

Studiegids bacheloropleiding

Wiskunde

Studiejaar 2018-2019

Universiteit Utrecht

Faculteit Bètawetenschappen

Departement Wiskunde

Budapestlaan 6

3508 TA Utrecht

<http://students.uu.nl/beta/wiskunde>

Inhoud

1	Leeswijzer	6
2	Globale opbouw van de bachelorstudie	7
2.1	Perioden en cursussen	8
2.2	Niveaus en ingangseisen van cursussen	9
2.3	Profileringsruimte en minors	9
2.4	Keuzeregels bachelor Wiskunde	9
2.5	Dubbele majors	9
2.6	Honoursprogramma Wiskunde	10
2.7	Studiebegeleiding	10
2.8	Na de bacheloropleiding	10
3	Programma van de major Wiskunde	12
3.1	Omvang cursussen	12
3.2	Cursussen in de major	12
3.3	Cursussen in de profileringsruimte	12
3.4	Mastercursussen volgen	13
3.5	Verplichte cursussen in de bachelor, major Wiskunde	13
3.6	Keuzecursussen, major Wiskunde	13
3.7	Overige majorvakken	14
3.8	Jaar één	15
3.9	Dubbele major Wiskunde-Natuurkunde	16
3.10	Dubbele major Wiskunde-Informatica	17
4	Studieadviespaden binnen de major Wiskunde	19
4.1	Verplichte vakken	20
4.2	Studiepad Zuivere Analyse	21
4.3	Studiepad Toegepaste Analyse	22
4.4	Studiepad Algebra(ische meetkunde) en getaltheorie	23
4.5	Studiepad Differentiaalmeetkunde en topologie	24
4.6	Studiepad Logica	25
4.7	Studiepad Kansrekening en statistiek	26
4.8	Studiepad Scientific computing	27

4.9	Studiepad Geschiedenis van de wiskunde, communicatie en educatie	28
5	De major Wiskunde en Toepassingen	30
5.1	Verplichte vakken	30
5.2	Toepassingsvakken	31
5.3	Het eerste studiejaar	37
6	Minors en aansluiting andere masters	38
6.1	Minors aangeboden door de opleiding Wiskunde	38
6.2	Minors verzorgd door andere onderwijsinstututen	39
6.3	Educatieve bètavakken: minor en oriëntatiecursus	39
7	Praktische zaken	41
7.1	Algemeen	41
7.2	Perioden	41
7.3	Onderwijsvrije dagen	41
7.4	Tijdsduur colleges	41
7.5	Inschrijven voor vakken en hertentamens	42
7.6	Behalen van het bachelorexamen	42
7.7	Aanmelden voor de masteropleiding Mathematical Sciences	42
7.8	Studiemateriaal	44
7.9	Bibliotheek	44
7.10	Studieplaatsen	44
7.11	Evaluatie van het onderwijs	44
8	Studieloopbaanbegeleiding	46
8.1	Tutorbegeleiding	46
8.2	Studieadviseur	46
8.3	Bindend studieadvies	47
	Appendix 1	47

1 Leeswijzer

Dit is de studiegids van de bacheloropleiding Wiskunde, verzorgd door het departement Wiskunde van de bètafaculteit van de Universiteit Utrecht. De bacheloropleiding kent twee programma's, te weten Wiskunde en Wiskunde en Toepassingen.

Het programma Wiskunde kan gecombineerd worden met Natuurkunde of Informatica, wat leidt tot een *dubbele major*. De studieprogramma's van deze TWIN studies komen ook in deze gids aan bod.

Tenslotte verzorgt het departement de masteropleiding Mathematical Sciences.

De opbouw van de gids is als volgt.

In hoofdstuk 2 wordt globaal beschreven hoe de opleiding is opgebouwd.

In hoofdstuk 3 komen de details van de major Wiskunde aan bod: welke cursussen worden er gegeven, wat is het niveau, hoeveel studiepunten zijn ze waard, welke zijn verplicht. Ook wordt er in dit hoofdstuk aandacht besteed aan de programma's voor de hierboven genoemde dubbele major.

In hoofdstuk 4 worden mogelijke studiepaden gegeven en worden de afhankelijkheidsrelaties tussen de verschillende vakken geïllustreerd.

Hoofdstuk 5 behandelt de inhoud van de major Wiskunde en Toepassingen.

Hoofdstuk 6 gaat over *minors* (bijvakken).

In hoofdstuk 7 komen de praktische zaken aan bod: hoe schrijf ik me in voor een vak, waar kan ik boeken kopen, wanneer zijn de vrije dagen en meer van dat soort vragen worden er beantwoord.

Hoofdstuk 8 gaat over studiebegeleiding.

De Appendix behandelt doelstellingen van de opleiding en leerdoelen per cursus.

De beschrijvingen van de vakken zijn te vinden op de Osirispagina's van het vak. Een makkelijke manier om daar bij te komen is via de onderwijsplanner <https://cursusplanner.uu.nl/Curriculum> of via de pagina van de opleiding Wiskunde op de site van de universiteit, <http://students.uu.nl/beta/wiskunde>.

Thijs Ruijgrok

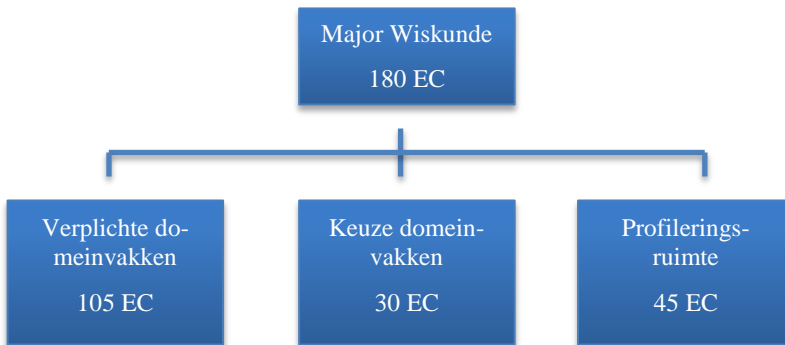
Onderwijsmanager Wiskunde

2 Globale opbouw van de bachelorstudie

De bacheloropleiding Wiskunde kent twee programma's. Enerzijds het programma Wiskunde, anderzijds het programma Wiskunde en Toepassingen. Beide zijn opgebouwd uit een gedeelte wiskundevakken, aangeduid met de term *domeinvakken*, en een gedeelte dat vrij in te vullen is, de *profielingsruimte*. In het Engels zegt men dat je *major* Wiskunde is. Afhankelijk van de invulling van de profielingsruimte kan er tevens sprake zijn van een *minor*.

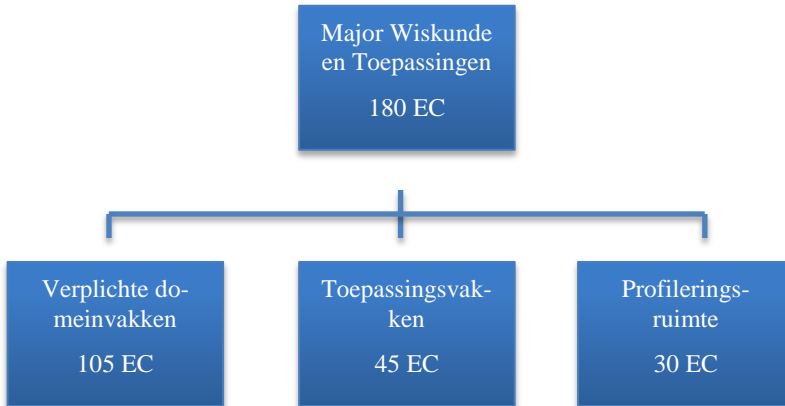
Om de omvang van de verschillende onderdelen aan te geven, wordt de eenheid ECTS (of EC) of studiepoint (stp) gebruikt. ECTS betekent European Credit Transfer System en is de Europese standaard. Studiepunten krijg je door het succesvol afronden van een cursus. Eén studiepoint komt neer op 28 uur werk.

De bachelorstudie Wiskunde duurt drie jaar en omvat 180 studiepunten. De keuzes die je hebt bij de invulling van de 180 studiepunten zijn aan een aantal regels gebonden die in 2.4 aan de orde komen. Voor studenten die in 2017 begonnen zijn aan de bachelor geldt de onderstaande invulling.



In het programma Wiskunde zijn er 135 studiepunten aan domeinvakken en 45 studiepunten aan profielingsvakken. De domeinvakken zijn verdeeld in 105 studiepunten aan verplichte domeinvakken en 30 studiepunten aan keuze domeinvakken. De verplichte domeinvakken bestaan uit 52,5 studiepunten verplichte niveau 1 vakken, 15 studiepunten aan verplichte niveau 2 vakken, 30 studiepunten aan gebonden keuzevakken en een bachelorscriptie van 7,5 studiepunten. De keuzevakken kun je kiezen uit een lijst van wiskundevakken. Voor de profielingsruimte van 45 studiepunten gelden geen inhoudelijke verplichtingen.

Voor studenten die in 2017 begonnen zijn aan de bachelor Wiskunde en Toepassingen geldt de onderstaande invulling.



Het programma bestaat uit 105 studiepunten verplichte wiskundevakken, 45 studiepunten aan keuzedomeinvakken (toepassingsvakken, ook wel clustervakken genoemd) en 30 studiepunten aan profileringsvakken. De verplichte domeinvakken bestaan uit 52,5 studiepunten verplichte niveau 1-vakken, 30 studiepunten aan gebonden keuzevakken, 15 studiepunten aan verplichte niveau 2-vakken en een bachelorscriptie van 7,5 studiepunten. Het verschil met het programma Wiskunde is dat je bij de domeinvakken kunt kiezen uit een breed aanbod van vakken van andere opleidingen, waarin wiskunde een belangrijke rol speelt. Zie voor meer details hoofdstuk 5.

2.1 Perioden en cursussen

Het academische jaar is ingedeeld in vier perioden (of blokken) van 10 weken. Cursussen lopen gedurende één periode. Een cursus wordt vaak gegeven in de vorm van een hoorcollege met bijbehorend werkcollege, hoewel andere onderwijsvormen ook voorkomen. Het eindcijfer voor een cursus wordt berekend aan de hand van de uitslagen van een afsluitend tentamen en eventuele deeltoetsen of andere opdrachten.

2.2 Niveaus en ingangseisen van cursussen

Alle cursussen van de Universiteit Utrecht hebben een niveau-indeling. Niveau 1 betekent inleidend, niveau 2 verdiepend en niveau 3 gevorderd. Voor het volgen van een niveau 1 cursus gelden meestal geen ingangseisen. Voor cursussen van niveau 2 of 3 is het mogelijk dat je bepaalde voorkennis moet hebben. De ingangseisen van de cursussen van de opleiding Wiskunde vind je in de vakbeschrijvingen in de onderwijscatalogus of in de betaplanner Ze dienen opgevat te worden als een aanduiding van de verlangde voorkennis, niet als een absolute voorwaarde om aan de cursus deel te mogen nemen. Ingangseisen van cursussen die door andere opleidingen verzorgd worden vind je in de Universitaire Onderwijscatalogus, zie de link op students.uu.nl/beta/wiskunde.

2.3 Profileringsruimte en minors

Een minor is een samenhangend geheel aan cursussen van 30 ECTS dat door een opleiding wordt aangeboden. Je kunt je profileringsruimte opvullen met een minor. Je krijgt daarvan een aantekening op je diploma als het een minor is van buiten je opleiding. Voor meer informatie over de minors die Wiskunde aanbiedt, zie hoofdstuk 6 (deze zijn dus niet voor wiskundestudenten bedoeld). Alle andere minors kun je vinden in de Universitaire Onderwijscatalogus.

2.4 Keuzeregels bachelor Wiskunde

- Van de 180 studiepunten van je opleiding moet tenminste 45 studiepunten op niveau 3 zijn.
- Van de profileringsruimte moet tenminste 15 studiepunten op niveau 2 of 3 zijn.
- Het is toegestaan tot maximaal 22,5 studiepunten aan mastervakken voor je bachelorexamen op te voeren.

2.5 Dubbele majors

Het is mogelijk om een dubbele major Wiskunde en Natuurkunde (ook wel TWIN genoemd) of een dubbele major Wiskunde en Informatica (ook wel TWINFO genoemd) te doen. Je krijgt dan van beide opleidingen een diploma. Een dubbele major met Natuurkunde vormt bijvoorbeeld een uitstekende voorbereiding voor het masterprogramma Theoretical Physics al of niet in combinatie met het wiskunde masterprogramma Mathematical Sciences. Een dubbele major is een zwaarder programma, namelijk 225 studiepunten voor TWIN en 217,5 voor TWINFO. Voor de details zie hoofdstuk 3.8 en 3.9.

2.6 Honoursprogramma Wiskunde

Het honoursprogramma Wiskunde is een programma dat naast de bacheloropleidingen Wiskunde, Wiskunde en Toepassingen of het TWIN/TWINFO-programma gevolgd kan worden. Het doel van het honoursprogramma is om extra uitdaging te bieden aan studenten voor wie het reguliere programma dit niet genoeg biedt. Je kunt je alleen aanmelden voor het honoursprogramma aan het begin van blok 3 in je eerste studiejaar of bij aanvang van het tweede jaar. Zie uu.nl/sciencehonours voor informatie over het programma en de deadlines voor de aanmelding.

Onderdeel van het honoursprogramma is het Honoursseminarium dat in de bachelor georganiseerd wordt. Voor studenten die het honoursprogramma volgen is dit seminarium verplicht. Voor studenten die het honoursprogramma niet volgen is het Honoursseminarium alleen toegankelijk na toestemming van de coördinator van het seminarium.

2.7 Studiebegeleiding

De bacheloropleiding geeft je veel keuzevrijheid. Om je te helpen de geschikte keuzes te maken, krijg je al vanaf het begin van je studie een *tutor* toegewezen. Voor een verdere beschrijving van de studiebegeleiding, zie hoofdstuk 8.

2.8 Na de bacheloropleiding

Als je 180 studiepunten hebt gehaald volgens de bovengenoemde regels, krijg je het bachelordiploma. Hierna staan je een aantal wegen open, voor alle vervolgmasters geldt dat je hiervoor toegelaten moet worden

- Je kunt je wiskundestudie voortzetten aan de Universiteit Utrecht door deel te nemen aan het masterprogramma Mathematical Sciences, verzorgd door de opleiding Wiskunde.
- Je kunt de masteropleiding Science Education and Communication volgen, verzorgd door de bètafaculteit van de Universiteit Utrecht. Na het afronden van deze opleiding heb je een eerstegraads bevoegdheid om les te geven in de Wiskunde op middelbare scholen.
- Je kunt je wiskundestudie aan een andere Nederlandse of een buitenlandse universiteit voortzetten.
- Afhankelijk van de invulling van je profileringsruimte, en bij Wiskunde en Toepassingen ook de keuzeruimte, kun je je studie voortzetten bij een andere masteropleiding dan wiskunde, aan de Universiteit Utrecht, of een andere universiteit.

- Je kunt een maatschappelijke carrière starten.

3 Programma van de major Wiskunde

3.1 Omvang cursussen

Alle cursussen hebben een omvang van 7,5 ECTS.

3.2 Cursussen in de major

De verplichte domeinvakken zijn bijna allemaal niveau 1 en geven een breed beeld van de wiskunde. Het ligt voor de hand dat je deze vakken in je eerste jaar volgt. In de daaropvolgende jaren krijg je meer keuzevrijheid. De wiskunde kent een aantal hoofdstromen, zoals algebra, meetkunde, analyse, stochastiek, numerieke analyse, logica en meer toegepaste richtingen, zoals econometrie. In de masterfase zul je je vooral op een van die onderwerpen toeleggen. Als voorbereiding daarop geven we je in Hoofdstuk 3 een aantal samenhangende programma's, genaamd *studieadviespaden*, die je een goede basis geven voor een verdere studie in een van de hoofdstromen. Deze studiepaden zijn nog behoorlijk breed, het gaat vooral om accentverschillen. Overleg regelmatig met je tutor wat voor jou een goed programma is.

3.3 Cursussen in de profileringsruimte

Het is verstandig je in het eerste jaar vooral te concentreren op de majorvakken. Er zal in het eerste jaar niet veel tijd overblijven voor cursussen in de profileringsruimte. Als je bijvoorbeeld kiest om een minor te doen, zul je in het eerste jaar maar één of twee cursussen uit zo'n minor volgen. Het grootste gedeelte van de minorcursussen zul je in je tweede en derde jaar doen.

Wanneer je cursussen buiten wiskunde kiest en wil opvoeren voor je diploma, is het belangrijk dat er geen dubbeling is in stof tussen twee cursussen. Wanneer de overlap te groot is, kan de examencommissie besluiten dat je niet beide vakken mag opvoeren voor je diploma (zie art. 3.7 lid 3 van het OER). Als je hier vragen over hebt, dan kun je dit voorleggen aan de examencommissie. Vanaf 2015 zal de examencommissie niet meer toestaan dat het vak Grondslagen van de Wiskunde (WISB323) samen met het logicavak Inleiding Logica bij CKI of Logica voor filosofen bij Wijsbegeerte gevolgd wordt, om later beide op te voeren voor het diploma. Ook zal niet meer toegestaan worden dat zowel Inleiding Logica bij CKI en Logica voor filosofen bij Wijsbegeerte beide opgevoerd worden. Wie voor 1 september 2015 beide vakken heeft gevolgd mag ze nog opvoeren. Wie hierdoor ernstig in de problemen komt met zijn planning moet dit melden bij de studieadviseur (Marian Brands, M.M.brands@uu.nl) om tot een oplossing te komen.

3.4 Mastercursussen volgen

Het is toegestaan maximaal 22,5 ects aan mastercursussen op te voeren voor je bachelordiploma. Als je als bachelorstudent een mastercursus wilt volgen, meld dit per e-mail aan de betreffende docent en aan je tutor.

3.5 Verplichte cursussen in de bachelor, major Wiskunde

code	naam	niveau
WISB101	Wat is Wiskunde	1
WISB114	Inleiding Analyse	1
WISB121	Lineaire algebra	1
WISB132	Infinitesimaalrekening A	1
WISB137	Infinitesimaalrekening B	1
WISB152	Programmeren voor Wiskunde	1
WISB161	Inleiding Kansrekening en statistiek	1
WISB206	Communiceren in de Wiskunde	2
WISB221	Groepentheorie	2
WISB399	Bachelorscriptie	3

Eén van onderstaande cursussen:

code	naam	niveau
WISB356	Inleiding Scientific Computing	3
WISB357	Wiskundig modelleren	3
WISB362	Stochastische processen	3
WISB373	Financiële Wiskunde	1

Cursussen uit deze lijst kan je ook kiezen in de keuzeruimte.

3.6 Keuzecursussen, major Wiskunde

Uit het onderstaande rijtje moet je drie cursussen kiezen. De andere cursussen uit dit rijtje kun je ook nog kiezen in de keuzeruimte.

code	naam	niveau
WISB211	Functies en reeksen	2
WISB231	Differentiaalvergelijkingen	2
WISB251	Numerieke wiskunde	2
WISB243	Inleiding Topologie	2
WISB311	Complexe functies	3
INFOB3DW	Discrete Wiskunde	3

3.7 Overige majorvakken

De majorgebonden keuzevakken kun je kiezen uit de onderstaande lijst of uit de bovenstaande lijst met gebonden keuzevakken, voor zover je deze nog niet gekozen had. De vakken Hamiltoniaanse systemen, Inleiding niet-lineaire dynamische systemen en Distributies worden niet elk jaar gegeven.

code	naam	niveau
WISB141	Inleiding meetkunde	1
WISB212	Analyse in meer variabelen	2
WISB222	Ringen en Galoistheorie	2
WISB241	Concrete meetkunde*	2
WISB263	Statistiek	2
WISB272	Speltheorie	2
ECB2VMIE	Voortgezette microeconomie (REBO)	2
WISB312	Maat en integratie	3
WISB314	Distributies	3

WISB315	Functionaalanalyse	3
WISB321	Elementaire getaltheorie	3
WISB323	Grondslagen van de wiskunde	3
WISB324	Voorstellingen van Groepen	3
WISB331	Hamiltoniaanse dynamische systemen*	3
WISB333	Inleiding niet-lineaire dynamische systemen*	3
WISB341	Topologie en meetkunde	3
WISB342	Differentieerbare variëteiten	3
WISB356	Inleiding Scientific Computing	3
WISB357	Wiskundig modelleren	3
WISB362	Stochastische processen	3
WISB373	Financiële Wiskunde	3
WISB377	Econometrie	3
WISB382	Geschiedenis van de Wiskunde	3
INFOOPT	Optimalisering en Complexiteit (Informatica)	3
INFOB3SEC	Security	3
code wisselt	Honoursseminarium (beperkte toegang, zie 2.6)	3

*worden in 2017-2018 niet aangeboden.

Er wordt vanaf 2016-2017 alleen nog vrijstelling verleend voor het volgen van Programmeren voor Wiskunde als je alle Informaticavakken hebt gevolgd die horen bij het TWINFO programma. In het geval je overstapt van TWINFO naar Wiskunde, zal de examencommissie beslissen of je vrijstelling krijgt. Programmeren voor Wiskunde is voor TWINFO studenten geen Wiskunde keuzevak.

3.8 Jaar één

In het eerste jaar van je studie is het volgende programma, wat betreft de majorvakken, ten sterkste aangeraden:

Periode 1	Infinitesimaalrekening A	Wat is Wiskunde
Periode 2	Lineaire Algebra	Inleiding Kansrekening en statistiek
Periode 3	Infinitesimaalrekening B	Inleiding meetkunde/Keuze
Periode 4	Inleiding Analyse	Programmeren voor Wiskunde

In periode 3 roosteren alle opleidingen van de Bètafaculteit een vak dat te volgen is voor studenten van alle opleidingen. Daarnaast zal er een bètabreed vak over klimaat in dit blok georganiseerd worden.

Je kan dus in die periode, in het kader van de profilering, een vak bij een andere opleiding volgen, bijvoorbeeld bij Natuurkunde, Scheikunde, Biologie of Informatica volgen.

Je kan natuurlijk ook het major keuzevak Inleiding meetkunde volgen.

3.9 Dubbele major Wiskunde-Natuurkunde

De opleiding Wiskunde biedt samen met de opleiding Natuur- en Sterrenkunde een bachelorprogramma aan dat 2 majors heeft en dat leidt tot twee bachelordiploma's: één in de Wiskunde en één in de Natuur- en Sterrenkunde. Dit programma wordt ook wel het TWIN programma genoemd. Het zal je niet verbazen dat dit zwaarder is dan het standaardprogramma: het totaal aantal studiepunten dat behaald moet worden is ca. 20% hoger. Het TWIN programma is vooral aantrekkelijk (maar niet noodzakelijk) voor studenten die overwegen in de theoretische natuurkunde verder te gaan. In totaal bevat het TWIN programma 225 stp. De inhoud bestaat uit 6 onderdelen:

1. verplichte cursussen wiskunde (75 stp)

Wat is wiskunde?, Infinitesimaalrekening A en B, Lineaire algebra, Inleiding Analyse, Inleiding Kansrekening en Statistiek, Groepen, drie vakken uit: Functies en reeksen, Numerieke wiskunde, Differentiaalvergelijkingen, Inleiding Topologie, Complexe functies, Discrete wiskunde.

2. verplichte cursussen natuurkunde (45 stp)

Relativistische en Klassieke mechanica, Elektromagnetisme: theorie en praktijk, Golven en optica: theorie en praktijk, Data acquisitie en toegepaste analyse, Statistische Fysica en Kwantummechanica .

3. scriptie (22,5 stp)

Het eindwerkstuk kan bestaan uit een scriptie van 22,5 ects dat zowel aan de eisen van een eindscripctie voor de opleiding Natuur- en Sterrenkunde voldoet, als aan die van de opleiding Wiskunde.

Het eindwerkstuk kan ook bestaan uit twee aparte scripties. Eén met een omvang van 15 EC dat voldoet aan de eisen van een eindscripctie voor de opleiding Natuur- en Sterrenkunde en één scriptie met een omvang van 7,5 EC dat voldoet aan de eisen van een eindscripctie voor de opleiding Wiskunde.

4. keuze in de wiskunde (22,5 stp)

Keuze vrij uit het bacheleraanbod van Wiskunde.

5. keuze in de natuurkunde (30 stp)

Te kiezen uit de lijst majorgebonden keuzevakken natuurkunde, waarbij tenminste 22,5 ects op niveau 3 moet zijn, de overige keuzevakken moeten op niveau 2 zijn. Er moet tenminste een van de twee cursussen Structuur en Materie (NS-266B) of Stromingsleer en transportverschijnselen (NS-265B) gekozen worden.

6. profilering (30 stp)

Tenminste 15 ects moet op niveau 2 of 3 zijn.

3.10 Dubbele major Wiskunde-Informatica

De opleiding Wiskunde biedt samen met de opleiding Informatica een bachelorprogramma aan dat 2 majors heeft en leidt tot twee bachelordiploma's: één in de Wiskunde en één in de Informatica. Dit programma wordt ook wel het TWINFO-programma genoemd. Door onderlinge afspraken tussen beide opleidingen voldoe je met het onderstaande programma van 217,5 stp. aan de eisen van de bachelorprogramma's van zowel Wiskunde als Informatica.

Het programma is als volgt:

1. Verplichte cursussen Wiskunde

Wat is wiskunde?, Infinitesimaalrekening A, Lineaire algebra, Communiceren in de wiskunde (of Onderzoeksmethoden voor Informatica/gametechnologie als verplicht vak bij Informatica), Infinitesimaalrekening B, Modellen en simulatie, Inleiding Analyse, Inleiding Kansrekening en Statistiek, Groepen, Bachelorscriptie.

2. Gebonden keuzevakken

Kies Discrete wiskunde, en twee van de volgende vakken: Differentiaalvergelijkingen, Functies en reeksen, Inleiding Topologie, Numerieke Wiskunde, Complexe functies.

3. Overige major wiskundekeuzevakken

Kies Security en Optimalisering en Complexiteit, en twee vakken uit de lijst van keuzevakken (eventueel ook uit de gebonden keuzevakken voor zover je die nog niet gekozen hebt).

4. Verplichte cursussen Informatica

Imperatief programmeren/Gameprogrammeren, Computerarchitectuur en netwerken, Informatica introductieproject/Gametechnologie introductieproject, Databases, Datastructuren, Graphics, Functioneel programmeren, Modelleren en systeemontwikkeling, Informatica/Gametechnologie softwareproject, Onderzoeksmethoden voor Informatica/gametechnologie (of Communiceren in de wiskunde bij Wiskunde).

5. Vrije keuzevakken Informatica

Kies Discrete wiskunde, Security, Optimalisering en Complexiteit (volg je ook al voor je wiskundeprogramma) en twee keuzevakken van Informatica. Als je Communiceren in de wiskunde hebt gedaan in plaats van Onderzoeksmethoden, moet tenminste een vak hiervan op niveau 3 zijn.

Opmerking

Er gelden de volgende vrijstellingsregelingen in het bovenstaande TWINFO-programma, waarmee je aan de vereisten van het Wiskundeprogramma voldoet:

- Communiceren in de wiskunde hoeft je niet te doen als je Onderzoeksmethoden voor Informatica/gametechnologie hebt gevolgd;
- Het totaal aan Informaticavakken geeft je vrijstelling voor het vak Programmeren in de Wiskunde, of voor studenten die voor 2015 begonnen zijn, voor het contextvak in hun keuzeruimte.

4 Studieadviespaden binnen de major Wiskunde

In het tweede jaar doe je er verstandig aan in ieder geval de “drie uit zes” vakken te volgen Functies en Reeksen (WISB 211), Differentiaalvergelijkingen (WISB 231), Inleiding Topologie (WISB 243) en Numerieke wiskunde (WISB 251), Complexe functies (WISB311) en Discrete Wiskunde (INFOB3DW)). Hoewel Complexe functies en Discrete Wiskunde vakken van niveau 3 zijn, kun je ze toch al in je tweede studiejaar volgen. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor Statistiek en Voorstellingen van eindige groepen Overleg met je tutor over je keuzemogelijkheden.

Je hebt vanaf het tweede jaar veel meer ruimte om je programma zelf in te vullen. De keuzes van je wiskundevakken zullen vooral gemotiveerd worden door de richting waarin je je in de master wilt specialiseren.

We zullen de indeling van de master Mathematical Sciences aan de UU als leidraad nemen voor de studieadviespaden. Ook voor de master Science Education and Communication, een voorbereiding op het beroep van leraar, is een studiepad aangegeven.

De studiepaden geven een suggestie voor de invulling van de keuzeruimte op het gebied van domeinvakken en eventueel de profilering. Het is niet zo dat deze vakken verplicht zijn voor een vervolg binnen de master. Op de website van de master Mathematical Sciences vind je welke verplichtingen er gelden per specialisatie, zie <http://students.uu.nl/en/science/mathematical-sciences/academics/study-programme>

Binnen de verplichte vakken moet je vier vakken uit het zevental Groepentheorie, Functies en Reeksen, Numerieke Wiskunde, Differentiaalvergelijkingen, Inleiding Topologie, Complexe functies en Discrete wiskunde kiezen. Per studiepad zal daarvoor een voorstel worden gegeven. Als dit er meer dan vier zijn dan kunnen de extra vakken in de keuzeruimte of de profileringsruimte gedaan worden. Voor de overige keuzeruimte wordt per studiepad een (gedeeltelijk) voorstel gedaan, plus soms aanvullende vakken die je in de profilering zou kunnen doen. Onthoud dat je in je hele bachelorprogramma 45 ects aan vakken op niveau 3 moet doen.

Tenslotte wordt per studieadviespad een diagram gegeven waarin de onderlinge afhankelijkheid van de vakken wordt geïllustreerd. De afhankelijkheden zijn niet altijd strikt noodzakelijk, zie voor de voorkennis ook de vakbeschrijvingen in de onderwijscatalogus:

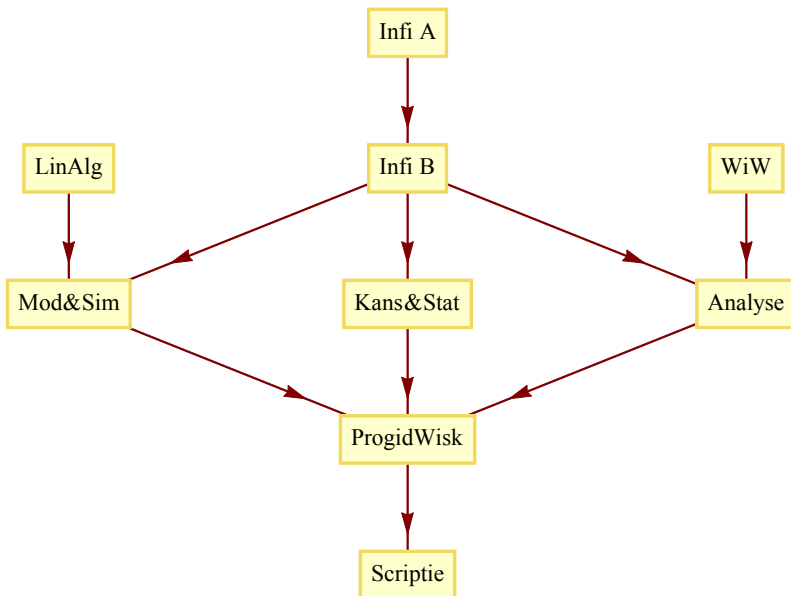
https://www.osiris.universiteitutrecht.nl/osistu_ospr/OnderwijsCatalogusZoekCursus.do.

4.1 Verplichte vakken

Niveau 1: Wat is Wiskunde, Communiceren in de Wiskunde, Infi A en B, Lineaire Algebra, Inleiding Analyse, Modellen en Simulatie, Inleiding Kansrekening en Statistiek.

Niveau 2: Programmeren in de Wiskunde (vanaf 2015 verplicht)

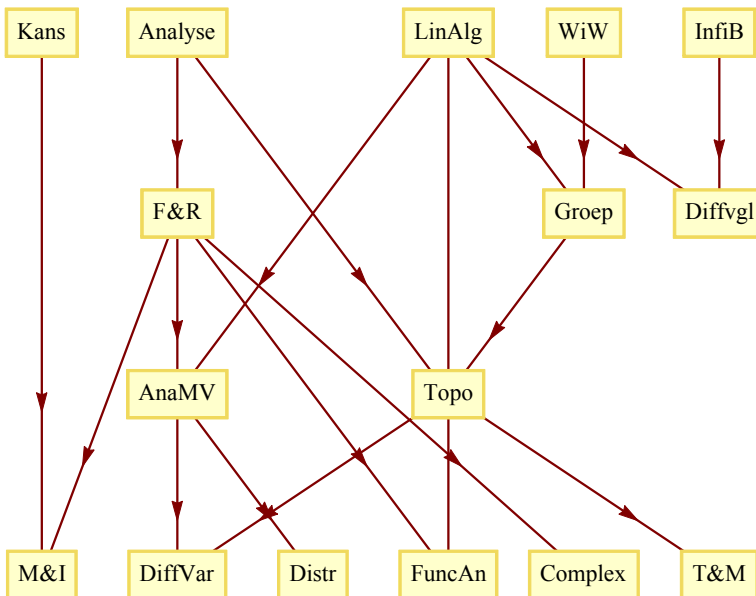
Niveau 3: Bachelorscriptie



4.2 Studiepad Zuivere Analyse

Gebonden keuzevakken: Functies en Reeksen, Groepentheorie, Inleiding Topologie, Differentiaalvergelijkingen, Complexe functies.

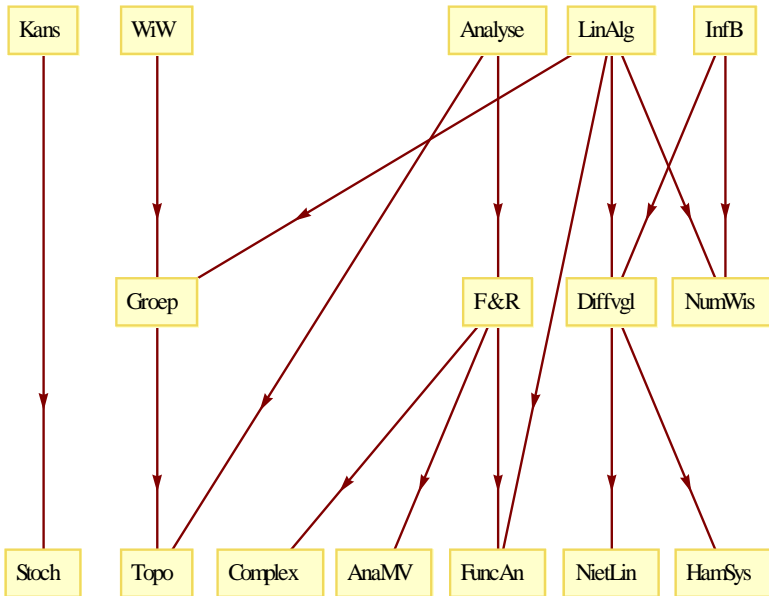
Overige keuzevakken/profilering: Analyse in meer variabelen, Functionaalanalyse, Differentieerbare variëteiten, Maat en Integratie, Topologie en Meetkunde, Distributies



4.3 Studiepad Toegepaste Analyse

Gebonden keuzevakken: Functies en Reeksen, Differentiaalvergelijkingen, Complexe functies, Numerieke wiskunde, Groepentheorie, Inleiding Topologie

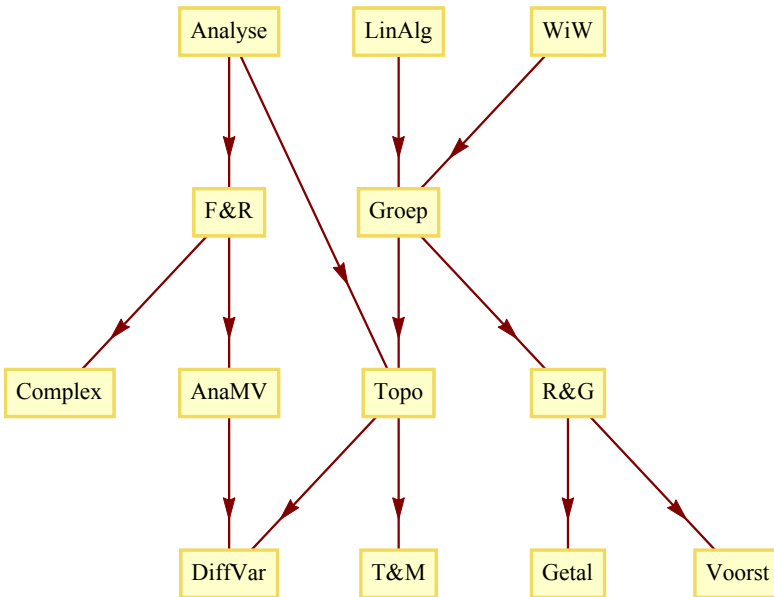
Overige keuzevakken/profilering : Analyse in meer variabelen, Functionaalanalyse, Inleiding niet-lineaire dynamische systemen, Hamiltoniaanse systemen, Stochastische processen.



4.4 Studiepad Algebra(ische meetkunde) en getaltheorie

Gebonden keuzevakken: Functies en Reeksen, Groepentheorie, Inleiding Topologie, Complexe functies.

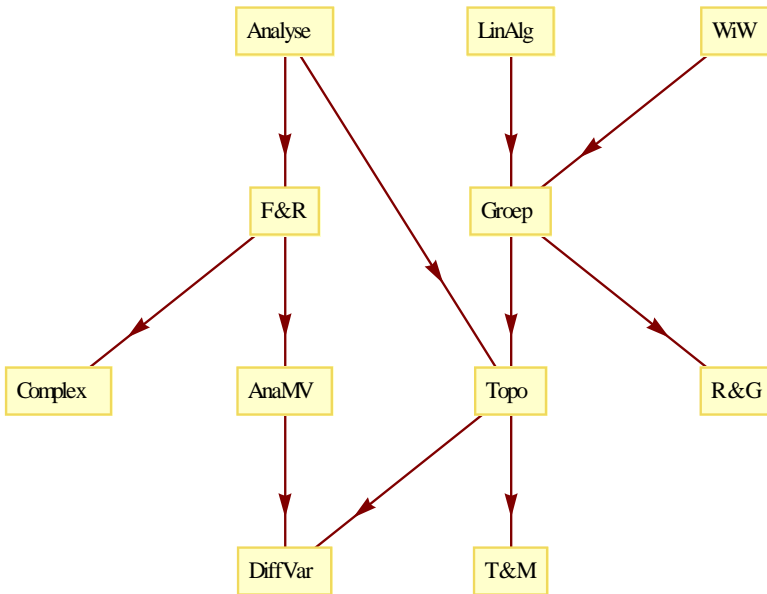
Overige keuzevakken/profilering: Ringen en Galoistheorie, Elementaire getaltheorie, Analyse in meer variabelen, Differentieerbare variëteiten, Topologie en Meetkunde, Voorstellingen van eindige groepen.



4.5 Studiepad Differentiaalmeetkunde en topologie

Gebonden keuzevakken: Functies en Reeksen, Groepentheorie, Inleiding Topologie, Complexe functies.

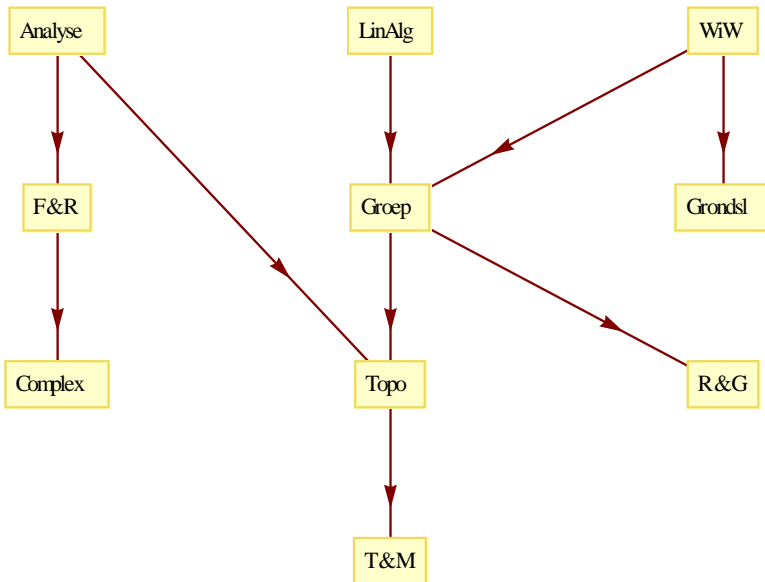
Overige keuzevakken/profilering: Analyse in meer variabelen, Differentieerbare variëteiten, Topologie en Meetkunde, Ringen en Galoistheorie, Voorstellingen van eindige groepen, Distributies.



4.6 Studiepad Logica

Gebonden keuzevakken: Functies en Reeksen, Groepentheorie, Inleiding Topologie, Complexe functies.

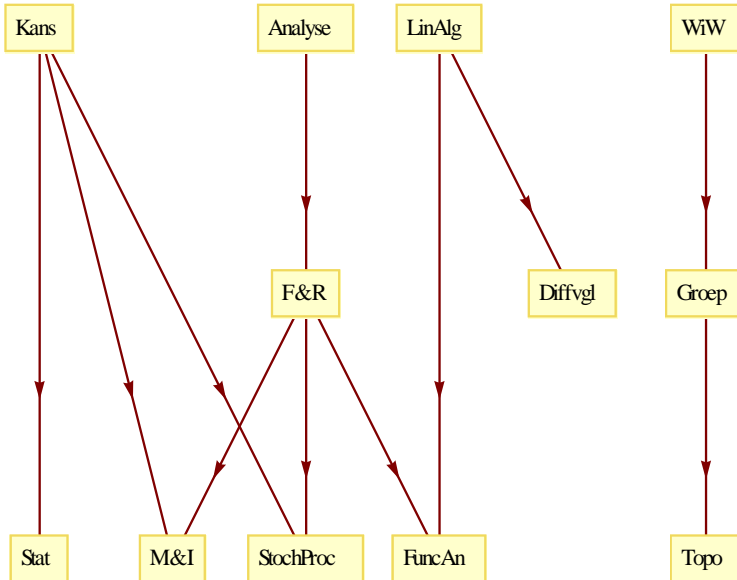
Overige keuzevakken/profilering: Grondslagen, Ringen en Galoistheorie, Topologie en Meetkunde.



4.7 Studiepad Kansrekening en statistiek

Gebonden keuzevakken: Functies en Reeksen, Groepentheorie, Inleiding Topologie, Differentiaalvergelijkingen.

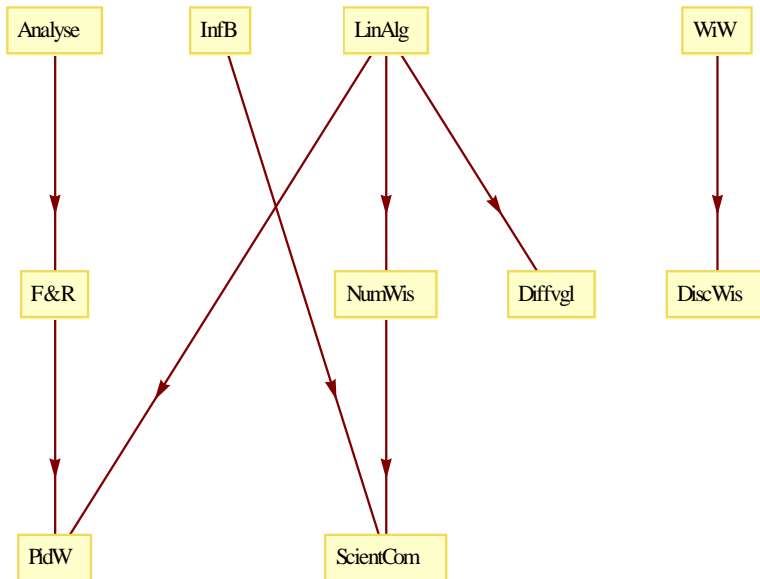
Overige keuzevakken/profilering: Maat en Integratie, Statistiek, Stochastische processen, Functionaalanalyse.



4.8 Studiepad Scientific computing

Gebonden keuzevakken: Functies en Reeksen, Numerieke wiskunde, Differentiaalvergelijkingen, Discrete wiskunde.

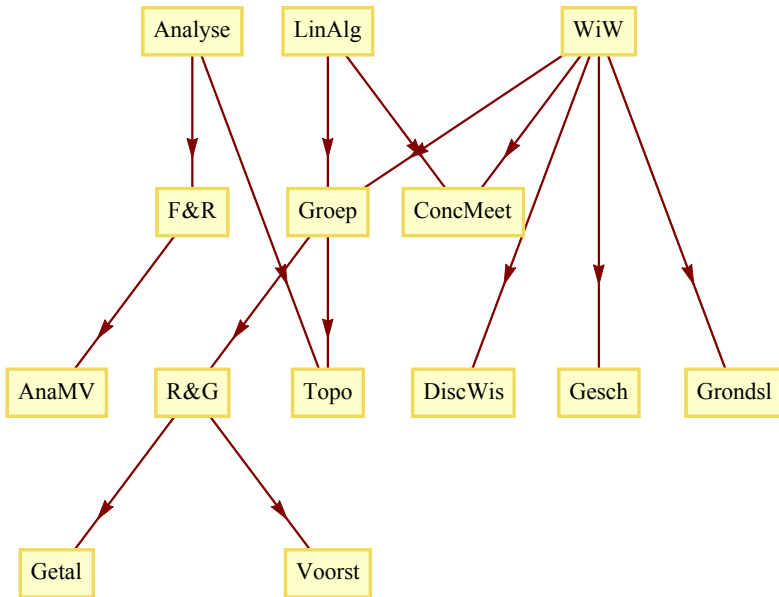
Overige keuzevakken/profilering: Inleiding scientific computing, Programmeren in de Wiskunde, Optimalisering en Complexiteit, Security.



4.9 Studiepad Geschiedenis van de wiskunde, communicatie en educatie

Gebonden keuzevakken: Functies en Reeksen, Groepentheorie, Inleiding Topologie, Discrete wiskunde.

Overige keuzevakken/profilering: Geschiedenis van de Wiskunde, Concrete meetkunde, Wetenschapsgeschiedenis, Grondslagen, Ringen en Galoistheorie, Elementaire getaltheorie, Analyse in meer variabelen, Voorstellingen van eindige groepen.



5 De major Wiskunde en Toepassingen

Het bachelorprogramma Wiskunde en Toepassingen geeft je de mogelijkheid om wiskunde op allerlei gebieden in actie te zien. Het is een studie die enerzijds geschikt is als je na de bacheloropleiding een maatschappelijke carrière wilt beginnen op een gebied waar analytisch vermogen, een brede exacte achtergrond en academische vaardigheden vereist zijn. Anderzijds kan je je met Wiskunde en Toepassingen oriënteren op de mogelijkheden in de exacte wetenschappen. Een gedegen wiskundige achtergrond, naast specifieke vakkennis op een ander exact gebied, blijkt vaak een uitstekende voorbereiding op verdere studie in een masterprogramma.

Het programma bestaat uit 97,5 ects aan wiskundevakken, 45 ects aan toepassingsvakken, 7,5 ects aan een wiskundescriptie en 30 ects aan profileringsruimte. De invulling van de profileringsruimte is vrij, maar 15 ects hiervan moet op niveau 2 of 3 zijn. In totaal moet je 45 ects. aan vakken op niveau 3 doen. Maak een goede planning in overleg met je tutor.

5.1 Verplichte vakken

code	naam	niveau
WISB101	Wat is Wiskunde	1
WISB114	Inleiding Analyse	1
WISB121	Lineaire algebra	1
WISB132	Infinitesimaalrekening A	1
WISB137	Infinitesimaalrekening B	1
WISB152	Programmeren voor Wiskunde	1
WISB161	Inleiding Kansrekening en statistiek	1
WISB206	Communiceren in de Wiskunde	2
WISB221	Groepentheorie	2
WISB399	Bachelorscriptie	3

Eén van onderstaande cursussen:

code	naam	niveau
WISB356	Inleiding Scientific Computing	3
WISB357	Wiskundig modelleren	3
WISB362	Stochastische processen	3
WISB373	Financiële Wiskunde	1

Cursussen uit deze lijst kan je ook kiezen in de keuzeruimte.

Uit het onderstaande rijtje moet je drie cursussen kiezen:

code	naam	niveau
WISB 211	Functies en reeksen	2
WISB 231	Differentiaalvergelijkingen	2
WISB 251	Numerieke wiskunde	2
INFOOPT	Optimalisering en Complexiteit	3
WISB 311	Complexe functies	3
INFOB3DW	Discrete Wiskunde	3

5.2 Toepassingsvakken

De toepassingsvakken waaruit je kunt kiezen zijn verdeeld over clusters, verzamelingen vakken gegroepeerd rond een bepaald thema. Om versnippering te voorkomen is het de bedoeling dat je een aantal vakken uit een cluster kiest. Let op: het is zeker niet verplicht om alle vakken uit een bepaald cluster te doen. Om diversiteit te garanderen moet je uit meer dan één cluster kiezen. De regels zijn:

- Het minimale aantal te kiezen punten uit een cluster is 15 stp, het maximum is 37,5 stp.
- Er moet gekozen worden uit tenminste twee en ten hoogste drie clusters.
- In een aantal gevallen kunnen vakken uit een cluster verplicht gesteld worden voor dat cluster.

Nadere beschrijvingen van de vakken zijn online te vinden in de Onderwijscatalogus (via Osiris online of <https://www.osiris.uu.nl/oolprd/Onderwijscatalogus>). Via Osiris online kun je ook voor deze vakken opgeven.

cluster basis natuurkunde (opleiding Natuur- en Sterrenkunde)

Naam	code	stp.
Relativistische en klassieke mechanica	NS-106B	7,5
Elektromagnetisme	NS-112B	7,5
Golven en optica: theorie en praktijk	NS-108B	7,5

cluster theoretische natuurkunde (opleiding Natuur- en Sterrenkunde)

Naam	code	stp.
verplicht: basis natuurkunde		22,5
Statistische fysica	NS-204B	7,5
Kwantummechanica	NS-202B	7,5

cluster klimaat (opleiding Natuur- en Sterrenkunde)

Naam	code	stp.
verplicht: basis natuurkunde		22,5
Klimaatverandering in context	BETA-B1KLC	7,5
Atmosfeer Oceaan Dynamica	NS-157B	7,5
Klimaatdynamica	NS-264B	7,5

cluster computationele fysica (opleiding Natuur- en Sterrenkunde)

Naam	code	stp.
verplicht: basis natuurkunde		15
Wiskundige technieken 3	NS-220B	7,5
Numerieke methoden voor fysici	NS-256B	7,5

cluster modellen in de aardwetenschappen (opleiding Aardwetenschappen)

Naam	code	stp.
verplicht: Systeem aarde, deel 1	GEO1-1101	7,5
Physical hydrology	GEO2-4203	7,5
Vloeistofmechanica 1	GEO3-4307	7,5
Hands on GIS	GEO3-4308	7,5

cluster processen in de vaste aarde (opleiding Aardwetenschappen)

Naam	code	stp.
verplicht: Systeem aarde	GEO1-1101	7,5
Deformatie en metamorfose van de korst	GEO2-1209	7,5
Lithosfeerdynamica	GEO2-1206	7,5
Inleiding seismologie en seismiek	GEO3-1312	7,5
Geodynamica	GEO3-1313	7,5
Programmeren en modelleren van aardse processen	GEO3-1320	7,5

cluster technische kunstmatige intelligentie (opleiding Informatica/CKI)

Naam	code	stp.
Inleiding logica	KI1V13001	7,5
Inleiding adaptieve systemen	INFOB2IAS	7,5
Intelligente systemen	INFOB3IS	7,5
Logica voor KI	KI3V18001	7,5
Machine learning	KI3V15001	7,5
Logische complexiteit	KI3V12013	7,5

cluster graphics (opleiding Informatica)

Naam	code	stp.
Imperatief programmeren	INFOIMP	7,5
Graphics	INFOGR	7,5
Beeldverwerking	INFOIBV	7,5
Driedimensionale modellering	INFODDM	7,5

cluster gegevenstechnologie (opleiding Informatica)

Naam	code	stp.
Imperatief programmeren	INFOIMP	7,5
Functioneel programmeren	INFOFP	7,5
Databases	INFODB	7,5

cluster algoritmiek (opleiding informatica)

Naam	code	stp.
Datastructuren	INFOFS	7,5
Algoritmiek	INFOAL	7,5
Optimaliseren en complexiteit	INFOOPT	7,5

cluster logica/taalkunde (opleiding Wijsbegeerte/CKI)

Naam	code	stp.
Logica voor filosofen of Inleiding Logica	WY1V13021 KI1V13001	7,5
Inleiding taalkunde	KI1V13004	7,5
Logische grammatica's	KI3V14001	7,5
Semantics	KI3V12014	7,5

Let op: Vanaf 2015 wordt de combinatie Grondslagen in de wiskunde en Logica voor filosofen of Inleiding Logica als ‘dubbeling’ beschouwd, zie paragraaf 3.3.

Tot september 2015 waren beide vakken (Logica voor filosofen en Inleiding Logica) nog opgenomen in dit cluster. Omdat er te veel overlap is tussen deze cursussen, is dit per september 2015 aangepast. Neem contact op met de studieadviseur Marian Brands als je plan was om beide vakken te volgen en je hulp nodig hebt bij het vinden van een alternatief of een oplossing hiervoor.

cluster economie (opleiding Wiskunde/Utrecht School of Economics)

Naam	code	stp.
Econometrics	ECB2METRIE	7,5
Intermediate Microeconomics	ECB2VMIE	7,5
Macroeconomics	ECB1MACR	7,5
Monetary theory	ECB3MTP	7,5
Microeconomics of Financial Markets	ECB3ME	7,5

cluster wiskundige methoden in de economie (opleiding Wiskunde)

Naam	code	stp.
Intermediate Microeconomics, Games and Behavior	ECB2VMIE	7,5
Speltheorie of Game Theory (USE) (niet allebei)	WISB272 ECB3GT	7,5
Inleiding financiële wiskunde	WISB373	7,5
Discrete Wiskunde	INFOB3DW	7,5
Econometrie	WISB377	7,5

cluster theoretische biologie (opleiding Biologie)

Naam	code	stp.
Verplicht: Systeembioogie	B-B1SYS09	7,5
Theoretische ecologie	B-B2THEC05	7,5
Computationale Biologie	B-B3COMB10	7,5

cluster fysische chemie/ moleculestructuur (opleiding Scheikunde)

Naam	code	stp.
Fysische en anorganische chemie	SK-BFYAN13	7,5
Vaste stoffen en oppervlakken	SK-BVAOP	7,5
Structuuranalyse	SK-BSTRU	7,5
Advanced structures	SK-BASSM	7,5

cluster Statistiek

Naam	code	stp.
Statistiek	WISB263	7,5
In dit cluster kun je zelf vakken bepalen waar statistiek in een ander vakgebied wordt toegepast. Leg je voorstel voor aan de onderwijsmanager ter goedkeuring. Een voorbeeld zijn de vakken Methodenleer en Statistiek 1 en 2 (vakcode 200501022/200501023) en Context Psychologische Functieleer (vakcode 200300076) over statistische methoden in de Psychologie.		

cluster Complexiteit

Naam	code	stp.
Introduction to Complex Systems	BETA-B1-CS	7,5
Methods and Models in Complex Systems	BETA-B2-CS	7,5
Project Complex Systems	BETA-B3-CS	7,5
Toy Models	SK-BTOYM	7,5

Het cluster Wiskunde en Educatie wordt vanaf 2015 niet meer aangeboden. De educatieve minor is er natuurlijk nog wel, die kun je in je profileringsruimte volgen. Studenten die al aan dit cluster begonnen zijn, kunnen het nog wel afmaken.

5.3 Het eerste studiejaar

In het eerste jaar van je studie is het volgende programma, wat betreft de majorvakken, ten sterkste aangeraden:

Periode 1	Infinitesimaalrekening A	Wat is Wiskunde
Periode 2	Lineaire Algebra	Inleiding kansrekening en statistiek
Periode 3	Infinitesimaalrekening B	Keuze
Periode 4	Inleiding Analyse	Programmeren voor Wiskunde

In periode 3 roosteren alle opleidingen van de Bètafaculteit een vak dat te volgen is voor studenten van alle opleidingen. Bij Wiskunde is dat het vak Inleiding Meetkunde. Daarnaast is er een bètabreed vak over klimaat (Klimaatverandering in Context, BETA-B1KLC) en een bètabreed inleidend vak over het vakgebied Complexiteit (BETA-B1-CS). Deze laatste twee vakken kan je ook volgen als onderdeel van een cluster.

Je kunt in die periode ook, in het kader van de profilering, een vak bij een andere opleiding volgen.

6 Minors en aansluiting andere masters

Een minor is een verzameling vakken uit één studierichting van totaal tenminste 30 stp, waarvan tenminste 7,5 stp op niveau 2. Het onderwijsinstituut dat de vakken aanbiedt bepaalt of de gekozen vakken samen het predicaat minor krijgt.

Als je een minor hebt gevolgd bij de opleiding Wiskunde, wordt dat niet apart op je diploma vermeld. De vakken worden uiteraard wel op het diplomasupplement (de cijferlijst) gezet.

6.1 Minors aangeboden door de opleiding Wiskunde

Minor Wiskunde voor Natuurkunde studenten

Verplicht zijn de vakken Inleiding analyse (WISB 114) , Functies en reeksen (WISB 211) en Groepentheorie (WISB 221), in totaal 22,5 stp. Daarnaast moet je minimaal één vak kiezen uit onderstaande rij.

code	naam	niveau	stp
WISB161	Inleiding Kansrekening en Statistiek	1	7,5
WISB222	Ring en Galoistheorie	2	7,5
WISB212	Analyse in meer variabelen	2	7,5
WISB231	Differentiaalvergelijkingen	2	7,5
WISB243	Inleiding Topologie	2	7,5
WISB311	Complexe functies	3	7,5
WISB331	Hamiltoniaanse dynamische systemen	3	7,5
WISB333	Inl. niet-lineaire dynamische systemen	3	7,5
WISB341	Topologie en meetkunde	3	7,5
WISB342	Differentieerbare variëteiten	3	7,5

Minor Wiskunde voor niet-Natuurkunde studenten

Maak een keuze van tenminste 30 stp. uit de vakken aangeboden door de opleiding Wiskunde, met uitzondering van de contextvakken Communiceren in de Wiskunde (WIS107) en Caleidoscoop 2 (WIS303).

Aansluiting andere masters dan een Wiskundemaster

Je kunt na de bachelor Wiskunde of Wiskunde en Toepassingen ook kiezen voor een andere master dan een Wiskundemaster. Uiteraard heb je niet toegang tot alle masters, maar door eventueel slim gebruik te maken van je keuze- en profileringsruimte kun je wel toegelaten worden tot masters die raken aan de wiskunde, zoals een master in Computing Science, Geophysics, Econometrics, Operations Research, Quantitative Finance and Actuarial Science, of Biomedical image sciences.

Informeer tijdig over de ingangseisen van een dergelijke master bij de opleiding die de master aanbiedt zodat je hier rekening mee kan houden bij de keuzes die je tijdens de bachelor maakt.

6.2 Minors verzorgd door andere onderwijsinstututen

Alle minors kan je vinden op de website van de Universiteit. Ga hiervoor naar <http://students.uu.nl/beta/wiskunde/onderwijs/profileringsruimteminors>

6.3 Educatieve bètavakken: minor en oriëntatiecursus

Binnen de faculteit Bètawetenschappen wordt door het Freudenthal Instituut de mogelijkheid geboden om een educatieve minor te volgen die samen met de bachelor een (bepaalde) lesbevoegdheid geeft voor de theoretische leerweg van het vmbo en de onderbouw van havo en vwo voor het vak dat bij je studie past: biologie, natuurkunde (natuur- en scheikunde), scheikunde (natuur- en scheikunde), wiskunde of informatica.

Deze minor bestaat uit twee cursussen:

Cursus leraar vmbo-t, onderbouw havo/vwo (TOHV1): periode 3 en 4, Code as-202b

Cursus leraar vmbo-t, onderbouw havo/vwo (TOHV2): periode 1 en 2, Code as-304b

De cursussen beslaan elk 15 ects en volgen op elkaar. Beide cursussen bestaan voor ongeveer de helft uit stage op een school.

TOHV1 is vooral oriënterend bedoeld, waarbij de focus ligt op klassenmanagement, pedagogiek en hoe je zelf als docent kan functioneren. In de stage ligt de nadruk op kennismaken met leraarschap en lesopbouw.

In TOHV2 ligt de nadruk meer op vakdidactiek en leerpsychologische aspecten. In de stage moet meerdere weken aan dezelfde klassen les gegeven worden.

Om de minor te kunnen volgen heb je tenminste 60 ECTS van je bachelor gedaan.

Voor deze minor kan je je inschrijven via Osiris online

Voor meer informatie kun je ook contact opnemen met de coördinator van de minor: A.H. Mooldijk, tel. (030) 253 1181 en e-mail: a.h.mooldijk@uu.nl

Zie ook de website <http://www.fi.uu.nl/fisme/nl/studeren/bachelor.html>

Voor studenten die deze minor niet willen volgen, maar zich wel willen oriënteren op de richting communicatie en educatie, wordt het vak Oriëntatie op de communicatieve en educatieve praktijk aangeboden, code AS-305B.

Daarnaast biedt het Freudenthal nog andere cursussen aan die interessant kunnen zijn om te volgen binnen je profileringsruimte. Dit zijn:

1. Stage Wetenschaps- en Techniekcommunicatie: BETA-B3WTS, bachelor niveau 3, blok 4, timeslot A/D
2. Bèta in Bedrijf en Beleid: BETA-B2BBB, bachelor niveau 2, blok 3, timeslot D
3. Normen en Waarden van het Wetenschappelijk Bedrijf: BETA-B2WB, bachelor niveau 2, blok 3, timeslot D
4. Oriëntatie op de Onderwijspraktijk: BETA-B2OOP, bachelor niveau 2, blok 3, timeslot D

Deze minor gecombineerd met een educatief profiel in de master van 30 EC geeft je een eerstegraads bevoegdheid.

7 Praktische zaken

7.1 Algemeen

Veel praktische informatie van de Universiteit is te vinden op <http://www.uu.nl/faculty/science/NL/informatievoorstudenten/Pages/default.aspx>

7.2 Perioden

Het onderwijs is verdeeld in vier perioden of blokken. De universitaire kalender is te vinden op de studentenwebsite <http://students.uu.nl/beta/wiskunde>. Hier vind je ook informatie over het rooster, wanneer tentamenweken en herkansingsperioden zijn, wanneer vrije dagen etc. vallen.

Er gelden de volgende regels:

- In de examenperiode is er geen onderwijs.
- Op de dagen dat er herkansingen zijn is er geen onderwijs.
- In de week voorafgaand aan de tentamenweek kan nog maximaal tijdens één college nieuwe stof worden behandeld. Er moet altijd nog gelegenheid zijn hierover vragen te stellen.
- Vakken beginnen in week 37.

7.3 Onderwijsvrije dagen

De vrije dagen zijn in de universitaire kalender donkergrijs aangegeven. In het bijzonder zijn de volgende dagen vrij: Kerst en Nieuwjaar, Goede Vrijdag, Tweede Paasdag, Koningsdag, Hemelvaartsdag en de dag erna en Tweede Pinksterdag.

7.4 Tijdsduur colleges

Colleges duren twee keer 45 minuten. Tussen deze helften is er een pauze van een kwartier. 's Ochtends beginnen de colleges om 9:00 en om 11:00 uur. 's Middags beginnen de colleges om 13:15 en om 15:15 uur. Zodoende is er tussen de middag dus een pauze van een half uur.

Wijzigingen worden bekendgemaakt via de nieuwsbrief Wisper B.

Het tentamenrooster staat per vak in de onderwijscatalogus, zie https://www.osiris.universiteitutrecht.nl/osistu_ospr/OnderwijsCatalogusZoekCursus.do

7.5 Inschrijven voor vakken en hertentamens

Voor elk vak dat je volgt moet je je aanmelden. Kijk voor de inschrijfperiodes op <http://students.uu.nl/beta/wiskunde>. Inschrijven gaat via Osiris online (www.osiris.uu.nl). In de eerste week van je studie krijg je een wachtwoord voor Osiris, je gebruikersnaam is je e-mailadres (A.B.deBoer@students.uu.nl). Op Osiris online vind je ook alle informatie over vakken, en je vindt er ook je complete lijst met behaalde resultaten.

Voor het inschrijven voor een vak heb je de cursuscode ervan nodig. Deze kun je via Osiris opzoeken, of op <http://students.uu.nl/beta/wiskunde> (onder studieprogramma).

Bij het inschrijven voor een vak ben je automatisch ingeschreven voor het tentamen. Iedere cursus heeft twee gelegenheden om het vak met een voldoende af te sluiten, het tentamen en het hertentamen. Je hebt uitsluitend recht op deelname aan het hertentamen als je eindcijfer voor de cursus minstens 4 is, en hoogstens 5. Om in andere gevallen recht op deelname aan het hertentamen te krijgen moet je gemotiveerd een verzoek doen aan de studieadviseur Marian Brands, M.M.Brands@uu.nl.

7.6 Behalen van het bachelorexamen

Het bachelorexamen is een virtueel examen. Als je alle onderdelen van de bacheloropleiding Wiskunde hebt gehaald, dan krijg je bericht van het Studiepunt over de verdere procedure om je diploma te krijgen. Meld je bij de studieadviseur als je denkt afgestudeerd te zijn maar nog geen mail hebt ontvangen.

De cum laude regeling kun je vinden in de Onderwijs- en examenregeling, zie <http://students.uu.nl/beta/wiskunde/praktische-zaken/regelingen-en-procedures>.

De diploma-uitreiking vindt plaats in de aula van het Academiegebouw, Domplein 29. De uitreiking is openbaar en heeft een feestelijk tintje.

7.7 Aanmelden voor de masteropleiding Mathematical Sciences

Voor studenten die aan de Universiteit Utrecht een bachelor met major Wiskunde of Wiskunde en Toepassingen hebben gehaald of gaan halen, geldt een verkorte

toelatingsprocedure voor de master Mathematical Sciences. Er geldt echter niet een automatisch doorstroomrecht.

Je kan je al aanmelden als je 15 ects of minder nodig hebt voor je bachelordiploma.

1. Je vindt de aanmeldprocedure via de website

<http://www.uu.nl/university/international-students/EN/mathsciences/entrancerequirements/Pages/default.aspx>

2. Vul het elektronische formulier in.

3. Je hoeft geen referentiebrieven mee te leveren.

4. Lever wel een korte motivatiebrief in, waarin je aangeeft welk onderdeel of richting van de Wiskunde je aanspreekt. Als je nog geen keuze hebt gemaakt, kan je dat ook vermelden.

Daarna:

- Je krijgt een brief thuis waarin staat of je bent toegelaten tot de masteropleiding. Als je je bachelorexamen nog niet hebt gehaald, zal de toelating *voorwaardelijk* zijn. Dat betekent dat je pas toegelaten wordt tot de masteropleiding als je je bachelordiploma hebt gehaald.
- Als je aan alle eisen voor het bachelordiploma hebt voldaan, wordt je voorwaardelijke toelating omgezet in een definitieve.
- Je kunt zonder definitieve toelating NIET deelnemen aan mastervakken. Een uitzondering hierop is als je een mastervak wilt opnemen in je bachelorprogramma. Bespreek dit eerst met de studieadviseur.
- Als je op 1 september nog niet alle punten hebt gehaald voor je bachelordiploma, kan je op z'n vroegst 1 februari daarna met de master beginnen. Alleen als je nog wacht op maximaal twee studieresultaten heb je recht op twee weken respijt. Evenzo, als je op 1 februari nog niet helemaal klaar bent met de bachelor, kan je op z'n vroegst op 1 september daarop volgend beginnen met de master.
- We vragen je om je uit te schrijven als bachelorstudent, zodra je je bachelordiploma hebt gehaald. Neem hiervoor contact op met Studentenservice.

Je krijgt zoals elk jaar een (her)inschrijvingsformulier van de universiteit. Zelfs als je voorwaardelijk bent toegelaten tot de masteropleiding zal daar op staan dat je bent ingeschreven voor de bacheloropleiding Wiskunde, zolang je je bachelordiploma niet hebt gehaald. Je kunt dit formulier gewoon ondertekenen en terugsturen.

7.8 Studiemateriaal

Bij veel colleges worden studieboeken of dictaten gebruikt. Door het gebruik van het boek of dictaat krijg je een overzicht over de samenhang van de stof. De docent behandelt het vak vaak op een iets andere manier dan in het boek of dictaat, maar geeft wel aan welke hoofdstukken tot de tentamenstof behoren. *Dictaten* kun je kopen bij het bureau onderwijszaken in het Buys-Ballot Laboratorium (BBL). *Studieboeken* kun je met behoorlijke korting kopen via de boekverkoop van de studievereniging A-Eskwadraat. De boekverkoop bevindt zich in k 169 van het BBL. Studenten die in 2014-2015 met de bachelor beginnen, zijn verplicht om over een geschikte laptop te beschikken (“Bring Your Own Device”). Voor meer informatie, zie https://ict.science.uu.nl/index.php/Student_laptop_specificaties.

7.9 Bibliotheek

Met je collegekaart kun je terecht in alle bibliotheken van de Universiteit Utrecht, zie de link op <http://students.uu.nl/beta/wiskunde> voor informatie over openingstijden en locaties. De bibliotheek Wiskunde zit op de zevende verdieping van het Wiskundegebouw.

7.10 Studieplaatsen

Je kunt rustig studeren op de volgende plaatsen:

- In de Wiskundebibliotheek.
- In de Universiteitsbibliotheek.
- De coupé's in het Minnaertgebouw.
- Het Koningsbergergebouw
- Via Studyspot kun je zien waar plek is, zie de link op <http://students.uu.nl/beta/wiskunde>

7.11 Evaluatie van het onderwijs

Het onderwijsprogramma wordt bewaakt door het bestuur en de onderwijsmanager van het Onderwijsinstituut Wiskunde. De onderwijsmanager bewaakt de samenhang tussen de vakken, signaleert knelpunten en adviseert het opleidingsbestuur. Het jaarlijkse onderwijsprogramma wordt op evenwichtigheid getoetst en vastgesteld door het bestuur van het Onderwijsinstituut Wiskunde.

Alle majorvakken worden geëvalueerd door middel van evaluatie-enquêtes (Caracal) onder de studenten. Het is belangrijk om hier aan mee te doen: de resultaten hiervan worden besproken in de opleidingscommissie, en zij adviseert het bestuur van het Onderwijsinstituut Wiskunde over mogelijke verbeteringen in het onderwijs.

8 Studieloopbaanbegeleiding

De opzet van de bacheloropleiding kenmerkt zich door een grote keuzevrijheid voor de student. Om het geheel overzichtelijk te houden biedt de opleiding een systeem van intensieve begeleiding aan. Dat betekent dat iedere student wordt begeleid door een tutor en daarnaast kan hij/zij voor praktische en persoonlijke problemen een beroep doen op de studieadviseur.

8.1 Tutorbegeleiding

Als je begint met de bacheloropleiding Wiskunde krijg je een tutor toegewezen. Een tutor is een docent van de opleiding, meestal geeft hij/zij een eerstejaars vak. Deze docent helpt bij maken van keuzes in je studie, geeft feedback op je werkwijze en je studie-aanpak. In het eerste studiejaar heb je drie gesprekken met je tutor. In het tweede en derde jaar zijn er per jaar tenminste twee afspraken tussen student en tutor.

8.2 Studieadviseur

De studieadviseur van de opleiding Wiskunde is Marian Brands. Zij is algemeen aanspreekpunt voor alle studenten. Als je met praktische vragen zit of problemen hebt met de studieaanpak of problemen van persoonlijke aard kun je bij haar terecht. In het geval dat je door bijzondere omstandigheden studievertraging oploopt, meld je dan zo snel mogelijk bij de studieadviseur. Je kunt in aanmerking komen voor financiële compensatie, de zogenaamde afstudeersteun. Als je wilt gaan stoppen met je studie ga dan eerst langs de studieadviseur. Je kunt contact opnemen met de studieadviseur per e-mail, M.M.Brands@uu.nl, of telefonisch, 030-2531421. Je kunt ook langskomen in kamer 1.79 van het Buys Ballot Gebouw.

De belangrijkste onderdelen van de studieloopbaanbegeleiding zijn:

- Introductie-activiteiten in de eerste week van het eerste blok;
- Pre-advies in februari;
- Bindend studieadvies in juli.
- Gedurende het verdere verloop van de bachelorfase gesprekken met de tutor waarin de volgende onderwerpen aan bod zullen komen: studievoortgang, keuze van een studiepad (eind 1e jaar), keuzes tijdens de bachelor (vakken binnen major, profileringsruimte) en keuze vervolg na bachelor (masterstudie, anders).

8.3 Bindend studieadvies

De opleiding Wiskunde kent een bindend studieadvies voor 1e jaars studenten, dat uitgebracht wordt in juli. Na een half jaar krijg je een pre-advies. Dit pre-advies wordt uitgebracht voor 1 februari. De adviezen worden per brief of per email naar je studieadres gestuurd. Zorg ervoor dat je juiste adres bekend is bij bureau onderwijszaken van de opleiding.

Pre-advies

Het pre-advies is gebaseerd op de behaalde studieresultaten in periode 1. Als je in die periode minder dan 7,5 studiepunten hebt behaald, word je aangeraden een andere studie te kiezen. Als je besluit om met je studie te stoppen, schrijf je dan vóór 1 februari uit via Studielink.

Bindend advies

Dit advies krijg aan het einde van het eerste jaar van je studie. Het is gebaseerd op je studieresultaten van het hele jaar. Als je minder dan **45 studiepunten** hebt behaald, moet je de studie staken.

Als zo'n advies dreigt, is het verstandig om zo vroeg mogelijk te overleggen met de studieadviseur Marian Brands.

Voor de details van het bindend studieadvies kan je het Onderwijs en Examen Reglement (OER) van de opleiding raadplegen.

Appendix 1: Doelstellingen en eindkwalificaties van de bacheloropleiding wiskunde als geheel, en leerdoelen per cursus.

Eindtermen bacheloropleiding Wiskunde

De schoolbrede eindtermen, zoals verwoord in de Onderwijs en Examenregeling, zijn:

1. Met de opleiding wordt beoogd:
 - kennis, vaardigheid en inzicht op het gebied van de major en het bereiken van de eindkwalificaties genoemd in het tweede lid.
 - academische vorming. Hieronder wordt verstaan het ontwikkelen van competenties (kennis, vaardigheden en attitudes) ten aanzien van:
 - academisch denken, handelen en communiceren;
 - hanteren van relevant wetenschappelijk instrumentarium;
 - (wetenschappelijk) communiceren in de eigen taal;
 - hanteren van specifieke kennis van een vakgebied in een bredere wetenschappelijke, wetenschapsfilosofische en maatschappelijk/culturele context.
 - voorbereiding op een verdere studieloopbaan.

2. De afgestudeerde:
 - heeft kennis van en inzicht in het vakgebied van de major.
 - heeft kennis van en inzicht in de theoretische en methodologische grondslagen van de major.
 - beschikt over algemene academische vaardigheden, in het bijzonder met betrekking tot de major.
 - is in staat om kennis en inzicht op dusdanige wijze toe te passen, dat dit een professionele benadering van zijn/haar werk of beroep laat zien.
 - kan een praktijkvraag of probleem op het vakgebied herformuleren tot een duidelijke en onderzoekbare probleemstelling; de daarin vervatte begrippen op adequate wijze operationaliseren; een onderwerp zowel theoretisch als empirisch bestuderen, in onderlinge samenhang; het resultaat

weergeven in een coherent betoog dat wordt afgesloten met een heldere, synthetiserende conclusie; de resultaten gebruiken voor het beantwoorden van de praktijkvraag of het bijdragen aan verheldering en zo mogelijk oplossing van het probleem; vormt een oordeel dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante sociaalmaatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten.

- is in staat om informatie, ideeën en oplossingen over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten.
- bezit de leervaardigheden die noodzakelijk zijn om een masteropleiding aan te gaan.

De specifieke eindtermen voor de opleiding Wiskunde zijn afgeleid van bovengenoemde schoolbrede eindtermen.

Kennis en vaardigheden wiskunde:

1. De bachelor bezit basiskennis van de wiskunde en beheerst basisconcepten van de wiskunde op een internationaal erkend bachelorniveau.
2. De bachelor bezit vaardigheid in het verzamelen van wiskundige informatie via internet, zelfstandig literatuuronderzoek en eigen onderzoek.
3. De bachelor heeft actief kennisgemaakt met specifieke wiskundige denkwijzen, met name wiskundig bewijzen en wiskundige abstracties. De bachelor die de major Wiskunde heeft gevolgd heeft vaardigheid gekregen in het zelf hanteren van deze denkwijzen.
4. De bachelor heeft actief kennis gemaakt met het gebruik van wiskundige modellen voor processen of situaties in buiten-wiskundige context, met terugkoppeling naar niet-wiskundige gebruikers; de bachelor die de major Wiskunde en Toepassingen heeft gevolgd heeft vaardigheid in het zelf hanteren van wiskunde in buiten-wiskundige situaties en heeft kennisgemaakt met een aantal wetenschappelijke disciplines waarin wiskunde een essentiële rol speelt (bijvoorbeeld economie, informatica, natuurkunde, chemie, geologie, biologie).
5. De bachelor bezit vaardigheid in het gebruik van computers en andere voor wiskunde relevante ICT-technieken.

Oriëntatie op het vakgebied:

6. De bachelor bezit een brede oriëntatie op het gebied van de wiskunde en haar toepassingen en een beeld van de voortschrijdende ontwikkeling daarin.

Academische vaardigheden:

7. De bachelor bezit vaardigheid in het schriftelijk en mondeling presenteren van wiskundige argumenten, voor doelgroepen met verschillend wiskundige niveaus.
8. De bachelor bezit een kritische houding ten aanzien van zowel de wiskunde als de gebieden waar wiskunde wordt toegepast en is in staat relevante (niet-wiskundige) maatschappelijke of ethische aspecten in zijn oordeel mee te wegen.

Vorbereiding op een vervolgstudie:

9. De bachelor heeft een goede voorbereiding op een aansluitende masteropleiding, zowel nationaal als internationaal.

In de volgende matrix staat een verband aangegeven tussen de verplichte eerste- en tweedejaars vakken (vgl. hoofdstuk 2.5 van de studiegids) en de negen eindkwalificaties.

Bij de code geven we alleen het nummer aan; alle codes worden voorafgegaan door WISB. De cursus Infinitesimaalrekening A, die hier staat aangegeven met code 132, heeft dus code WISB132. We geven eerst de vakken die voor beide richtingen verplicht zijn, daarna de vakken die alleen verplicht zijn voor de richting Wiskunde (met een w achter de code), daarna vakken die alleen verplicht zijn voor de richting Wiskunde en toepassingen (met een t achter de code).

code	vaknaam	1	2	3	4	5	6	7	8	9
101	Wat is wiskunde	x		x				x		x
107	Communiceren in de wiskunde	x	x	x			x	x	x	
121	Lineaire Algebra	x		x				x		x
132	Infinitesimaalrekening A	x		x				x		x
137	Infinitesimaalrekening B	x		x				x		x
134	Modellen en Simulatie	x			x	x	x	x		x

161	Inleiding Kansrekening & Statistiek	x		x				x		x
114w	Inleiding Analyse	x		x				x		x

Niet alle eindkwalificaties worden door deze lijst met vakken afgedekt, soms zijn er extra verplichtingen. Studenten die de richting wiskunde of wiskunde en toepassingen volgen, zijn verplicht 15 studiepunten aan contextvakken te kiezen. Dat betekent dat twee vakken uit het volgende lijstje gevolgd moeten worden:

code	vaknaam	1	2	3	4	5	6	7	8	9
302	Project	x		x				x		
303	Caleidoscoop 2		x		x		x	x	x	
304	Bachelor seminarium	x		x				x		x
382	Geschiedenis van de Wiskunde		x				x	x	x	
256	Programmeren in de Wiskunde	x			x	x	x	x		
399	Bachelorscriptie	x	x	x		x		x		x

Opmerking: Afhankelijk van de interesse van de student is het mogelijk sommige vakken zodanig in te vullen dat ook aan de niet genoemde criteria wordt gewerkt. Bijvoorbeeld kan men bij het onderzoek voor de kleine scriptie gebruik maken van allerlei ICT (criterium 5), of men kan de scriptie schrijven over een onderwerp uit de geschiedenis van de wiskunde (criterium 6), enz.

Studenten die de richting Wiskunde en toepassingen volgen, zijn daarnaast nog verplicht 52,5 studiepunten te kiezen aan toepassingsvakken, uit twee of maximaal drie clusters die bestaan uit vakken gegeven door de opleidingen Natuur- en Sterrenkunde, Aardwetenschappen, Informatica, Cognitieve Kunstmatige Intelligentie, Wijsbegeerte, Utrecht School of Economics, Wiskunde (wiskundige methode in de economie, wiskunde en educatie), Scheikunde, Biologie. De clusters zijn: (a) basis natuurkunde, (b) theoretische natuurkunde, (c) klimaat, (d) sterrenkunde, (e) computationele fysica, (f) modellen in de aardwetenschappen, (g) processen in de vaste aarde, (h) technische kunstmatige intelligentie, (i) graphics, (j) gegevenstechnologie, (k) algoritmië, (l) logica/taalkunde, (m) economie, (n) wiskundige methoden in de economie, (o) theoretische biologie, (p) fysische chemie, (q) wiskunde en educatie. Door deze extra eis wordt de eindkwalificatie 4 voor deze studenten afgedekt.

Daarnaast kan de student bij zowel Wiskunde als Wiskunde en toepassingen kiezen uit een grote hoeveelheid keuzevakken. Bij de meeste van deze vakken ligt het accent op het verder uitbreiden van wiskundige kennis (1), en denkwijzen (3), waarover vervolgens schriftelijk of eventueel mondeling gepresenteerd moet worden (7) en die daardoor bijdragen aan een effectieve voorbereiding op een masteropleiding (9). De belangrijkste verschillen tussen deze vakken liggen op inhoudelijk niveau en worden hieronder toegelicht.

Er is een aantal vakken dat enigszins afwijkt, door inhoud of vorm, en die we daarom eerst apart noemen.

code	vaknaam	1	2	3	4	5	6	7	8	9
241	Concrete Meetkunde	x	x					x		x
281	Geschiedenis van de wisk		x				x	x	x	x
323	Grondslagen van de wisk	x		x				x	x	x
356	Inl Scientific computing	x			x	x		x		x
373	Inl. financiële wiskunde	x			x			x		x
377	Econometrie	x			x	x		x		x

De vakken kunnen inhoudelijk op de volgende manier worden onderverdeeld.

De wiskunde bestaat uit een aantal grote deelgebieden, die kunnen worden aangeduid met de namen en afkortingen: Algebra en Meetkunde [AM], Zuivere Analyse [ZA], Toegepaste Analyse [TA], Stochastiek/Statistiek [ST]. Tussen deze deelgebieden bestaan uiteraard dwarsverbindingen. Om op een internationaal bachelorniveau te komen dienen studenten aan het eind van hun bacheloropleiding wiskunde basiskennis en -vaardigheden op al deze deelgebieden te bezitten en dieper gaande kennis en vaardigheden op één of meer van deze deelgebieden te hebben opgebouwd. Er zijn kleinere deelgebieden Logica en Grondslagen van de wiskunde [LG], en Geschiedenis van de Wiskunde [GW]. Tenslotte zijn er vakken die een brug slaan tussen wiskunde op de middelbare school en wiskunde aan de universiteit, die we hieronder aangeven met [BR].

De bovengenoemde wiskundevakken die bijdragen aan kwalificaties 1 en 3 kunnen door deze inhoudelijke criteria verder worden onderverdeeld. Ook hiervoor geven we een matrix. Wanneer een deelgebied tussen haakjes staat betekent dit dat het vak er in mindere mate mee te maken heeft

code	vaknaam					
101	Wat is wiskunde					BR
121	Lineaire Algebra	AM				
132	Infinitesimaalrekening A		(ZA)			BR
133	Infinitesimaalrekening B	(AM)	ZA			
134	Modellen en Simulatie		AM		TA	
161	Inleiding Kansrekening en Statistiek				ST	(BR)
114w	Inleiding Analyse		(AM)	ZA		
221w	Groepentheorie	AM				
231t	Differentiaalvergelijkingen	(AM)	ZA	TA		
251t	Numerieke wiskunde		(AM)	(ZA)	TA	

Het is de bedoeling de specifieke inhoud per cursus verder uit te werken tot concrete en toetsbare leerdoelen in de gedetailleerde vakbeschrijvingen in Osiris, die gemakkelijk toegankelijk zijn via wiskuu.nl.

Op dit moment is het proces in volle gang; voor een gedeelte van de cursussen is al een beschrijving in de nieuwe vorm beschikbaar, maar nog niet voor alle. Door het toetsen van deze leerdoelen wordt gewaarborgd dat student bij het afsluiten van de bacheloropleiding kennis en vaardigheid van de wiskunde op een internationaal aanvaard bachelorniveau bezit. We zullen hier nog even de manier aanstippen waarmee deze leerdoelen worden getoetst. Met deze toetsmethoden bestaat binnen het Mathematisch Instituut jarenlange ervaring.

In verreweg de meeste vakken is het hoofddoel van een cursus het zich eigen maken van bepaalde nauw omschreven wiskundige kennis (stellingen, theorieën) en vaardigheden. Wat vervolgens getest wordt is of de student een heldere weergave kan geven (schriftelijk of mondeling) van de toepassing van al deze kennis en het gebruiken van deze vaardigheden in het oplossen van wiskundige problemen die hij of zij nog niet eerder heeft gezien.

Dit wordt in de jaren 1 en 2 van de bacheloropleiding getoetst door de student in een schriftelijk tentamen een aantal eenvoudige problemen van dit type voor te leggen, met de opdracht deze op te lossen met behulp van de kennis en vaardigheden die in de cursus zijn aangeleerd.

Omdat de tijd op een tentamen beperkt is, en de stof evenwichtig moet worden getoetst, zal in een tentamen uit een aantal (minstens 3 à 4) opgaven bestaan, die in maximaal 3 uur moeten worden opgelost. Dit houdt in dat op deze manier vooral eindkwalificatie 1 wordt getoetst en slechts ten dele eindkwalificatie 3. Verdere toetsing van deze eindkwalificatie 3 geschiedt veelal door de studenten huiswerkopgaven te laten maken en inleveren. De huiswerkopgaven kunnen aanzienlijk moeilijker zijn dan tentamenopgaven en toetsen daarmee ook een diepere verwerking van de stof.

Om dit systeem fraudebestendig te maken kan de student verzocht worden de ingeleverde oplossing mondeling toe te lichten. Dit proces vereist een zeer hoge mate van beheersing van de stof, waarmee de student bij het maken van de huiswerkopgaven nog aan het worstelen is. Daarom tellen huiswerkopgaven slechts voor een klein deel mee in de bepaling van het eindcijfer. Niettemin zijn wij enthousiast over het systeem omdat de eindkwalificatie 3 hierdoor op een aanzienlijk betere manier kan worden afgedekt.