vormt, minimaal 15 EC aan vakken op het gebied van Life Sciences omvat en door de examencommissie van BFW is goedgekeurd.		

Totaal

60

Lichting 2007 omvat studenten die in of kort na september 2007 met de bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen zijn begonnen.
Lichting 2008 omvat studenten die in of kort na september 2008 met de bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen zijn begonnen.
Lichting 2009 omvat studenten die in of kort na september 2009 met de bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen zijn begonnen.
Lichting 2010 omvat studenten die in of kort na september 2010 met de bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen zijn begonnen.
Lichting 2011 omvat studenten die in of kort na september 2010 met de bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen zijn begonnen.

Studenten die voor september 2007 met de bacheloropleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen zijn begonnen worden verwezen naar de bijlage van de voor hen van toepassing zijn Onderwijs- en Examenregeling.

BSc opleiding Biologie

Crohonummer 56860

Het bachelorprogramma Biologie omvat drie jaar (180 EC). Het bachelorprogramma beoogt het bijbrengen van kennis, vaardigheden en inzicht in biologische en aangrenzende vakgebieden, het aankweken van een wetenschappelijke attitude en kennismaking met wetenschappelijk onderzoek via het concept van “studeren in een onderzoeksomgeving”.

De drie jaar van de bacheloropleiding zijn verdeeld in een eerste jaar (de propedeuse) bestaande uit een breed en uniform programma van 60 EC gevolgd door twee jaren met veel keuzemogelijkheden uit twee stromingen: Moleculaire en Cellulaire Biologie en Evolutie, Biodiversiteit en Natuurbeheer. Deze stromingen sluiten aan bij de organisatie van het onderzoek binnen de Leidse Biologie.

Studenten hebben de vrijheid zich te specialiseren binnen een van de genoemde stromingen of een pakket aan vakken samen te stellen naar eigen keuze met onderdelen uit beide stromingen. Het derde jaar van de opleiding biedt tevens de ruimte tot het volgen van keuzevakken, een minor of het opdoen van internationale ervaring middels deelname aan een universitair uitwisselingsprogramma. De bacheloropleiding wordt afgesloten met een zelfstandig uitgevoerd onderzoek binnen een van de onderzoeksgroepen van de biologie.

Studenten die het programma afronden ontvangen een diploma Bachelor of Science in Biologie, waarmee zij kunnen instromen in een aansluitende masteropleiding en/of de arbeidsmarkt. Studenten met een Leidse Bachelor of Science Biologie kunnen instromen in elke specialisatie van de Leidse masteropleiding Biology ongeacht de gemaakte keuzes tijdens de bacheloropleiding.

1^e jaar (2011-2012)

Semester 1: Moleculaire en Cellulaire Biologie

Blok 1: Fundamenten van het Leven (13 EC)	Niveau	EC
Basiswiskunde	100	1
Basispracticum 1	100	4
Chemie van het Leven 1	100	3
Introductie en Veiligheid	100	0
Moleculaire Genetica	100	5
Blok 2: De Cel (13 EC)		
Basispracticum 2	100	3
Celbiologie, Celfysiologie en Microbiologie	200	9
Project Moleculaire en Cellulaire Biologie	100	1
Blok 3: Project popularisering van Wetenschap (4 EC)		
Populair Wetenschappelijk Schrijven	100	2
Boekproject	100	2

Semester 2: Evolutie, Biodiversiteit en Natuurbeheer

Blok 4: Tree of Life (13 EC)	Niveau	EC
Biodiversiteit Plant en Fylogenie	100	7
Evolutie en Biodiversiteit Dier	100	6
Blok 5: Het organisme (6 EC)		
Biologie van het Organisme	200	6
Blok 6: Het organisme en omgeving (11 EC)		
Ecologie, Gedrag en Milieu	200	4
Flora & Excursies	100	1
Project Ecologie, Biodiversiteit en Natuurbeheer	200	3
Statistiek	200	3

2^e jaar (2011-2012)

Totaal 60 EC

Verplichte onderdelen:	Niveau	EC
Bio-ethiek	200	6
Mondelinge Presentatievaardigheden (LPC-1)	100	3

Keuzeonderdelen:

Aanbevolen stroming Moleculaire en Cellulaire Biologie:

Biochemie	200	6
Chemie van het leven 2	100	3
Celbiologie	300	6
Microbiologie 1	300	6
Microbiologie 2	300	6
Moleculaire Biologie	200	6
Moleculaire Genetica	300	6
Natural Products	300	6
Systems Biology	300	6

Aanbevolen stroming Evolutie, Biodiversiteit en Natuurbeheer:

Biodiversiteit 1 – Taxa in Ruimte en Tijd (theorie)	200	6
Biodiversiteit 2 – Taxa in Ruimte en Tijd (praktijk)	200	3
Ecologie en Milieu	300	6
Evolutie en Ecologie	300	6
Flora excursie	200	2
Gedragsbiologie	300	6
Milieubiologie	200	3
Ministages	300	4
Moleculaire Technieken	300	3
Veldonderzoek Gedragsbiologie ¹	200	6
Veldonderzoek Milieubiologie ¹	200	6
Zoölogie en Ontwikkelingsbiologie	200	6

Voor het onderdeel Veldonderzoek Gedragsbiologie of Milieubiologie geldt als ingangseis de cursus Gedragsbiologie, resp. de cursus Milieubiologie. Studenten die tijdens de ministages een zoologisch onderwerp willen doen moeten de cursus Zoölogie en Ontwikkelingsbiologie gevolgd hebben.

Keuzeonderdelen mogen vervangen worden door assistentschappen bij practica van de propedeuse. Hiervoor dient vóóraf goedkeuring te worden verkregen van de examencommissie. De regels voor assistentschappen zijn geformuleerd in de Bijlage van de Regels en Richtlijnen van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen.

3^e jaar (2011-2012)

Tot het 3e jaarsprogramma (totaal 60 EC) behoren in elk geval de volgende onderdelen:

	Niveau	EC
Vrije keuze ruimte	200-400	30
General Research Skills 2 en Bachelorstage	400	30

¹ Keuze uit ofwel Veldonderzoek Gedragsbiologie ofwel Veldonderzoek Milieubiologie

Vrije keuzeruimte derde jaar Biologie

De vrije keuzeruimte kan worden ingevuld met:

- een minor uit het aanbod van de universiteit Leiden of de TU Delft
- cursussen uit het aanbod van het derde jaar van de bachelor Biologie (stroming Moleculaire en Cellulaire Biologie of stroming Evolutie, Biodiversiteit en Natuurbeheer, zie hieronder)
- individueel samengesteld pakket, b.v. cursussen uit het aanbod van het derde jaar van de bachelor Biologie, assistentschappen, onderdelen van een minor, vakken in het buitenland in het kader van een universitair uitwisselingsprogramma of vakken bij een andere opleiding en/of universiteit. Voor een individueel samengesteld pakket is vooraf toestemming van de examencommissie vereist. De examencommissie zal toetsen op niveau en samenhang.

Aanbevolen stroming Moleculaire en Cellulaire Biologie:

Biotechnology: from gene to product	300	5
Immunology	200	8
Imaging Techniques	300	6
Mechanisms of Disease	400	5
General Research Skills 1 Scriptie	400	6

Aanbevolen stroming Evolutie, Biodiversiteit en Natuurbeheer:

Biodiversity 3	300	9
Environmental Processes and Biodiversity	300	9
Human Evolution	300	6
General Research Skills 1 en Scriptie	400	6

De regels voor assistentschappen zijn geformuleerd in de Bijlage van de Regels en Richtlijnen van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen.

Het totaal aan assistentschappen, onderdelen uit een minor en/of vakken bij een andere opleiding of universiteit mag de 30 EC niet overschrijden.

Bachelorstage:

De bachelorstage dient plaats te vinden binnen één van de onderzoeksgroepen van de opleiding Biologie van de Universiteit Leiden, met inbegrip van het Nationaal Herbarium Nederland, Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden en NCB Naturalis/research. Studenten die de Moleculaire en Cellulaire cursussen hebben gevolgd mogen hun stage ook binnen het Leids Universitair Medisch Centrum doen.

De regels voor scriptie en stage zijn geformuleerd in de Bijlage van de Regels en Richtlijnen van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen.

Minor Natuurwetenschappen voor niet-bètastudenten

Deze minor is toegankelijk en interessant voor iedereen met een niet-natuurwetenschappelijke achtergrond. Bijvoorbeeld voor studenten in de geesteswetenschappen, omdat in dit domein het belang van de natuurwetenschappen binnen de eigen discipline steeds meer gevoeld wordt. Maar ook binnen de sociale wetenschappen is de impact van de natuurwetenschappen groot. Ook voor studenten uit deze discipline is deze minor geschikt en leerzaam.

Cursus	niveau	EC
Keerpunten in de geschiedenis van de natuurwetenschappen	200	5
Essentiële thema's in de natuurwetenschappen	200	5
Kruisbestuivingen	200	4
Excursies/Museumbezoek	100	1
De praktijk van natuurwetenschappelijk onderzoek	300	5
Natuurwetenschappelijk Onderzoek	300	10
Totaal		30

Minor Science and Research Based Business

Bij de minor 'Science and Research Based Business' verwerf je kennis en vaardigheden op het gebied van management, business en entrepreneurship in science- en research-gedreven bedrijven. De nadruk ligt op de bestaande en nieuw te realiseren bedrijvigheid op het gebied van de life-sciences.

Je ontwikkelt:

- inzicht in de relatie tussen science, research en business;
- zicht op de carrièreperspectieven op het grensvlak van science en business;
- basiskennis van de bedrijfskundige aspecten van science- en research gedreven business;
- basisvaardigheden in het concretiseren van science-gedreven business activiteiten in marketing, investerings- en projectplannen;
- basisvaardigheden in het onderkennen, beoordelen en ontwikkelen van business opportuniteiten die voortkomen uit wetenschappelijk onderzoek en het schrijven van een business plan voor exploitatie.

De minor is een samenwerking tussen de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen, het Centrum voor Bedrijfswetenschappen en de TU Delft, met medewerking van EUR en het BioSciencePark.

LET OP: de minor wordt gegeven in het Engels.

Programma

Het programma van deze minor is opgebouwd uit twee fulltime cursussen met elk een studielast van 15 ECTS:

- Science Based Business Fundamentals, the Bachelor Edition
- Principles of Research Based Business

De cursussen zijn ook los te volgen als keuzevak in het derde jaar van de Bachelor (15 ECTS per cursus). Het is echter alleen mogelijk om de cursus Principles of Research Based Business los te volgen wanneer studenten voldoende voorkennis van bedrijfswetenschappen bezitten, bijvoorbeeld door voltooiing van de minor Bedrijfswetenschappen.

Minor Duurzame Ontwikkeling

Duurzame Ontwikkeling is een bekend idee, maar wat wordt er precies onder verstaan? Het uitgangspunt van duurzame Ontwikkeling is een ontwikkeling die de ecologische en sociale basis van de samenleving gezond houdt. Daarvoor is besef nodig van problemen zoals klimaatverandering, het verlies van natuur, vervuiling en bodemdegradatie. Maar duurzame ontwikkeling is ook een platform voor innovatieve ideeën en praktijken van natuurontwikkeling, 'cradle-to-cradle' ontwerp van producten en steden, maatschappelijk verantwoord ondernemen en (anti-)globalisering. In Nederland, in de ontwikkelingslanden en op mondiaal niveau.

In de minor Duurzame Ontwikkeling werk je samen met studenten van andere disciplines aan vragen die duurzaamheid aan de wetenschap en aan de samenleving stelt.

Cursus	niveau	EC
Duurzame Ontwikkeling;		
Grote Vragen, Nieuwe Antwoorden	300	12
Regiostudie (keuze uit één van onderstaande modules)	300	8
Van wie is de Noordzee?		
Waterbeheer in de Filipijnen		
Projectgroep Ontwerp van Europees Onderzoek	400	10
Totaal		30

Aan het einde van de minor ben je in staat om problemen van duurzaamheid en hun culturele en sociale oorzaken te analyseren. Op basis daarvan kun je ook in interdisciplinair verband creatieve oplossingen aandragen en een visie formuleren.

De minor Duurzame Ontwikkeling is ontworpen voor 3^e jaars Bachelor studenten van alle studierichtingen. Of je nu een taal studeert of scheikunde, of je een sociale wetenschapper bent of een archeoloog, de minor Duurzame Ontwikkeling is toegankelijk en interessant voor iedereen. Het rooster van de minor houdt uiteraard zo veel mogelijk rekening met het rooster van je eigen studie. Zo is het mogelijk de projectgroep ook in het 2^e semester te volgen.

De minor wordt gedoceerd vanuit het Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden (CML), maar met bijdragen van vele anderen uit de universiteit en de samenleving.

Minor Modern Drug Discovery

Hoe kunnen nieuwe geneesmiddelen worden ontwikkeld? Deze vraag is de kern van deze minor, die het hele traject van ziekte tot geneesmiddelmolecuul en vice versa behandelt. Je leert hoe een geneesmiddel ontworpen, gesynthetiseerd en getest kan worden om uiteindelijk als 'lead'-verbinding te dienen voor een toekomstig geneesmiddel. Voor dit traject zijn verschillende disciplines nodig, daarom zijn er drie opleidingen bij de minor betrokken: Molecular Science & Technology, Life Science & Technology en (Bio-)Farmaceutische Wetenschappen.

Indien er internationale studenten aanwezig zijn, is het mogelijk dat de minor in het geheel in het Engels wordt aangeboden.

Onderstaande onderwerpen komen aan bod:

- ziekten en moleculaire defecten
- chem- en bioinformatica
- receptor- en enzym-systemen
- synthetische benaderingen
- biologische test systemen

LET OP: voor deze minor gelden toegangseisen. Deze minor is alleen toegankelijk voor studenten Bio-Farmaceutische Wetenschappen, LST, MST, Biomedische Wetenschappen en Biologie.

Cursus	niveau	EC
Chem- and Bioinformatics	300	2
Computational Systems Biology	300	5
Bioorganic Synthesis	300	6
Medicinal Chemistry	300	6
Molecular Defects in Human Diseases	300	5
Synthetic Organic Chemistry	400	6
Totaal		30

De minor wordt verzorgd door de Bachelor opleidingen Bio-Farmaceutische Wetenschappen, Molecular Science & Technology en Life Science & Technology.

Minor Disease, Signaling and Drug Targets

In deze minor staat wetenschappelijk onderzoek dat de basis vormt voor de ontwikkeling van geneesmiddelen centraal. Speciale focus ligt op de drie ziektegebieden die verantwoordelijk zijn voor het grootste gedeelte van de sterfgevallen in Nederland: hart- en vaatziekten, kanker en neurologische complicaties.

Deze ziektes ontstaan door verstoringen op cellulair niveau in gezond weefsel. Het ontrafelen van de primaire moleculaire mechanismen die aan de basis liggen van zowel de initiatie als de progressie van ziekteprocessen leidt tot het identificeren van nieuwe targets voor interventie door middel van geneesmiddelen. De regulering van celbiologische processen vindt plaats door middel van complexe celspecifieke signaal transductie routes zowel in de zieke cel als tussen verschillende celtypen in ziek weefsel en/of een ziek organisme.

Deze minor biedt inzicht in de gangbare signaal transductie routes, hoe deze routes verstoord kunnen raken tijdens ziekten, hoe de verstoringen in de signalering ontrafeld kunnen worden met de nieuwste (moleculair biologische) technieken en hoe fundamenteel onderzoek naar deze processen op het gebied van kanker, hart en vaatziekten en neurologische aandoeningen plaatsvindt.

LET OP: deze minor kent toelatingseisen en is vooral geschikt voor studenten van de opleidingen Bio-Farmaceutische Wetenschappen, Biologie, Biomedische Wetenschappen en LST.

Cursus	niveau	EC
Cellulaire Signaaltransductie	300	6
Molecular Defects in Human Diseases	300	5
Pathologie van het Centrale Zenuwstelsel	300	5
Pharmacogenomics	300	4
Signaaltransductie en Therapie van Kanker	300	5
Therapeutische Modulatie van Atherosclerose	300	5
Totaal		30

De minor wordt verzorgd door de Bachelor opleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen.

Minor Drug Innovation

De kernvraag binnen de minor Drug Innovation luidt: Hoe kunnen nieuwe interventies worden ontwikkeld om een vooruitgang in de diagnose en de therapie van ziektes te bereiken? Bij systems pharmacology wordt gekeken naar de invloed van geneesmiddelen op het gehele biologische systeem. Door de verschillende processen beter te begrijpen kunnen interventies geoptimaliseerd worden: hoe krijg je de juiste actieve stoffen bij de juiste patiënt op de juiste plekken en momenten. Je bestudeert hoe farmaceutische interventies verbeterd kunnen worden op de volgende manieren:

- door de nieuwe inzichten in de mechanismen van de ziekten en de voorspelling van de effecten van interventies,
- door het modelleren van farmacologische/farmakokinetische data,
- door een verbeterde doelgerichtheid van de geneesmiddeltoediening,
- door het (her-)analyseren en interpreteren van databases.

LET OP: voor deze minor gelden toegangseisen. De minor is alleen toegankelijk voor studenten Bio-Farmaceutische Wetenschappen, Biologie, LST, MST, Biomedische Wetenschappen en Informatica.

Cursus	niveau	EC
Computational Systems Biology	300	5
Interventies door geneesmiddeltoediening	300	5
Farmacokinetisch-farmacodynamische (PK-PD) modellering	200	5
Model-Based Drug Development	300	5
Molecular Defects in Human Diseases	300	5
Systems Biology of Pharmaceutical Interventions	200	5
Totaal		30

De minor wordt verzorgd door de Bachelor opleiding Bio-Farmaceutische Wetenschappen.

Minor Computers and Computing

In ons dagelijks leven hebben we bijna voortdurend te maken met allerlei toepassingen van computers. Er is bijna geen beroep meer dat niet op een of andere manier gebruik maakt van computersystemen.

Met deze minor Computers and Computing willen we de geïnteresseerde student een breed inzicht geven in de principes die ten grondslag liggen aan de mogelijkheden van computers en hun toepassingen. Hierbij hoort programmeren als vaardigheid om de computer te vertellen wat hij moet doen, maar natuurlijk ook kennis van algoritmes (uitvoerbare methodes) om efficiënte oplossingen te kunnen ontwikkelen.

Bovendien zal worden ingegaan op hoe door algoritmes met gegevens wordt omgegaan, het gebruik vandatabasetechnologie bij grote hoeveelheden data; hoe gebruikers middels visuele en auditieve hulpmiddelen kunnen samenwerken met computers; en hoe in algoritmes gebruik gemaakt kan worden van aan de natuur ontleende mechanismen zoals evolutie zowel als een manier om te rekenen als om natuurlijke processen te begrijpen.

Cursus	niveau	EC
Programmeermethoden	100	6
Human Computer Interaction	400	6
Databases	100	6
Algoritmiek	200	6
Natural Computing	300	6
Totaal		30

De minor wordt verzorgd door de Bachelor opleiding Informatica.

VOOROPLEIDINGSEISEN

Om te worden toegelaten tot de bacheloropleiding dient de student een Nederlands diploma Voorbereidend Wetenschappelijk Onderwijs (VWO) te bezitten met het profiel zoals hieronder vermeld:

Wiskunde: profiel Natuur en Techniek of een van de andere profielen met aanvulling wiskunde B.

Informatica: profiel Natuur en Techniek of een van de andere profielen met aanvulling wiskunde B.

Sterrenkunde: profiel Natuur en Techniek of een van de andere profielen met aanvulling wiskunde B alsmede natuurkunde.

Natuurkunde: profiel Natuur en Techniek of een van de andere profielen met aanvulling wiskunde B alsmede natuurkunde .

Bio-Farmaceutische wetenschappen: profiel Natuur en Techniek of profiel Natuur en Gezondheid of profiel Economie en Maatschappij met aanvulling biologie, natuurkunde en scheikunde.

Biologie: profiel Natuur en Gezondheid met natuurkunde of profiel Natuur en Techniek met aanvulling biologie.

Het faculteitsbestuur kan een bewijs van toelating tot een BSc opleiding verstrekken aan degene die niet beschikt over het hierboven genoemde VWO diploma met het juiste profiel of niet voldoet aan de genoemde aanvullende eisen, zulks ter beoordeling van de toelatingscommissie voor de betreffende opleiding zonedig gehoord de deskundige van het bureau inschrijving van de universiteit.

Studenten die een verzoek om toelating tot de BSc opleiding willen doen dienen zich daartoe te melden bij de facultaire studenten administratie op het Huygens laboratorium.

Een bewijs van toelating is geldig tot en met 31 augustus van het eerstvolgende gehele collegejaar dat volgt op de datum van afgifte van het toelatingsbesluit.

Om vast te stellen of personen die niet voldoen aan de vooropleidingseis zoals vermeld in de wet, blijk geven van geschiktheid voor het onderwijs in een van de genoemde opleidingen kunnen toetsen worden opgelegd. Mogelijke toetsvakken zijn de vakken Wiskunde B, Natuurkunde, Scheikunde en biologie, maar ook Engels kan door de betreffende examencommissie noodzakelijk worden geacht. Het aantal op te leggen toetsen hangt af van de genoten vooropleiding. Ook factoren als werkervaring zullen mede bepalend zijn. De eisen die gesteld worden aan de vakken waarin een toets moet worden afgelegd, zijn als volgt:

Wiskunde A of B, Natuurkunde, Scheikunde en Biologie:

Van de kandidaten wordt verwacht dat zij de leerstof van een gangbaar leerboek voor het VWO in zijn geheel beheersen.

Engels:

De kandidaat moet in staat zijn de inhoud van enkele bladzijden van een Engels leerboek dat in het eerste jaar voor de desbetreffende studierichting wordt gebruikt, weer te geven.

Om vast te stellen welke toetsen moeten worden afgelegd zal de studieadviseur contact opnemen met de kandidaat. De studieadviseur peilt de kennis van de kandidaat en stelt aan de hand daarvan de toetsinhoud vast (in het ongunstigste geval kan reeds op grond van dit gesprek afwijzend over de aanvraag worden geadviseerd) en introduceert de kandidaat bij de docent(en) die de toets(en) afnemen.

Zodra de kandidaat meent de toetsinhoud voldoende te beheersen maakt hij een afspraak met de toetsafnemer. Iedere toets kan ten hoogste éénmaal opnieuw worden afgelegd, doch niet binnen een bepaalde termijn die door de toetsafnemer is vastgesteld op grond van het resultaat van de eerste toets; deze termijn is niet langer dan 3 maanden. Met goed gevolg afgelegde toetsen behouden hun geldigheid gedurende vijf jaren, ook indien het faculteitsbestuur besluit het toelatingsverzoek af te wijzen. Een volgend verzoek om toelating wordt niet eerder in behandeling genomen dan één jaar na de datum van het vorige besluit van het faculteitsbestuur.

Indien een student is toegelaten tot de opleiding kan de examencommissie de student op diens verzoek, gehoord de desbetreffende examinerator, vrijstelling verlenen van verplichte curriculum onderdelen, indien de student:

- hetzij een qua inhoud en niveau overeenkomstig onderdeel van een opleiding heeft voltooid;
- hetzij aantoonbaar door werk- c.q. beroepservaring over voldoende kennis en vaardigheden te beschikken met betrekking tot het desbetreffende onderdeel.

Vooropleidingseisen Minoren

Een minor kan pas worden gevolgd nadat alle onderwisonderdelen uit de propedeuse van de hoofdopleiding waarvoor de student staat ingeschreven met een positief resultaat zijn behaald of het propedeuse diploma is verkregen.