

Studieprogramma van de Bachelor opleidingen

Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen

Universiteit Leiden

2009-10

Bijlagen Onderwijs en Examenregeling Bacheloropleiding
--

Inhoud

Bijlage 1

BSc opleiding Wiskunde	2 - 4
BSc opleiding Informatica.....	5 - 6
BSc opleiding Sterrenkunde.....	7 - 10
BSc opleiding Natuurkunde.....	11 - 14
BSc (Bio-)Farmaceutische Wetenschappen	15 - 16
BSc opleiding Biologie.....	17 - 22

Bijlage 2

Minor Natuurwetenschappen voor niet-bètastudenten.....	23
Minor Science and Research Based Business	23
Minor Duurzame Ontwikkeling.....	24
Minor Modern Drug Discovery	24 - 25
Minor Disease, Signaling and Drug Targets.....	25
Minor Systems Pharmacology: Innovative Strategies for Disease Intervention	26

Bijlage 3

Vooropleidingseisen	27 - 28
---------------------------	---------

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. 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>		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	7
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				5
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 gevolgde 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) en Elektromagnetisme a (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 (7 EC), Presenteren en Communiceren 1a (2 EC), Speciale Relativiteitstheorie (3 EC), Optica (5 EC), Kaleidoscoop (1 EC) en Elektromagnetisme a (5 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak "Informatica jaar 1 BSc Wsk+Inf" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Digitale Technieken (7 EC), Algoritmiek (7 EC) en Databases (7 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	100	6
Analyse 4	300	6
Inleiding Statistiek	200	6
Numerieke Methoden 1	200	6
Een keuze van vier vakken (elk 6 EC) uit Algebra 2, Besliskunde 1, Beslissingsanalyse, Optimalisering, Software Engineering, Algebra 3, Partiële Differentiaalvergelijkingen I, Systeemtheorie, Topologie, Logica	200/300	24 ¹
7 wiskundevakken a 6 EC uit het 3dejaar wiskunde Nadere gegevens worden in de studiegids vermeld	300/400	42 ¹
Bachelordossier	400	18

In het Bachelordossier worden opgenomen de cursus LPC/studentenseminarium (te volgen in het tweede studiejaar), het afstudeeronderzoek en het afstudeerverslag. De vakken die nog in detail moeten worden uitgewerkt worden ingeroosterd in het derde studiejaar.

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 Algebra 2, Algebra 3, Besliskunde 1, Topologie	200/300	18
Elektromagnetisme b	300	6
Natuurkunde jaar 2 BSc Wsk+Ntk		6
5 wiskundevakken a 6 EC uit het 3dejaar wiskunde Nadere gegevens worden in de studiegids vermeld	300/400	30
Natuurkunde jaar 3 BSc Wsk+Ntk		6
Bachelordossier	400	24

In het Bachelordossier worden opgenomen de cursus LPC/studentenseminarium (te volgen in het tweede studiejaar), het afstudeeronderzoek en het afstudeerverslag. De dubbele studie dient herkenbaar te zijn in de keuze van het onderwerp voor het afstudeeronderzoek. Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline. De vakken die nog in detail moeten worden uitgewerkt worden ingeroosterd in het derde studiejaar.

Voor het vak “Natuurkunde jaar 2 BSc Wsk+Ntk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Natuurkundig Onderzoek (6 EC), Klassieke Mechanica b (4 EC), Quantum Mechanica

¹ Van deze 66 EC kunnen maximaal 15 EC worden vervangen door vrije keuzevakken, of maximaal 30 EC door een minor. Als vrije keuzevakken komen onder meer alle aan deze universiteit gedoceerde vakken in aanmerking. Voor verdere details zie artikel 3.1 en de studiegids.

1 (7EC), Quantum Mechanica 2 (5 EC), Labview (2 EC), Presenteren en Communiceren 1b (1 EC) en vakken voor 8 EC uit de variatieruimte natuurkunde ¹ 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 (7 EC), Signaal Verwerking en Ruis (6 EC), Fysica van de Vaste Stof (6 EC), Natuurwetenschap en Samenleving (3 EC) en vakken voor 4 EC uit de variatieruimte natuurkunde ² met goed gevolg zijn afgerond.

Wiskunde (tevens Sterrenkunde)

<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 Algebra 2, Algebra 3, Besliskunde 1,	200/300	18
Topologie	300	4
Sterrenkundig Practicum 2 ²	200	5
Sterrenkunde jaar 2 BSc Wsk+Stk		3
5 wiskundevakken a 6 EC uit het 3 ^e jaar wiskunde	300/400	30
Nadere gegevens worden in de studiegids vermeld		
Sterrenkunde jaar 3 BSc Wsk+Stk		6
Bachelordossier	400	24

In het Bachelordossier worden opgenomen de cursus LPC/studentenseminarium (te volgen in het tweede studiejaar), het afstudeeronderzoek en het afstudeerverslag. De dubbele studie dient herkenbaar te zijn in de keuze van het onderwerp voor het afstudeeronderzoek. Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline.

De vakken die nog in detail moeten worden uitgewerkt worden ingeroosterd in het derde studiejaar

Voor het vak “Sterrenkunde jaar 2 BSc Wsk+Stk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken, Electromagnetisme 2 (6 EC), Quantum Mechanica 1 (7 EC), Quantum Mechanica 2 (5 EC), Modern Sterrenkundig Onderzoek (3 EC) en Presenteren en Communiceren 1b (niveau 100, 1EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Voor het vak “Sterrenkunde jaar 3 BSc Wsk+Stk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Statistische en Thermische Fysica 1 (7 EC), Sterren (4 EC), Sterrenstelsels en Kosmologie (5 EC), Waarnemingstechnieken 1 (6 EC) en Stralings Processen (5 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’.

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

BSc opleiding Informatica**Crohonummer 56978**

Onderstaande tabellen geven de programma's weer van de Informatica opleiding en tevens de variant Informatica en Economie die vanaf september 2009 wordt aangeboden. 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 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>1e jaar</i>	niveau	Inf EC	Inf+Wsk EC	Inf+Stk EC	Inf+Ntk EC
Programmeermethoden	100	7	7	7	7
Digitale Technieken	100	7	7	7	7
Fundamentele Informatica 1	100	6		6	6
Wiskundige Structuren	100		6		
Caleidoscoop	100		6		
Continue Wiskunde	100	6			
Studievaardigheden	100	4			
Lineaire Algebra en Beeldverwerking	100	6			
Algoritmiek	200	7	7	7	7
Databases	200	7	7	7	7
Logica	100	5	5	5	5
Challenges in Computer Science Seminar	100	5			
Analyse 1	100		6	6	6
Lineaire Algebra 1	100		6	6	6
Optica	100			5	5
Wiskunde jaar 1 BSc Inf+Wsk			3		
Sterrenkunde jaar 1 BSc Inf+Stk				4	
Natuurkunde jaar 1 BSc Inf+Ntk					4

Voor het vak "Wiskunde jaar 1 BSc Inf+Wsk" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken 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 1 (7 EC), Elektromagnetisme 1 (6 EC), Kaleidoscoop (1 EC), Experimentele Natuurkunde deel 1 (4 EC), Sterrenkundig Practicum 1 (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 1 (7 EC), Elektromagnetisme 1 (6 EC), Kaleidoscoop (1 EC), Experimentele Natuurkunde (7 EC) en Presenteren en Communiceren 1a (2 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Requirements Engineering	200	5
Concepten van Programmeertalen	200	6
Computerarchitectuur	300	7
Datastructuren	200	6
Fundamentele Informatica 2	200	5
Complexiteit	100	5
Software Engineering	200	7
Programmeren en Correctheid	200	5
Kunstmatige Intelligentie	200	6
Operating Systemen	200	6
Studentenseminarium	200	2

<i>3^e jaar</i>	niveau	EC
Verplicht:		
Netwerken	300	7
Human Computer Interaction	300	7
Data Mining	200	5
Introductie op het Bachelorproject	300	1
Bachelorproject	400	10
Niet verplicht:		
Theorie van Concurrency	300	5
Fundamente Informatica 3	300	6
Compilerconstructie	300	7
Keuzevak 1 Informatica	300	6
Keuzevak 2 Informatica	300	6

Keuzevakken informatica

In het derde studiejaar worden twee keuzevakken gekozen. Naast specialisatievakken van het huidige masterprogramma Informatica mag men de volgende vakken als keuzevakken beschouwen:

Wiskunde, Informatica en Samenleving I, Wiskunde, Informatica en Samenleving II, Leren en Communiceren I, Cases uit het Bedrijfsleven (niveau 100, 2 EC).

Variant Informatica en economie

<i>1^e jaar</i>	niveau	EC
Programmeermethoden	100	7
Continue wiskunde	200	6
Studievaardigheden	100	4
Algoritmie	200	7
Databases	200	7
I&E integratie 1	200	5
De volgende vakken worden in Rotterdam gevolgd:		
Micro-economie	100	8
Marketing	200	8
Organisatie	200	8

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>		Stk	Stk+Wsk	Stk+Ntk	Stk+Inf
	niveau	EC	EC	EC	EC
Analyse 1 of 1NA	100	6	6 ¹	6	6 ¹
Analyse 2 of 2NA	200	6		6	6 ¹
Lineaire Algebra 1 of 1NA	100	6	6 ¹	6	6 ¹
Programmeermethoden	100	6	6	6	7
Speciale Relativiteitstheorie	100	3	3	3	
Optica	100	5	5	5	5
Diffusie en Dissipatie	100	3	3	3	3
Klassieke Mechanica a	100	5	5	5	5
Elektromagnetisme a	100	5	5	5	5
Kaleidoscoop	100	1	1	1	1
Presenteren en Communiceren 1a	100	2	2	2	2
Experimentele Natuurkunde deel 1	200	4	4		4
Praktische Sterrenkunde	100	4	4	4	4
Inleiding Astrofysica	100	4	4	4	4
Wiskunde jaar 1 BSc Stk+Wsk			6		
Natuurkunde jaar 1 BSc Stk+Ntk				4	
Informatica jaar 1 BSc Stk+Inf					2

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

Voor het vak "Natuurkunde jaar 1 BSc Stk+Ntk" wordt een vrijstelling verleend indien het vak Experimentele Natuurkunde (niveau 200, 6 EC) met goed gevolg is afgerond.

Voor het vak "Informatica jaar 1 BSc Stk+Inf" wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Digitale Technieken (niveau 100, 7 EC), Fundamentele Informatica 1 (niveau 100, 6 EC), Algoritmiek (niveau 200, 7 EC), Logica (niveau 100, 5 EC) en Databases (niveau 200, 7 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 Analyse 3NA	200	6
Lineaire Algebra 2 of 2NA	200	6
Klassieke Mechanica b	300	4
Elektromagnetisme b	300	6
Quantum Mechanica 1	200	7
Quantum Mechanica 2	300	5
Statistische en Thermische Fysica 1	300	7
Variatieruimte		1
Presenteren en Communiceren 1b	100	1
Sterren	300	4
Sterrenstelsels en Kosmologie	300	5
Modern Sterrenkundig Onderzoek	200	3
Sterrenkundig Practicum 2 ¹	200	5

<i>3^e jaar</i>		
Astronomische Waarneemtechnieken 1	400	6
Stralingsprocessen	400	5
Inleiding Statistiek	200	6
Variatieruimte Sterrenkunde		23
Sterrenkundig Bachelor Onderzoek ²	400	20
(incl. afstudeerverslag en voordracht (3+1=4 EC))		

In het kader van de zogeheten "variatierruimte Sterrenkunde" wordt in overleg met de studieadviseur een keuze gemaakt uit de volgende vakken:

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

Studenten die een door de Examencommissie Sterrenkunde goedgekeurde Minor volgen, mogen hiervoor maximaal 8 EC van het Sterrenkundig Bachelor Onderzoek en 7 EC van de Variatierruimte Sterrenkunde – een totaal van 15 EC – benutten.

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 studie adviseur uitdrukkelijke toestemming voor deelname hebben gekregen.

Sterrenkunde (tevens Natuurkunde)

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Analyse 3	200	6
Lineaire Algebra 2	200	6
Elektromagnetisme 2	300	6
Quantum Mechanica 1	200	7
Statische en Thermische Fysica 1	300	7
Presenteren en Communiceren 1b	100	1
Sterren	300	4
Sterrenstelsels en Kosmologie	300	5
Modern Sterrenkundig Onderzoek	200	3
Sterrenkundig Practicum 2 ¹	200	5
Natuurkunde jaar 2 BSc Stk+Ntk		10

3^e jaar

Astronomische Waarneemtechnieken 1	400	6
Stralingsprocessen	400	5
Variatierruimte Sterrenkunde ¹		10
Signaal Verwerking en Ruis	300	6
Fysica van de Vaste Stof	300	6
Fysica en Samenleving	100	3
Bachelor Onderzoek	400	24
(incl. afstudeerverslag en voordracht (3+1=4 EC))		

De dubbele studie dient herkenbaar te zijn in de keuze van het onderwerp voor het Bachelor Onderzoek.

Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline.

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 300, 4 EC), Quantum Mechanica 2 (niveau 300, 5 EC) en 9 EC uit de variatierruimte Sterrenkunde ¹) 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	100	1
Sterrenkundig Practicum 2 ²	200	5
Elektromagnetisme 2	300	6
Klassieke Mechanica b	300	4
Statistische en Thermische Fysica 1	300	7
Quantum Mechanica 1	200	7
Quantum Mechanica 2	300	5
Analyse 3	200	6
Sterrenstelsels en Kosmologie	300	5
Wiskunde jaar 2 BSc Stk+Wsk		7

¹ De variatierruimte geldt zoals die voor de Bachelor Sterrenkunde beschreven is, met uitzondering van Signaalverwerking en Ruis en vakken uit de MSc Sterrenkunde en met toevoeging van Fysica van Levensprocessen (niveau 100, 4 EC), Fysica van Moderne Technologie (niveau 100, 4 EC), en Inleiding Statistiek (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^e jaar

Stralings Processen	400	5
Astronomische Waarneemtechnieken 1	400	6
Variatieruimte Sterrenkunde ¹		14
Wiskunde jaar 3 BSc Stk+Wsk		15
Bacheloronderzoek (incl. afstudeerverslag en voordracht (3+1=4 EC))	400	24

De dubbele studie dient herkenbaar te zijn in de keuze van het onderwerp voor het Bachelor Onderzoek.

Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline.

Voor het vak “Wiskunde jaar 2 BSc Stk+Wsk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Lineaire Algebra 2 (niveau 200, 6 EC), Inleiding Statistiek (niveau 200, 6 EC), Analyse 4 (niveau 300, 6 EC), Numerieke methoden 1 (niveau 200, 6 EC), alsmede drie van de volgende vier vakken; Algebra 2 (niveau 200, 6 EC), Algebra 3 (niveau 300, 6 EC), Besliskunde 1 (niveau 100, 6 EC) 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 Signaalverwerking en Ruis en vakken uit de MSc Sterrenkunde en met toevoeging van Fysica van Levensprocessen (niveau 100, 4 EC) en Fysica van Moderne Technologie (niveau 100, 4 EC).

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>		Ntk	Ntk+Stk	Ntk+Wsk	Ntk+Inf
	niveau	EC	EC	EC	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
Elektromagnetisme a	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				5
Optica	100	5	5	5	5
Presenteren en Communiceren 1a	100	2	2	2	2
Programmeermethoden	100	6	6	6	7
Speciale Relativiteitstheorie	100	3	3	3	
Keuze uit twee van de vakken					
Fysica van Levensprocessen 1,					
Fysica van Moderne Technologie,					
Inleiding Astrofysica	100	6	3		
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
Econophysics	300	4
Fysica van Elementaire Deeltjes	300	6
Fysica van Levensprocessen 2	200	4
Keerpunten in de Geschiedenis v/d Natuurwetenschappen	200	4
Statistische en Thermische Fysica 2	300	7
Stralingsprocessen	400	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.

Voor het vak “Sterrenkunde jaar 1 BSc Ntk+Stk” wordt een vrijstelling verleend indien de vakken Inleiding Astrofysica (niveau 100, 4 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, 7 EC), Fundamentele Informatica I (niveau 100, 6 EC), Algoritmiëk (niveau 200, 7 EC), en Databases (niveau 200, 7 EC) met goed gevolg zijn afgerond.

Natuurkunde

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Analyse 3 of Analyse 3NA	200	6
Elektromagnetisme b	300	6
Klassieke Mechanica b	300	4
Labview	200	2
Lineaire Algebra 2	200	6
Natuurkundig Onderzoek	300	8
Presenteren en Communiceren 1b	100	1
Quantummechanica 1	200	7
Quantummechanica 2	300	5
Statistische en Thermische Fysica 1	300	7
Variatieruimte		8

<i>3^e jaar</i>	niveau	EC
Afstudeerverslag en voordracht	400	4
Bacheloronderzoek	400	20
Fysica van de Vaste Stof	300	6
Fysica en Samenleving	100	3
Signaalverwerking en Ruis	300	6
Variatieruimte		6
Vrije Keuzeruimte ¹		15

Natuurkunde (tevens Sterrenkunde)

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Analyse 3 of Analyse 3NA	200	6
Elektromagnetisme b	300	6
Klassieke Mechanica 2	300	4
Labview	200	2
Lineaire Algebra 2	200	6
Natuurkundig Onderzoek deel 1	300	8
Presenteren en Communiceren 1b	100	1
Quantummechanica 1	200	7
Quantummechanica 2	300	5
Statistische en Thermische Fysica 1	300	7
Sterrenkunde jaar 2 BSc Ntk+Stk		8

¹ De Vrije keuzeruimte mag individueel worden ingevuld met universitaire vakken, mits de samenhang en het niveau voldoende zijn. Dit is ter beoordeling aan de examencommissie

3^e jaar

Afstudeerverslag en voordracht	400	4
Astronomische Waarneemtechnieken	400	6
Bacheloronderzoek ¹	400	20
Fysica en Samenleving	100	3
Fysica van de Vaste Stof	300	6
Inleiding Statistiek	200	6
Signaalverwerking en Ruis	300	6
Stralingsprocessen	400	5
Uit de variatieruimte Natuurkunde ²		4
Sterrenkunde jaar 3 BSc Stk+Ntk		1

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 14 EC met goed gevolg zijn afgerond.

Natuurkunde (tevens Wiskunde)

<i>2^e jaar</i>	niveau	EC
Analyse 3	200	6
Elektromagnetisme b	300	6
Klassieke Mechanica 2	300	4
Labview	200	2
Lineaire Algebra 2	200	6
Natuurkundig Onderzoek deel 1	300	6
Presenteren en Communiceren 1b	100	1
Quantummechanica 1	200	7
Quantummechanica 2	300	5
Uit de variatieruimte Natuurkunde ³		8
Wiskunde jaar 2 BSc Ntk+Wsk		9

3^e jaar

Afstudeerverslag en voordracht	400	4
Bacheloronderzoek ⁴	400	20
Fysica en Samenleving	100	3
Fysica van de Vaste Stof	300	6
Signaalverwerking en Ruis	300	6
Statistische en Thermische Fysica 1	300	7
Uit de variatieruimte Natuurkunde ¹		4
Wiskunde jaar 3 BSc Ntk+Wsk		10

¹ De dubbele studie dient herkenbaar te zijn in de keuze van het onderwerp van het Bachelor Onderzoek. Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline.

² De variatieruimte geldt zoals die voor de bachelor natuurkunde beschreven is, met uitzondering van de vakken Inleiding Astrofysica (niveau 100, 4 EC), Astronomische Waarneemtechnieken (niveau 400, 6 EC) en Stralingsprocessen (niveau 400 5 EC) en met toevoeging van de vakken Inleiding Kansrekening (niveau 100, 6 EC) en Numerieke methoden (niveau 200, 6 EC).

³ De variatieruimte geldt zoals die voor de bachelor natuurkunde beschreven is, met uitzondering van het vak Analyse 4 (niveau 300, 6 EC).

⁴ De dubbele studie dient herkenbaar te zijn in de keuze van het onderwerp voor het Bacheloronderzoek. Het onderzoek wordt begeleid door twee docenten, één uit iedere discipline.

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 vier vakken Algebra 3 (niveau 300, 6 EC), Topologie (niveau 300, 6 EC), Besliskunde 1 (niveau 100, 6 EC) en Algebra 2 (niveau 200, 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.

BSc (Bio-)Farmaceutische Wetenschappen

Crohonummer 50207 (BFW) en 56989 (FW)

<i>Lichting 2009: 1^e jaar</i>	niveau	EC
Analytische Chemie 1	200	6
Biochemie 1	100	3
Biochemie 1 Practicum	100	3
Casus Effecten van Geneesmiddelen	200	2
Celbiologie	100	3
Fysiologie	100	6
Histologie	100	2
Inleiding (Bio-)Farmaceutische Wetenschappen	100	1
Introductiepracticum, ICT en Veiligheid	100	1
Mentoraat	100	1
Moleculaire Genetica 1	100	3
Organische Chemie 1	200	6
Scheikunde 1	100	4
Scheikunde 1 Practicum	100	3
Scheikunde voor BFW	100	2
Thema Effecten van Geneesmiddelen 1	200	6
Thema Effecten van Geneesmiddelen 2	200	5
Wiskunde 1A	100	3
Totaal		60

<i>Lichting 2008: 2^e jaar</i>	niveau	EC
Anatomie	200	3
Biochemie 2	200	3
Biochemie 2 Practicum	200	4
Celbiologie Practicum	200	4
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	6
Thema Geneesmiddeltoediening en –afgifte	200	8
Thema Ontwerp & Synthese	200	8
Totaal		60

<i>Lichting 2007: 3^e jaar</i>	niveau	EC
Communiceren over Geneesmiddelen	300	2
Farmaco-epidemiologie	300	3
Klinische Protocollen	300	2
Onderzoeksopdracht:		
Praktische werk	400	12
Verslag	400	3
Mondelinge Presentatie	300	1
Ontwikkelingstraject Geneesmiddelen	300	7

Keuzeruimte – Totaal 30
met keuze uit *of*
één van de in het Leids Universitair Register

Opleidingen ingeschreven minoren <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.	200-400	
	200-500	
Totaal		60

De 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.

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 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 track van de Leidse masteropleiding Biology ongeacht de gemaakte keuzes tijdens de bacheloropleiding.

1^e jaar (lichting 2009-2010)

Semester 1: Moleculaire en Cellulaire Biologie

Blok 1: Fundamenten van het Leven	Niveau	EC
Basiswiskunde	100	1
Basispracticum 1	100	4
Introductie en Veiligheid	100	0
Moleculaire Biologie en Genetica	100	8

Blok 2: De Cel

Basispracticum 2	100	3
Celbiologie, Celfysiologie en Microbiologie	200	9
Project Moleculaire en Cellulaire Biologie	100	1
Project Popularisering van Wetenschap	100	4

Semester 2: Evolutie, Biodiversiteit en Natuurbeheer

Blok 3: Tree of Life	Niveau	EC
Evolutie en Biodiversiteit	100	13

Blok 4: Het organisme

Biologie van het Organisme	200	6
----------------------------	-----	---

Blok 5: Het organisme en omgeving

Ecologie, Gedrag en Milieu	200	6
Flora & Excursies	100	1
Project Ecologie, Biodiversiteit en Natuurbeheer	200	4

1^e jaar (lichting 2008-2009)

Voor studenten die met de opleiding zijn gestart per september 2008 bestaat de propedeuse uit onderstaand uniform programma van 60 EC:

Blok 1: <i>Fundamenten van het Leven</i>	niveau	EC
Introductie en Veiligheidskursus	100	0
Wetenschapsintroductie	100	1
Moleculaire Genetica	100	4
Chemie van het Leven	100	2
Basiswiskunde	100	1
Basispracticum	100	3
 Blok 2: <i>De Cel in actie</i>		
Celbiologie	200	2
Celfysiologie	200	2
Inleiding Programmeren	100	1
Microbiologie	100	2
Natuurkunde	100	2
Onderzoeksvaardigheden (basispracticum-2 en project enzymkinetiek)	100	3
 Blok 3: <i>Evolutie</i>		
Evolutie Biologie en Systematiek	100	3
Project Wetenschappelijk Boek	100	2
 Blok 4: <i>Tree of Life</i>		
Biodiversiteit Dier	100	4
Biodiversiteit Plant	100	6
 Blok 5: <i>Het Organisme: Structuur, functioneren en ontwikkeling</i>		
Biologie van het Organisme Dier	200	5
Biologie van het Organisme Plant	200	2
 Blok 6: <i>Het Organisme en zijn omgeving</i>		
Ecologie en Gedragsbiologie	200	3
Milieubiologie en Milieukunde	200	2
Onderzoeksproject	200	2
 <i>Onderwijs dat niet in blokvorm wordt aangeboden:</i>		
Statistiek-1	100	3
Modelleren	200	4
Flora- en Veldexcursies	100	1

Overgangsregelingen:

Met ingang van het studiejaar 2009-2010 maken de onderdelen Statistiek-1, Inleiding Programmeren, Modelleren en Wetenschapsintroductie geen onderdeel meer uit van het Propedeuse-curriculum.

Studenten, die hun opleiding zijn gestart per september 2008 of eerder en die op 1 september 2009 deze voor hen verplichte onderdelen nog niet hebben gehaald, dienen zich te wenden tot de secretaris van de examencommissie voor een individuele oplossing. De examencommissie zal alleen een individuele regeling toestaan indien deelgenomen is aan de reguliere tentamens en/of herkansingen.

2^e jaar (lichting 2009-2010)

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

*Keuzeonderdelen tot een omvang van 51 EC te kiezen uit de volgende onderdelen:***Aanbevolen stroming Moleculaire en Cellulaire Biologie:**

Biochemie	200	6
Biopolymeren	100	3
Celbiologie	300	6
Fysische Antropologie	200	3
Literatuurstudie	300	6
Microbiologie	300	6
Milieubiologie Theorie	300	4
Moleculaire Biologie	200	6
Moleculaire Genetica	300	6
Systems Biology	300	6
Zoölogie en Ontwikkelingsbiologie	200	6

Aanbevolen stroming Evolutie, Biodiversiteit en Natuurbeheer:

Biodiversiteit – Taxa in Ruimte en Tijd deel 1	200	3
Biodiversiteit – Taxa in Ruimte en Tijd deel 2	200	6
Ecologie en Milieu	300	6
Evolutie en Ecologie	300	6
Excursie Marien Litoraal	200	2
Flora excursie Zuid Limburg	200	2
Gedragsbiologie	300	6
Milieubiologie Theorie	200	3
Ministage Zoölogie	300	4
Moleculaire Technieken	300	3
Veldonderzoek Ecologie	200	4
Veldonderzoek Gedragsbiologie	200	6
Veldonderzoek Milieubiologie	300	6
Zoölogie en Ontwikkelingsbiologie	200	6

Voor de cursussen veldonderzoek gedragsbiologie en milieubiologie geldt als ingangseis de cursus gedragsbiologie, resp. de cursus milieubiologie theorie. Voor de ministage Zoölogie geldt als ingangseis de cursus Zoölogie en Ontwikkelingsbiologie.

Keuzeonderdelen mogen tot een maximum van 12 EC vervangen worden door assistentschappen bij practica van de propedeuse en of een individuele opdracht. Hiervoor dient vooraf 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.

2^e jaar (lichting 2008-2009)

Voor studenten zijn gestart met de opleiding per september 2007 of eerder bestaat het tweede studiejaar uit onderstaand programma:

Verplicht deel:

Biologie en Samenleving	100	3
Biopolymeren	100	3
Mondelinge Presentatievaardigheden (LPC-1)	100	3
Statistiek-2	200	3

Keuzeonderdelen tot een omvang van 48 EC te kiezen uit de volgende onderdelen:

Biochemie	200	6
Biodiversiteit – Taxa in Ruimte en Tijd	200	12
Bio-ethiek en Beleid	200	6
Ecologie en Moleculaire Technieken	300	9
Excursie Marien Litoraal	200	2
Flora excursie Zuid Limburg	200	2
Gedragsbiologie	300	6
Mathematische Modellen	300	6
Microbiologie en Celbiologie	300	9
Milieubiologie Theorie	300	4
Moleculaire Biologie en Genetica	300	9
Systems Biology-1	300	6
Veldonderzoek Dieren- en Plantenecologie	200	4
Veldonderzoek Gedragsbiologie	200	5
Veldonderzoek Milieubiologie	300	5
Zoölogie	200	12

Voor de cursussen Veldonderzoek Gedragsbiologie en Milieubiologie geldt als ingangseis de cursus Gedragsbiologie, resp. de cursus Milieubiologie Theorie.

Van de 60 EC die het 2e jaar omvat mag tot een maximum van 12 EC uit het keuzedeel aan cursussen buiten de Leidse opleiding biologie besteed worden. Deze 12 EC keuzeruimte hoeft niet in het tweede studiejaar behaald te worden, maar mag ook toegevoegd worden aan de keuzeruimte van het derde studiejaar.

Overgangsregelingen:

1. Met ingang van het studiejaar 2009-2010 behoort het onderdeel Biopolymeren niet meer tot het verplichte programma. Studenten, die met hun opleiding zijn gestart per september 2007 en die op 1 september 2009 het vak Biopolymeren nog niet hebben gehaald, dienen deel te nemen aan de cursus Biopolymeren uit het curriculum 2009-2010.
2. Met ingang van het studiejaar 2009-2010 behoort het onderdeel Statistiek-2 niet meer tot het verplichte programma. Studenten, die met hun opleiding zijn gestart per september 2007 of eerder en die op 1 september 2009 het onderdeel Statistiek-2 nog niet hebben gehaald, dienen zich te wenden tot de secretaris van de examencommissie voor een individuele oplossing. De examencommissie zal alleen een individuele regeling toestaan indien deelgenomen is aan de reguliere tentamens en herkansingen.
3. Keuzeonderdelen uit het curriculum 2008-2009 kunnen vervangen en/of aangevuld worden door/met de keuzeonderdelen uit het curriculum 2009-2010.

3^e jaar (lichting 2009-2010)

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

	Niveau	EC
Cursussen (zie hieronder)	300	30
General Research Skills en Bachelorstage	400	30

Cursussen vrij te kiezen uit derdejaars cursusaanbod:

Aanbevolen stroming Moleculaire en Cellulaire Biologie:

Scriptie	400	4
Biofysica	300	6
Signalling	300	6
Evolutionaire Analyse	300	8
Fysische Antropologie	300	3
Microbiele Ecologie van de Bodem	300	6

Aanbevolen stroming Evolutie, Biodiversiteit en Natuurbeheer:

Biodiversiteit	300	7
Milieuprocessen en Biodiversiteit	300	9
Evolutionaire Analyse	300	8
Microbiële Ecologie van de Bodem	300	6

De cursussen uit de aanbevolen stromingen mogen vervangen worden door Biomedische cursussen of een minor. Na toestemming van de examencommissie mogen cursussen uit de aanbevolen stromingen tevens vervangen worden door 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.

Binnen het totale bachelorprogramma mag maximaal 12 EC aan assistentschappen worden opgenomen. 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.

Biomedische Cursussen:

Immunology	200	8
Pathogen-Host Interactions	300	3
Special Senses	300	3
Physiology Basic Concepts	300	8
Tools of the Century	300	3
Physiology Advanced Concepts	300	3

Scriptie en Stage:

De scriptie en bachelorstage dienen 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 Naturalis/research. Scriptie en stage dienen plaats te vinden bij verschillende onderzoeksgroepen. Studenten die minimaal twee biomedische cursussen met een studielast van 14 EC of hoger en waaronder bij voorkeur immunologie, met een voldoende resultaat hebben behaald, kunnen de scriptie en 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 Wiskunde en Natuurwetenschappen.

Startverklaring:

Voordat begonnen kan worden met een bachelorstage is een startverklaring vereist. Deze startverklaring wordt op verzoek van de student door de examencommissie uitgereikt.

3^e jaar (Lichting 2008 of eerder)

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

	Niveau	EC
Cursussen (zie hieronder)	300	18 (min)
Scriptie	400	6 (min)-9 (max)
Bachelorstage	400	24 (min)-36 (max)

Cursussen vrij te kiezen uit derdejaars cursusaanbod:

Entomologie en Paleobiologie	300	5
Fylogenie en Diversiteit van Landplanten en Fungi	300	4
Evolutionaire Analyse	300	9
Fysica van Levensprocessen	300	4
Milieuprocessen en Biodiversiteit	300	9
Systems Biology-2	300	5

Genoemde cursussen mogen, wanneer de pakketsamenstelling binnen de bovenstaande grenzen blijft, worden ingeruild tegen of aangevuld met biomedische cursussen, oriëntatiecursussen op de mastertracks Biologie en Communicatie, Educatie of Science Based Business of overige door de opleiding Biologie aangeboden cursussen. Verder mag, naast bovenstaande, in het 3^e jaar tot een maximum van 12 EC aan cursussen buiten de opleiding biologie worden besteed.

Aanvullend geldt voor het tweede en derde jaar:

- Voor het assisteren bij studieonderdelen van de opleiding biologie kunnen EC worden toegekend, in proportie met de zwaarte van het onderdeel.
- Er mag tijdens het tweede en derde jaar van het bachelorprogramma hooguit één individuele opdracht gevolgd worden. Deze moet tevoren goedgekeurd worden door de examencommissie.

De totale studielast van assistentie, individuele opdracht en cursussen buiten de opleiding biologie mag voor het bachelorexamen de 24 EC niet overschrijden.

Scriptie en Stage:

De scriptie en bachelorstage dienen 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 Naturalis/research. Scriptie en stage dienen plaats te vinden bij verschillende onderzoeksgroepen. Studenten die minimaal twee biomedische cursussen met een studielast van 15 EC of hoger en waaronder bij voorkeur immunologie, met een voldoende resultaat hebben gehaald, kunnen de scriptie en 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 Wiskunde en Natuurwetenschappen.

Startverklaring:

Voordat begonnen kan worden met een bachelerscriptie en bachelorstage is een startverklaring vereist. Deze startverklaring wordt op verzoek van de student door de examencommissie uitgereikt.

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? Duurzame Ontwikkeling is ontwikkeling waarbij de ecologische en sociale basis van de samenleving gezond blijft. Dit betekent dat Duurzame Ontwikkeling gaat over het behoud van de aarde voor mensen overal ter wereld. Duurzame Ontwikkeling gaat echter ook over overheidsbeleid en nieuwe kansen voor bedrijven. Duurzame Ontwikkeling is ook: 'sustainability science', een nieuw interdisciplinair vakgebied.

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

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
Inleiding Duurzame Ontwikkeling	300	6
Methoden voor Duurzame Ontwikkeling	300	6
Thema: Analyse en oplossingen	300	6
Sustainable development: theory and practice	300	12
Totaal		30

Aan het einde van de minor ben je in staat om de uitdagingen van duurzaamheid te herkennen, oorzaken te zien en oplossingen aan te dragen.

Interdisciplinaire Minor

De minor Duurzame Ontwikkeling is ontworpen voor 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 open en interessant voor iedereen. Het rooster van de minor houdt uiteraard zo veel mogelijk rekening met het rooster van je eigen studie.

De minor wordt gedoceerd vanuit het 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
Bioinformatics and Cheminformatics	300	6
Bioorganic Synthesis	300	6
Medicinal Chemistry	300	6
Molecular Defects in Human Diseases	300	6
Synthetic Organic Chemistry	400	6
Totaal		30

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	5
Molecular Defects in Human Diseases	300	6
Pathologie van het Centrale Zenuwstelsel	300	5
Pharmagenomics	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 Systems Pharmacology: Innovative Strategies for Disease Intervention

De kernvraag binnen de minor 'Systems pharmacology' 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
Bioinformatics and Cheminformatics	300	6
Interventies door geneesmiddeltoediening	300	5
Farmacokinetisch-farmacodynamische (PK-PD) modellering	200	4
Model-Based Drug Development	300	5
Molecular Defects in Human Diseases	300	6
Systems Biology of Pharmaceutical Interventions	200	5
Totaal		30

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

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 B1 en B2.

Informatica: profiel Natuur en Techniek of een van de andere profielen met aanvulling wiskunde B1 en B2.

Sterrenkunde: profiel Natuur en Techniek of profiel Natuur en Gezondheid met aanvulling wiskunde B1 en B2 of een van de andere profielen met aanvulling wiskunde B1 en B2 alsmede natuurkunde 1 en 2.

Natuurkunde: profiel Natuur en Techniek of profiel Natuur en Gezondheid met aanvulling wiskunde B1 en B2 of een van de andere profielen met aanvulling wiskunde B1 en B2 alsmede natuurkunde 1 en 2.

(Bio-)Farmaceutische wetenschappen: profiel Natuur en Techniek of profiel Natuur en Gezondheid of een van de andere profielen met aanvulling wiskunde B1, biologie 1 en scheikunde 1.

Biologie: profiel Natuur en Gezondheid of profiel Natuur en Techniek met aanvulling biologie 1 en 2.

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 zonodig 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 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 onderwijsonderdelen uit de propedeuse van de hoofdopleiding waarvoor de student staat ingeschreven met een positief resultaat zijn behaald of het propedeuse diploma is verkregen.