

Universiteit van Amsterdam
FACULTEIT DER NATUURWETENSCHAPPEN, WISKUNDE EN
INFORMATICA

ONDERWIJS- EN EXAMENREGELING
Voor de Bacheloropleiding Wiskunde
Studiejaar 2009-2010

Preambule

In de onderwijs- en examenregeling (OER) is de inhoud en de inrichting van het onderwijs van de opleiding vastgelegd. De OER is te raadplegen op de website van de Faculteit en is verkrijgbaar bij de Onderwijsbalie van de opleiding. De OER wordt vastgesteld door de decaan van de faculteit (art. 7.13 WHW)

In deze OER wordt de regeling voor onderwijs en examens van de bacheloropleiding Wiskunde vastgelegd. In dit document wordt een A en een B gedeelte onderscheiden. In het A-deel zijn de algemene bepalingen opgenomen die van toepassing zijn op het totale aanbod aan bacheloropleidingen. In deel B komen per opleiding specifieke zaken aan de orde, namelijk doelstellingen, eindtermen, opbouw en inhoud van het opleidingsprogramma, volgens de indeling:

Hoofdstuk 1 Doelstelling en eindtermen van de opleiding

Hoofdstuk 2 Toelatingseisen

Hoofdstuk 3 Opbouw van het curriculum

Hoofdstuk 4 Beschrijving van inhoud en omvang van de onderdelen

Hoofdstuk 5 Aanvullende regelingen

Deel B Opleiding Wiskunde

Hoofdstuk 1 Doelstelling en eindtermen van de opleiding

Artikel 1.1 Doelstelling van de opleiding

Met de opleiding wordt beoogd:

- Het aanbrenge van een gedegen theoretische en praktische basiskennis en basisvaardigheden op het gebied van de discipline;
- Het aanbrenge van de daarvoor vereiste computationele vaardigheden;
- Het leren zelfstandig problemen te analyseren op het gebied van de discipline;
- Kennismaking met het doen van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de discipline;
- Het ontwikkelen van vaardigheden als presenteren, schriftelijk en mondeling communiceren, het omgaan met wetenschappelijke bronnen van informatie, zelfstandig en in teamverband werken;
- Voorbereiding op een verdere studieloopbaan;
- Het aanbrenge van inzicht van de plaats en de rol van de discipline binnen de wetenschap en samenleving, en van het internationale karakter van de discipline.

Artikel 1.2 Eindtermen van de opleiding

Vakgebonden kennis en vaardigheden

De afgestudeerde:

- heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de wiskunde en eventueel van aangrenzende disciplines als natuurkunde, informatica of econometrie, die toereikend is om met succes een masteropleiding op terrein van de wiskunde te volgen;
- heeft een eerste kennismaking gehad met onderzoeksvaardigheden op het gebied van de wiskunde en heeft daarvan een proeve van bekwaamheid afgelegd;
- heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de wiskunde die voortbouwen op de bachelorfase om een verantwoorde keuze te kunnen maken uit de vervolgopleidingen;
- is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na afsluiting van de studie met een bachelordiploma;
- heeft inzicht in de samenhang van de wetenschappen en is zich bewust van de rol van de wiskunde in de andere wetenschappen en in de maatschappij en van het internationale karakter van de wiskunde.

Algemene vaardigheden

De afgestudeerde:

- heeft een zelfstandige, wetenschappelijk kritische werkwijze en houding;
- is in staat om mondeling en schriftelijk te rapporteren over wetenschappelijke resultaten en toepassingen daarvan aan specialisten of niet-specialisten;
- kan informatie zoeken en verwerken;
- beheerst ICT-vaardigheden die aansluiten bij de gekozen specialisatie;
- kan werken in teamverband en heeft ervaring met projectmatig werken;
- heeft een goede basis voor een opleiding tot leraar.

Artikel 1.3 Doorstroommaster

De afgestudeerde van de opleiding kan zonder aanvullende eisen toegang krijgen tot de masteropleiding "*Mathematics*" aangeboden door de faculteit.

De afgestudeerde van de opleiding met het dubbele bachelorprogramma Wis- en Natuurkunde kan zonder aanvullende eisen toegang krijgen tot de masteropleiding "*Mathematical Physics*" aangeboden door de faculteit.

Hoofdstuk 2 Toelatingseisen

Artikel 2.1 Vereiste vooropleiding

De volgende diploma's geven, onverminderd het bepaalde in artikel 2.2, toegang tot de opleiding:

- een vwo-diploma met het profiel natuur en techniek;
- een vwo-diploma met het profiel natuur en gezondheid met wiskunde B2;
- een vwo-diploma met het profiel cultuur en maatschappij of economie en maatschappij beide met wiskunde B1 en B2
- een vwo-diploma oude stijl met wiskunde B en natuurkunde

Met ingang van september 2010 gelden voor scholieren die vanaf augustus 2007 zijn ingestroomd in 4 vwo de volgende toelatingseisen:

- een vwo-diploma met het profiel natuur en techniek;
- een vwo-diploma met het profiel natuur en gezondheid met wiskunde B;
- een vwo-diploma met het profiel cultuur en maatschappij of economie en maatschappij beide met wiskunde B.

Artikel 2.2 Colloquium Doctum

Bij het toelatingsonderzoek als bedoeld in art. 7.29 van de WHW worden voor de bacheloropleiding Wiskunde de volgende eisen gesteld:

- a. Wiskunde B1 en B2, op vwo-niveau,
- b. Eén van de volgende onderdelen op vwo-niveau:
 - Wiskunde A1 en A2,
 - Natuurkunde N1,
 - Economie 2
- c. Engels: passieve kennis van de Engels taal zodat studieliteratuur begrepen kan worden.

Artikel 2.3 Betabrugtraject

Een student die niet voldoet aan de instroomeisen van de opleiding kan zich inschrijven bij het bètabrugtraject om zijn deficiëntie weg te werken.

De inhoud en het niveau van het Bètabrugtraject zijn door de examencommissie goedgekeurd. De student is toelaatbaar tot de opleiding, wanneer het traject met succes is afgerond, mits ook aan alle andere toelatingseisen van de opleiding is voldaan.

Hoofdstuk 3 Opbouw van het curriculum

Het bachelorprogramma Wiskunde

Artikel 3.1 Bachelorprogramma

1. Het bachelorprogramma heeft een studielast van 180 EC en bestaat uit:

- | | |
|----------------------------------|--------|
| - Majorvakken | 123 EC |
| - Vrije keuzeruimte of minor | 30 EC |
| - Project Wiskunde 2 | 6 EC |
| - Workshop Wiskunde | 3 EC |
| - Bachelorproject | 9 EC |
| - Oriëntatie | 3 EC |
| - Reflectievakken | 4 EC |
| - *Academische basiscompetenties | 2 EC |

2. Ieder programma dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de examencommissie van de opleiding.

*) Zie ook artikel 3.4

Artikel 3.2 Majorvakken

1. De majorvakken hebben betrekking op de Wiskunde en Statistiek. Daarvan zijn de in de studiegids aangewezen onderdelen uit jaar 1 en 2 met een totale studielast van 93 EC verplicht.
2. De overige onderdelen van de major (30 EC in jaar 3) worden door de student gekozen uit de in de studiegids aangewezen onderdelen.
3. Het programma omvat onderdelen op 3^e-jaarsniveau met een studielast van tenminste 30 EC.

Artikel 3.3 Vrije keuzeruimte, Minor

1. De opleiding omvat een vrije keuzeruimte, waarin de student onderdelen kiest met een totale studielast van 30 EC.
2. De onderdelen van de keuzeruimte dienen voor tenminste 15 EC op 2^e-jaarsniveau te liggen of hoger, tenzij het bepaalde in het vierde lid toepassing vindt.
3. Voor keuze komen in aanmerking de onderdelen, opgenomen in de Universitaire Onderwijsgidsen, en onderdelen verzorgd door een andere Nederlandse of een buitenlandse universiteit dan wel van een bekostigde of aangewezen Nederlandse instelling voor hoger beroepsonderwijs. Het niveau van onderdelen buiten de UvA wordt bepaald door de examencommissie.
4. Indien de student een samenhangend geheel van onderdelen kiest, dat door een onderwijsinstituut wordt verzorgd onder de aanduiding "minor", kan een certificaat met deze aanduiding bij het getuigschrift van zijn examen worden gevoegd. Een minor dient tenminste 6 EC op 2^e- of 3^e-jaarsniveau te omvatten.

Artikel 3.4 Academische basiscompetenties en Oriëntatie

De beoordeling van deze onderdelen vindt plaats in het tutoraat en in de daarvoor in aanmerking komende vakken, zoals vermeld in de competentiematrix (zie bijlage A).

Artikel 3.5 Dubbel bachelorprogramma

Aan de eisen van de opleiding wordt ook voldaan door het volgen van het dubbele bachelorprogramma Wis- en Natuurkunde als omschreven in artikel 4.9.

Artikel 3.6 Volgorde van de tentamens

1. Een student kan deelnemen aan tentamens/onderwijs van het tweede jaar als een minimum aantal punten van 30 EC in het eerste jaar behaald is.
2. Een student kan deelnemen aan tentamens/onderwijs van het derde jaar als het gehele eerste jaar is afgerond.

Hoofdstuk 4 Beschrijving van inhoud en omvang van de onderdelen

Artikel. 4.1 Examenonderdeel

1. Elk examenonderdeel omvat het onderwijs en de toetsing van het desbetreffende onderdeel.
2. Van elke examenonderdeel wordt een beschrijving opgenomen in de studiegids volgens de facultaire richtlijnen. In de beschrijving staat aangegeven welke voorkennis vereist is om met goed gevolg te kunnen deelnemen aan het betreffende onderdeel en de tentamenregeling.

Artikel 4.2 Niveau

- Een examenonderdeel wordt verzorgd op een van de volgende niveaus:
 1. 1^e-jaars niveau
 2. 2^e-jaars niveau
 3. 3^e-jaars niveau

- Keuzevakken in de major mogen alleen vakken van een lager niveau als voorkennis veronderstellen.

Artikel 4.3 Programma van de Bachelor Wiskunde

Het eerste semester van jaar 1 bestaat uit de volgende examenonderdelen:

	Studielast EC	niveau
Lineaire algebra	6	1
Stochastiek 1	6	1
Basiswiskunde	3	1
Calculus voor Wiskunde	6	1
Speciale relativiteitstheorie	6	1
Inleiding Logica	3	1
Computeralgebra & LaTeX	3	1
Academische basiscompetenties	2	1

Het tweede semester van jaar 1 bestaat uit de volgende examenonderdelen:

	Studielast EC	niveau
Analyse 1	6	1
Algebra 1	6	1
Simuleren en programmeren	6	1
Calculus 2	6	1
Vrije keuze	6	1,2

Het tweede jaar bestaat uit de volgende examenonderdelen:

	Studielast EC	niveau
Algebra 2	6	2
Analyse 2	6	2
Analyse 3	6	2
Topologie	6	2
Gewone differentiaalvergelijkingen	6	2
Numerieke Wiskunde	6	2
Stochastiek 2	6	2
Project Wiskunde 2	6	2
Vrije keuze	12	1,2,3

Het derde jaar bestaat uit de volgende examenonderdelen:

	Studielast EC	niveau
<i>Keuze uit de onderstaande majorvakken</i>	30	3
<ul style="list-style-type: none"> • Integratietheorie • Algebra 3 • Numerieke Wiskunde 2 • Modelbouw • Inleiding Modale Logica • Kansrekening • Algebraïsche Topologie • Analyse op Variëteiten • Lineaire Analyse • Dynamische Systemen • Financiële Wiskunde • Mathematische Statistiek • Axiomatische Verzamelingentheorie • Partiele Differentiaalvergelijkingen 		
Workshop Wiskunde	3	3

*Oriëntatie	3	1
Wiskunde als wetenschap	4	3
Bachelorproject	9	3
Vrije keuze	12	2,3

*bestaat uit een aantal onderdelen gespreid over studiejaren 1 en 3.

Artikel 4.4 Reflectieonderwijs

Minimaal 4 EC van het bachelorprogramma wordt ingevuld met activiteiten ter verdieping van het inzicht in de maatschappelijke, historische en/of culturele betekenis van wiskunde. De reguliere wijze om aan deze reflectie-eis te voldoen is het verplichte vak "Wiskunde als Wetenschap" in jaar 3.

Artikel 4.5 Bachelorproject

1. Het bachelorproject (9 EC of 12 EC voor studenten die het dubbele bachelorprogramma volgen) is een zelfstandig uitgevoerd wetenschappelijk project bij een wetenschappelijk onderzoeksinstituut binnen de FNWI onder verantwoordelijkheid van een lid van het wetenschappelijk personeel. Deze is verantwoordelijk voor de indeling, planning en voortgang van het project.
2. De projectcoördinator
 - is verantwoordelijk voor de voorlichting, planning en voortgang van de projecten;
 - zorgt voor voldoende ruimte in het rooster van nominaal studerende studenten;
 - zorgt voor alternatieve mogelijkheden voor studenten die op andere dan de geroosterde tijd hun project willen volbrengen;
 - doet voorlichting plaatsvinden tijdens het Oriëntatieprogramma en via de Blackboardpagina van het vak;
 - verplicht student en begeleider een planning vast te leggen bij aanvang van het project via het planningsformulier. Hierin wordt ook vastgelegd wie als onafhankelijke begeleider optreedt;
 - zorgt voor bewaking van de voortgang via een tussentijds gesprek en organiseert de eindpresentaties;
 - bemiddelt bij eventuele geschillen tussen student en begeleider.
3. De beoordeling van het bachelorproject wordt gedaan door de verantwoordelijke docent aan de hand van het bachelorbeoordelingsformulier.
4. Bij de beoordeling van het bachelorproject wordt het advies van een tweede beoordelaar ingewonnen.
5. De student kan desgewenst zijn onderzoek uitvoeren buiten de instituten van de opleiding. Hiertoe dient de student een projectvoorstel ter goedkeuring in bij de Examencommissie, ondertekend door de externe begeleider. Bij goedkeuring wijst de examencommissie een docent uit de opleiding toe als intern begeleider en verantwoordelijke docent.
6. De student heeft toegang tot het bachelorproject indien minimaal 132 EC zijn behaald.
7. Het project wordt afgerond met het schrijven van een bachelorverslag en het geven van een mondelinge presentatie in aanwezigheid van de wetenschappelijke staf van het instituut van de verantwoordelijke docent. Een korte populariserende Nederlandstalige samenvatting is een verplicht onderdeel van het verslag.
8. Het project moet uiterlijk binnen acht maanden na aanvang zijn afgerond.
9. Voor aanvang van het project stellen student en begeleider een planning vast via de Blackboard-pagina van het vak, met daarin duidelijke afspraken over aanvang en afronding. Bij overschrijding van deze planning volgt puntenaftrek volgens een op de Blackboard pagina bepaalde norm, in samenspraak met de Examencommissie.

Artikel 4.6 Onderdelen die als voldaan afgetekend worden

De volgende onderdelen van de bacheloropleiding worden met aantekening voldaan/niet voldaan worden afgesloten:

- Tutoraat
- Highlights
- Oriëntatie op Onderzoek en Beroep

Artikel 4.7 Honoursprogramma's Wiskunde

Voor de invulling van het honoursprogramma van 30 EC (zie OER-A) zijn twee invullingen mogelijk: een opleidings specifiek programma ("*Disciplinair Honoursprogramma*") en een "Vrij Honoursprogramma".

Disciplinair Honoursprogramma Wiskunde

Het disciplinaire honoursprogramma heeft voor de Bacheloropleiding Wiskunde de volgende vorm:

1. Tenminste 12 EC aan disciplinaire honoursvakken is met succes gevolgd, OF 6 EC aan wiskundige honoursvakken en 6 EC aan interdisciplinaire honoursvakken van het IIS zijn met succes gevolgd
2. 18 EC is geheel vrij in te vullen.

Wiskundige Honoursvakken

In de bacheloropleiding Wiskunde bestaan voor wiskundige honoursvakken de volgende opties (zie de studiegids voor details):

- de Training Internationale Wiskunde Competitie (3 EC);
- een zgn. honours-uitbreiding van 2 respectievelijk 3 EC op een regulier vak van 4 respectievelijk 6 EC. Ook op de bachelorscriptie is een honoursuitbreiding mogelijk.
- via een apart aangeboden honoursvak

De 18 EC die vrij ingevuld mogen volgen, kunnen wiskundevakken zijn uit het reguliere curriculum, maar het mogen ook vakken zijn van andere universitaire opleidingen.

Vrij Honoursprogramma

Studenten die in aanmerking willen komen voor het UvA-honourscertificaat, maar voor een vrije invulling van het programma kiezen, dienen uiterlijk in het tweede studiejaar een voorstel van hun studieonderdelen voor het totale honoursprogramma ter goedkeuring voor te leggen aan de examencommissie. Maximaal 12 EC van het honoursprogramma mag hierbij bestaan uit eerstejaaronderdelen.

Artikel 4.8 Vrije keuzevakken aangeboden door de opleiding Wiskunde

	EC	niveau	periode
Geschiedenis van de Wiskunde	6	1	semester 2
Wiskundedidactiek	6	2	semester 1
Logica	6	2	semester 1
Projectieve Meetkunde	6	1	semester 2
Discrete Wiskunde	6	1	semester 2

Artikel 4.9 Het dubbelprogramma Wis- en natuurkunde

Jaar 1, 1 ^e semester	EC	Jaar 1, 2 ^e semester	EC
Calculus voor Wiskunde	6	Calculus 2	6
Lineaire Algebra	6	Algebra 1	6
Speciale Relativiteitstheorie	6	Analyse 1	6
Sterrenkunde 1	6	Trillingen & golven	4,5
Klassieke Mechanica 1	3	Electriciteit & magnetisme	4,5
Basiswiskunde	3	Quantumfysica 1	6
Tutoraat	2	Electr. en Licht	3
Stochastiek 1	6	Oriëntatie	1
Natuurkundepacticum 1	3		
<i>totaal</i>	<i>41</i>		<i>37</i>

Jaar 2, 1^e semester	EC	Jaar 2, 2^e semester	EC
Klassieke mechanica 2	3	Quantumfysica 2	6
Thermische fysica	6	Statistische fysica	6
Num. wiskunde of (Num. Nat. & Nat.Pract.2)	6	Topologie	6
Algebra 2	6	Analyse 3 (of Wiskunde N3)	6
Analyse 2	6	2 ^e jaars project (wis- of natuurk.)	6
Stochastiek 2	6	ABC	2
Vrij keuzevak	6	Oriëntatie	1
		Vrij keuzevak	6
<i>totaal</i>	39		39
Jaar 3, 1^e semester	EC	Jaar 3, 2^e semester	EC
Workshop (wis- of natuurkunde)	3	ABC	2
Oriëntatie	1	Bachelorproject (wis- of natuurk)	12
Research practicum	3	Vrij keuzevak	6
Vrije keuze vakken	12		
3 vakken uit majorkeuze: *)		2 vakken uit majorkeuze: *)	
- Electrodynamica 1	6	- Electrodynamica 2	6
- Kosmologie	6	- Deeltjesfysica 2	6
- Gecondenseerde materie 2	6	- Quantumfysica 3	6
- Integratietheorie	6	- Compacte Sterren	6
- Algebra 3	6	- Algebraïsche topologie	6
- Modelbouw	6	- Analyse op variëteiten	6
- Voortgez. Num. Wiskunde	6	- Lineaire Analyse	6
- Atoomfysica 1 en 2	6	- Partiele differentiaalvergelijkingen	6
- Dynamische Systemen	6	- Gewone differentiaalvergelijkingen	6
<i>totaal</i>	37		32
		<i>Totaal van programma</i>	225

*) Van de vijf te kiezen majorvakken in jaar 3 zijn tenminste twee vakken wiskundevakken en tenminste twee vakken natuurkundevakken.

Artikel 4.10 Majorprogramma voor BetaGamma studenten

Betagama studenten die in 2009-2010 instromen kunnen kiezen uit twee varianten: 'Theoretische wiskunde: Algebra/Logica' of 'Toegepaste analyse/ Numerieke wiskunde/ Dynamische systemen'.

Programma Theoretische wiskunde: Algebra/Logica

<i>Semester 3 (21 EC)</i>	<i>EC</i>
Calculus 1 voor wiskunde (zonder mathematica)	6
Lineaire algebra	6
Basiswiskunde	3
Inleiding Logica	3
Computeralgebra & LaTeX	3
(Algebra 2)	(6)
(Discrete wiskunde)	(6) (VU-vak)
<i>Semester 4 (24 EC)</i>	
Algebra 1	6
Analyse 1	6
Topologie	6
(Highlights) facultatief	(1)
Keuzeruimte*	8

Semester 5 (26 EC)

Algebra 2	6
Algebra 3	6
Analyse 2	6
Oriëntatie op onderzoek en beroep	2
Keuzeruimte**	6

Semester 6 (27 EC)

Bachelorproject	9
Majorvakken:	18
-Analyse op variëteiten	6
-Algebraïsche topologie	6
-Axiomatische verzamelingenleer	6

***Programma Toegepaste analyse/ Numerieke wiskunde/
Dynamische systemen***

<i>Semester 3 (24 EC)</i>	<i>EC</i>
Calculus 1 voor wiskunde (zonder mathematica)	6
Lineaire algebra	6
Basiswiskunde	3
Computeralgebra & LaTeX	3
Numerieke wiskunde 1	6
(Analyse 2)	(6)

Semester 4 (30 EC)

Simuleren en programmeren	6
Calculus 2	6
Analyse 1	6
Numerieke wiskunde 2	6 of
Gewone differentiaalvergelijkingen (Highlights) facultatief WI103071	6 (1)

Semester 5 (20 EC)

Modelbouw	6
Dynamische systemen	6
Analyse 2	6
Oriëntatie op onderzoek en beroep	2

Semester 6 (26 EC)

Bachelorproject	9
Lineaire analyse	6
Analyse 3	6
Keuzeruimte	5

*Logica, Analyse 3, Geschiedenis van de wiskunde, Projectieve Meetkunde, Wiskunde als wetenschap, 2e jaars project (bv. meetkunde), Lineaire analyse

**Inleiding modale logica, Integratietheorie, Discrete wiskunde, Wiskunde als wetenschap Lineaire analyse

Op individuele basis is het, in overleg, mogelijk een majortraject te formuleren dat zich meer verdiept op de wisselwerking tussen de wiskunde en een ander vakgebied (bijvoorbeeld de mathematische fysica).

Artikel 4.11 Minor Wiskunde

Het is mogelijk om een minor wiskunde te volgen. Deze minor kan door de student zelf worden samengesteld in overleg met de studieadviseur, gelet op de voorkennis en het niveau van de student. Het minorprogramma moet ter goedkeuring worden voorgelegd aan de examencommissie. De minor dient minimaal een studieonderdeel te bevatten van niveau 2 of 3.

Hoofdstuk 5 Aanvullende regelingen

Artikel 5.1 Deelname aan tweede hertentamen

1. Conform deel A van deze regeling heeft een student per jaar ten minste tweemaal gelegenheid tot het afleggen van tentamens.
2. Indien een student na gebruik te hebben gemaakt van minstens één van de eerste twee tentamengelegenheden niet is geslaagd, dient de student, voor hij opnieuw tentamen af kan leggen, hiertoe een verzoek in te dienen bij de examinerator.
3. De examinerator bepaalt onder welke voorwaarden en op welke wijze het tentamen de volgende keer wordt afgelegd. De student dient het initiatief te nemen hierover op tijd afspraken te maken met de examinerator.
4. Een student hoeft, in tegenstelling tot het genoemde in lid 3, geen afspraak maken met de examinerator indien het tweede hertentamen is ingeroosterd.
5. Een student heeft geen recht op een derde tentamengelegenheid als hij/zij geen gebruik heeft gemaakt van één van de eerste twee tentamengelegenheden.
6. Met de eerste twee tentamengelegenheden zoals geformuleerd in lid 1 t/m 3 worden bedoeld de eerste tentamengelegenheid en de tweede, zijnde het eerste ingeroosterde hertentamen.