Onderwijs- en examenregeling

Deel B – Bachelor Wiskunde

Studiejaar 2020-2021
Inhoud

1. Algemene bepalingen ................................................................................................................................................................. 2
   Artikel B-1.1 Begripsbepalingen .............................................................................................................................................. 2
   Artikel B-1.2 Gegevens opleiding ............................................................................................................................................... 2

2. Doelstellingen en eindtermen van de opleiding .................................................................................................................. 2
   Artikel B-2.1 Doelstelling opleiding ....................................................................................................................................... 2
   Artikel B-2.2 Eindtermen ......................................................................................................................................................... 2

3. Nadere toelatingseisen ............................................................................................................................................................... 4
   Artikel B-3.1 Nadere vooropleidingseisen ............................................................................................................................. 4
   Artikel B-3.3 Taaleisen Nederlands bij Nederlandstalige bacheloropleidingen ........................................................................... 5
   Artikel B-3.4 Negatief bindend studieadvies (BSA) .................................................................................................................. 5

4. Opbouw van het curriculum .................................................................................................................................................... 5
   Artikel B-4.1 Samenstelling bachelorprogramma .................................................................................................................. 5
   Artikel B-4.2 Onderwijsenheid .................................................................................................................................................. 5
   Artikel B-4.3 De verplichte onderwijsenheid zijn: .................................................................................................................. 6
   Artikel B-4.4 Keuzeruimte / minor / specialisaties ................................................................................................................ 6
   Artikel B-4.5 Vrij programma ............................................................................................................................................... 9
   Artikel B-4.6 Practische oefening .......................................................................................................................................... 9
   Artikel B-4.7 Volgordelijkheid tentamens .............................................................................................................................. 9
   Artikel B-4.8 Intekenen voor tentamens ............................................................................................................................ 10
   Artikel B-4.9 Deelname aan praktische oefening en werkgroepbijeenkomsten ................................................................. 10
   Artikel B-4.10 Maximale vrijstelling ................................................................................................................................... 11
   Artikel B-4.11 Geldigheidsduur resultaten .......................................................................................................................... 11
   Artikel B-4.12 Graad ................................................................................................................................................................. 11
   Artikel B-4.13 Dubbele bachelorprogramma Wi- en Natuurkunde .......................................................................................... 11
   Artikel B-4.14 Dubbele bachelorprogramma Wiskunde en Informatica .................................................................................. 14
   Artikel B-4.15 Bèta-gamma major .................................................................................................................................... 17

5. Keuzeruimte ............................................................................................................................................................................. 17
   Artikel B-5.1. Minoren ......................................................................................................................................................... 17
   Artikel B-5.2. Minor Logic and computation ......................................................................................................................... 17
   Artikel B-5.3. Keuzevakken .................................................................................................................................................. 18
   Artikel B-5.4. Overige keuzeruimte ..................................................................................................................................... 18

6. Honoursprogramma ................................................................................................................................................................. 18
   Artikel B-6.1 Honoursprogramma ......................................................................................................................................... 18

7. Studiebegeleiding en studieadvies .......................................................................................................................................... 19
   Artikel B-7.1 Studiebegeleiding ......................................................................................................................................... 19
   Artikel B-7.2 Bindend (negatief) studieadvies ..................................................................................................................... 19

8. Pre-masterprogramma ............................................................................................................................................................... 20
   Artikel B-8.1 Pre-masterprogramma .................................................................................................................................. 20

9. Onderwijsevaluaties .................................................................................................................................................................. 20
   Artikel B-9.1 Onderwijsevaluatie ......................................................................................................................................... 20

10. Overgangs- en slotbepalingen deel B ................................................................................................................................. 21
    Artikel B-10.1 Wijziging en periodieke beoordeling deel B ................................................................................................. 21
    Artikel B-10.2 Overgangsbepalingen ................................................................................................................................. 21
    Artikel B-10.3 Bekendmaking ............................................................................................................................................ 22
    Artikel B-10.4 Inwerkingtreding ....................................................................................................................................... 22

Bijlage Engelse vaknamen .............................................................................................................................................................. Error! Bookmark not defined.
1. **Algemene bepalingen**

**Artikel B-1.1 Begripsbepalingen**

**Tutoraat:** onderwijswerkvorm waarbij studenten onder begeleiding van een ouderejaarsstudent (tutor) opdrachten maken ter voorbereiding op een werkcollege.

**Artikel B-1.2 Gegevens opleiding**


2. Een onderwijseenheid omvat 3 EC of een veelvoud daarvan. Onderstaande onderwijseenheden hebben een afwijkende omvang:
   1. Highlights wiskunde    1 EC
   2. Oriëntatie wiskunde jaar 2  1 EC
   3. Oriëntatie wiskunde jaar 3  1 EC
   4. Programmeren en experimenteren  5 EC
   5. Itereren en visualiseren  5 EC

2. **Doelstellingen en eindtermen van de opleiding**

**Artikel B-2.1 Doelstelling opleiding**

De doelstelling van de opleiding is het bijbrengen van voldoende kennis, inzicht en vaardigheden om de afgestudeerde in staat te stellen om, op academisch niveau en onder supervisie, een bijdrage te leveren aan het oplossen van vraagstukken op het gebied van de wiskunde, opdat afgestudeerden binnen de discipline en haar grensgebieden met succes een masteropleiding kunnen volgen.

**Artikel B-2.2 Eindtermen**

A) **Kennis en vaardigheden**

De afgestudeerde:

1) is ingevoerd in de wiskundige denkwijze en is vertrouwd met de voor wiskunde karakteristieke mate van abstractie en strengheid in redeneertrant. In het curriculum wordt daarom uitgebreid aandacht besteed aan wiskundige redeneringen en bewijzen en wordt studenten geleerd zelf redeneringen en bewijzen te geven.

2) heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de delen van de wiskunde die internationaal als basiscourses worden beschouwd en beheerst de daarbij behorende vaardigheden. In het curriculum wordt de basiskennis en -vaardigheden aangeboden via de volgende vijf leerlijnen:

   i) Algebra/Meetkunde
   ii) Analyse
   iii) Stochastiek
   iv) Wiskundige logica
   v) Programmeren en vaardigheden

3) heeft kennis gemaakt met een specialistische tak van de wiskunde. In het curriculum zijn daartoe specialisatierichtingen geformuleerd.

4) heeft inzicht in de deelgebieden van de wiskunde en hun onderlinge samenhang.

Onderwijs-en Examenregeling 2020-2021 Deel B bacheloropleiding Wiskunde
Onderwijs-en Examenregeling 2020-2021 Deel B bacheloropleiding Wiskunde

5) heeft een goede wiskundige basis voor een opleiding tot eerstegraads leraar wiskunde. In het curriculum wordt expliciet aandacht besteed aan oriëntatie op onderwijs in de vorm van verschillende keuzevakken en de mogelijkheid om af te studeren met een project rond de wiskundedidactiek.

B) Toepassen van kennis en vaardigheden

De afgestudeerde:
1) kan kennis en vaardigheden toepassen in concrete wiskundige vraagstukken. In het curriculum leren studenten wiskundige en toepassingsgerichte vraagstukken oplossen.
2) heeft een eerste kennismaking gehad met onderzoeksvaardigheden op het gebied van de wiskunde, de wiskundige logica of de wiskundedidactiek en heeft daarvan een proeve van bekwaamheid afgelegd. In het curriculum maken studenten kennis met vakliteratuur, leren ze wiskundige informatie te verzamelen en doen zij elk studiejaar onder begeleiding eenvoudig zuiver of toegepast wiskundeonderzoek.
3) heeft inzicht in de manier waarop wiskunde wordt toegepast buiten de wiskunde en heeft enige ervaring opgedaan met deze toepassingen. In het curriculum is daarom aandacht voor modelleren en toepassingen in zowel verplichte vakken als keuzevakken en worden ook modeller vaardigheden toegepast op vraagstukken uit het bedrijfsleven.
4) beheerst tenminste één hogere programmeertaal en is vertrouwd met relevante wiskundige softwarepakketten passend bij de gekozen specialisatie. In het curriculum leren de studenten Python en passen deze regelmatig toe in de vervolgvakken. In de specialisatierichtingen maken studenten kennis met softwarepakketten als Sage, Matlab, Mathematica en R.

C) Oordeelsvorming

De afgestudeerde:
1) heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de wiskunde die voortbouwen op de bachelorfase om een weloverwogen keuze te kunnen maken uit de vervolghoofdopleidingen. Hiertoe is er in het curriculum een oriëntatiedag ingericht waarin aandacht besteed wordt aan de mogelijke vervolgopleidingen naar de bachelor.
2) is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na afsluiting van de studie met een bachelordiploma. Hiertoe wordt in de oriëntatiedag aandacht besteed aan de mogelijke carrière Mohammed na de bachelor.
3) heeft een zelfstandige, wetenschappelijk kritische werkwijze en houding. Kritisch denken en wetenschappelijk discussiëren wordt met name aangeleerd in het wiskundetutoraat en in de projectvakken, en wordt in alle vakken van het curriculum gestimuleerd en bevorderd.
4) 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. Hiertoe worden in het curriculum reflectievakken aangeboden.
5) heeft het vermogen tot oordeelsvorming over wetenschappelijke en maatschappelijke integriteit en het belang daarvan in eigen en ander mens handelen. In de reflectievakken van het curriculum wordt aandacht geschonken aan ethiek.

D) Communicatie

De afgestudeerde:
1) is in staat om mondeling en schriftelijk te rapporteren over wetenschappelijke resultaten en toepassingen daarvan aan specialisten of niet-specialisten. In elk studiejaar zijn projectvakken ingericht waarin studenten leren wetenschappelijk te schrijven en op een
correcte manier hun wiskundige bevindingen op te schrijven en te presenteren. Alle verslagen bevatten een populaire samenvatting.

E) Studievaardigheden

De afgestudeerde:

1) heeft wiskundige intuïtie ontwikkeld en kan deze intuïtie gebruiken om wiskundige problemen op te lossen. In alle vakken wordt aandacht besteed aan de motivatie van de behandelde wiskunde (herkomst, toepassingen, actualiteit). Het curriculum bevat vakken waarin aandacht wordt besteed aan de samenhang tussen de verschillende vakgebieden van de wiskunde en hoe je een probleem vanuit verschillende invalshoeken kan benaderen.

2) kan wetenschappelijke literatuur zoeken en daar zinvol mee omgaan. In het curriculum komen studenten in elk studiejaar in aanraking met wiskundeartikelen. In de projectvakken leren ze gebruik te maken van de literatuur en er correct naar te verwijzen.

3) kan werken in teamverband en heeft ervaring met projectmatig werken. Het curriculum kent in elk studiejaar één of meerdere projectvakken. In deze projectvakken leren studenten projectmatig en in teamverband te werken.

4) bezit de studievaardigheden om succesvol een masteropleiding in de wiskunde aan een Nederlandse of buitenlandse universiteit te volgen. Het curriculum bevat specialisatierichtingen die voorbereiden op één of meerdere masteropleidingen.

3. Nadere toelatingseisen

Artikel B-3.1 Nadere vooropleidingseisen

1. Voor toelating tot de opleiding volstaat een van de volgende vier vooropleidingseisen:
   o vwo-profiel Natuur en Techniek of
   o vwo-profiel Natuur en Gezondheid met wiskunde B of
   o vwo-profiel Cultuur en Maatschappij met wiskunde B of
   o vwo-profiel Economie en Maatschappij met Wiskunde B.

2. Degene die niet voldoet aan de vooropleidingseisen zoals vermeld in OER A, maar wel het propedeutisch examen van een hogere beroepsopleiding heeft behaald en de volgende diploma’s of certificaten overlegt:
   a) Wiskunde B, op vwo-niveau en
   b) Natuurkunde of Wiskunde A, op vwo-niveau en
   c) Engels, beheerst Engels op laag bereik C1 niveau i.e.
      - voldoende op 6 vwo niveau
      - een Toefl score van minimaal 92, subscores 22
      - Cambridge English Qualification 170, CAE C, CPE C
      - een IELTS score van minimaal 6,5, subscores 6;
   d) Nederlands, voldoende op 5 havo-niveau of een Nederlandstalige hbo-propedeuse te hebben behaald,
   verkrijgt eveneens toelating tot de opleiding.

Aan bovenstaande diploma’s of certificaten wordt geen geldigheidstermijn opgelegd.

3. Degene die niet voldoet aan de nadere vooropleidingseisen zoals genoemd in artikel B-3.1.1 of artikel B-3.1.2, dient aan te tonen dat hij of zij aan inhoudelijk vergelijkbare eisen voldoet, om toegang te krijgen tot de opleiding. Dit ter beoordeling door de toelatingscommissie.
Artikel 3.2 Colloquium doctum
1. Het toelatingsonderzoek, bedoeld in artikel A-2.3 (deel A), heeft betrekking op de volgende vakken:
   a) Wiskunde B, op vwo-niveau en
   b) Natuurkunde of Wiskunde A, op vwo-niveau en
   c) Engels op laag bereik C1 niveau i.e.
      - voldoende op 6 vwo niveau
      - een Toefl score van minimaal 92, subscores 22
      - Cambridge English Qualification 170, CAE C, CPE C
      - een IELTS score van minimaal 6,5, subscores 6;
   d) Nederlands op 5 havo-niveau.
   Aan bovenstaande diploma’s of certificaten wordt geen geldigheidsstermijn opgelegd.
2. Het bewijs dat het colloquium doctum met voldoende resultaat is afgelegd, geeft uitsluitend in het studiejaar na het afleggen ervan het recht op toelating tot de beoogde opleiding of opleidingen.

Artikel B-3.3 Taaleisen Nederlands bij Nederlandstalige bacheloropleidingen
De student die geen Nederlandstalige vooropleiding heeft genoten, dient aan te tonen het Nederlands voldoende te beheersen om het wetenschappelijk onderwijs met succes te kunnen volgen. Aan de eis kan worden voldaan door één van de onderstaande toetsen met goed gevolg af te leggen:
   • het staatsexamen Nederlands Tweede Taal, examen II (NT2 II);
   • CNaVT (Certificaat Nederlands als Vreemde Taal) examens PAT and PTHO;
   • door UvA aangewezen buitenlandse examens, waarvan Nederlands deel uitmaakte.

Artikel B-3.4 Negatief bindend studieadvies (BSA)
Toelating kan niet geschieden in de drie studiejaren nadat de student een negatief bindend studieadvies heeft gekregen voor de opleiding Wiskunde (Bachelor) aan de Universiteit van Amsterdam. Voor verdere uitleg over het BSA, zie artikel B-7.2.

4. Opbouw van het curriculum

Artikel B-4.1 Samenstelling bachelorprogramma
Het bachelorprogramma omvat de volgende onderdelen:
   1. 150 EC door de opleiding geprogrammeerd onderwijs (het majorprogramma). Onderdelen hiervan zijn:
      a. verplichte onderwijseenheden en keuzemogelijkheden daarbinnen als omschreven in artikel B-4.4;
   2. 30 EC vrije keuze / minor als omschreven in artikel B-4.5.

Artikel B-4.2 Onderwijseenheden
Het majorprogramma omvat een pakket van verplichte en facultatieve onderwijseenheden.
### Artikel B-4.3 De verplichte onderwijseenheden zijn:

#### Eerste studiejaar (59 EC van 59 EC):

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Grafentheorie</td>
<td>5122INGR3Y</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse op de lijn</td>
<td>5121ANOL6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Lineaire algebra</td>
<td>5122LIAL6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Verzamelingen en getallen</td>
<td>5121VEGE6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Calculus voor Wiskundigen</td>
<td>5121REEK3Y</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Programmeren experimenteren</td>
<td>5121PREX5Y</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Differentiëren in meer dimensies</td>
<td>5121DIMD6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Groepentheorie</td>
<td>5121GROE6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Kansrekening</td>
<td>5121KANS6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Inleiding wiskundige logica</td>
<td>5121LOON3Y</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Highlights Wiskunde</td>
<td>5122HIWI1Y</td>
<td>1</td>
<td>5</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Numerieke wiskunde</td>
<td>5122INNW3Y</td>
<td>6</td>
<td>3</td>
<td>HC, WC</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Itereren en visualiseren** | 5121ITVI5Y | 5  | 6       |          |             |

**Artikel B-4.4 Keuzeruimte / minor / specialisaties**

Het programma heeft 60 EC aan keuzeruimte.

#### Tweede studiejaar (40 EC van 58 EC):

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Inleiding meetkunde</td>
<td>5122INME3Y</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Algebra 2</td>
<td>51222ALG6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse 4</td>
<td>51224ANA6Y</td>
<td>6</td>
<td>2, 3</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gewone differentiaalvergelijkingen</td>
<td>5122GEDI6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Stochastiek 2</td>
<td>51222STO6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Oriëntatie wiskunde jaar 2</td>
<td>51222OWJ1Y</td>
<td>1</td>
<td>2, 3</td>
<td>HW</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Topologie</td>
<td>5122TOPO6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Project wiskunde 2</td>
<td>51222PRW6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5 en 6</td>
<td>HC, Proj</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Artikel B-4.4 Keuzeruimte / minor / specialisaties**

Het programma heeft 60 EC aan keuzeruimte.

#### Derde studiejaar (19 EC van 61 EC):

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Proofs from the Book</td>
<td>5122WOWI3Y</td>
<td>3</td>
<td>1, 2, 3</td>
<td>WC</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Oriëntatie wiskunde jaar 3</td>
<td>51223OWI1Y</td>
<td>1</td>
<td>2, 3</td>
<td>HW</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Wiskunde als wetenschap</td>
<td>5122WIAW3Y</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>HC, WC</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bachelorproject wiskunde</td>
<td>5122BAW12Y</td>
<td>12</td>
<td>3, 4, 5, 6</td>
<td>HC, Proj</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Artikel B-4.4 Keuzeruimte / minor / specialisaties**

Het programma heeft 60 EC aan keuzeruimte.

**Keuzeruimte jaar 2**

In jaar 2 is er 12 EC gebonden keuze uit de volgende vakken (keuze van 2 uit 5).
### Naam onderwijsonderdeel | vakcode | EC | Periode | Werkvorm | Toetsvorm
--- | --- | --- | --- | --- | ---
Functietheorie | 5122FUNC6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Galoistheorie | 5122GALO6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Statistical data analysis* | 5122STD6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Wiskundige logica | 5122WIL06Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Numerieke analyse | 5122NUAN6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC, CP | schriftelijk

De 6 EC vrije keuze in het tweede jaar mag ingevuld worden met het volgende aangeraden keuzevak dat verzorgd wordt door de opleiding:

### Naam onderwijsonderdeel | vakcode | EC | Periode | Werkvorm | Toetsvorm
--- | --- | --- | --- | --- | ---
Onderwijslab Wiskunde | 5122ONWI6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk

### Keuzeruimte jaar 3

In jaar 3 worden de volgende keuzevakken aangeboden.

### Naam onderwijsonderdeel | vakcode | EC | Periode | Werkvorm | Toetsvorm
--- | --- | --- | --- | --- | ---
Introduction to Information theory | 5122ITSL6Y | 6 | 1 | HC, WC | schriftelijk
Chaotic dynamical systems | 5122CHDS6Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Differential geometry (BSc)* | 5122BDIF6Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Graph theory and algorithms | 5122GRT06Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Number theory* | 51228ALG6Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Introduction to modal logic | 5122INML6Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Markov chains | 5122KANS6Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Measure theory* | 5122MTH6Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Numerical linear algebra (BSc) | 5122NULA6Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Representation theory | 5122REPR6Y | 6 | 1, 2 | HC, WC | schriftelijk
Introduction to quantum computing | 5122ITQC6Y | 6 | 2 | HC, WC | schriftelijk
Workshop mathematical modelling* | 5122WMM6Y | 6 | 3 | HC, WC | schriftelijk
Functional analysis (BSc)* | 5122FUAN6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Geschiedenis van de Wiskunde | 5122GEWI6Y | 6 | 4, 5 | HW | schriftelijk
Axiomatic set theory | 5122AXVE6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Bayesian statistics (BSc) | 5122BAST6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Financial mathematics | 5122FIWI6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Modules and categories | 5122MOCA6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Onderwijslab Wiskunde | 5122ONWI6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk
Partial differential equations (BSc)* | 5122PAD6Y | 6 | 4, 5 | HC, WC | schriftelijk

HC = hoorcollege, WC = werkcollege, HW = hoorwerkcollege, CP = computerpracticum, PR = practicum, Proj = project, T = tutoraat.

*vak wordt verzorgd door de Vrije Universiteit Amsterdam

Specialisaties

De meeste keuzevakken van jaar 3 worden in specialisaties aangeboden, zoals weergegeven in onderstaande tabel. Wiskundestudenten volgen in jaar drie verplicht een specialisatie. Per specialisatie is één vak verplicht (keuze van 1 uit 2 of 3) en moeten daarnaast tenminste twee
specialisatievakken gekozen worden. Uitzondering hierop is de Educatie-specialisatie (zie onderstaande tabel).
Deze specialisatieverplichting geldt niet voor de dubbele bachelors Wiskunde/Natuurkunde en Wiskunde/Informatica (zie artikel B-4.12 en B-4.14) en ook niet voor Bèta-Gammastudenten die de major Wiskunde volgen.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Algebra/Meetkunde</th>
<th>Analyse</th>
<th>Stochastiek</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Minimaal 1 uit 3:</td>
<td>Minimaal 1 uit 2:</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Differential geometry (BSc)</td>
<td>Functional analysis (BSc)</td>
<td>Measure theory</td>
</tr>
<tr>
<td>Representation theory</td>
<td>Measure theory</td>
<td>Markov chains</td>
</tr>
<tr>
<td>Modules and categories</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Overige specialisatievakken:**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Number theory</th>
<th>Differential geometry (BSc)</th>
<th>Bayesian statistics (BSc)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Functional analysis (BSc)</td>
<td>Chaotic dynamical systems</td>
<td>Financial mathematics</td>
</tr>
<tr>
<td>Measure theory</td>
<td>Numerical linear algebra (BSc)</td>
<td>Functional analysis (BSc)</td>
</tr>
<tr>
<td>Graph theory and algorithms</td>
<td>Partial differential equations (BSc)</td>
<td>Introduction to Information Theory</td>
</tr>
<tr>
<td>Mathematical Systems and Control Theory*</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Modelleren en toepassingen**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Logica</th>
<th>Educatie</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Minimaal 1 uit 2:</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Project Biomedical Mathematics*</td>
<td>Introduction to Modal Logic</td>
</tr>
<tr>
<td>Numerical linear algebra (BSc)</td>
<td>Axiomatic set theory</td>
</tr>
<tr>
<td>Financial mathematics</td>
<td>Overige specialisatievakken:</td>
</tr>
<tr>
<td>Partial differential equations (BSc)</td>
<td>Overige specialisatievakken:</td>
</tr>
<tr>
<td>Introduction to Information Theory</td>
<td>Wiskundevakken (minimaal 1 uit 7)</td>
</tr>
<tr>
<td>Mathematical Systems and Control Theory*</td>
<td>18 EC vrije keuze aan derdejaars specialisatievakkenvakken Wiskunde zoals beschreven onder 4.4.2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Vrije keuze / minor:**

1. Het programma kent naast het majorprogramma van 150 EC een vrije keuzeruimte, waarin de student onderdelen kiest met een totale studielast van 30 studiepunten.
2. Voor de vrije keuzeruimte komen in aanmerking de onderdelen, opgenomen in de studiegidsen van de UvA en onderdelen verzorgd door een andere Nederlandse of een buitenlandse universiteit.
3. Daarnaast kan de student gebruik maken van de mogelijkheid deel te nemen aan het UvA generieke of opleidingsspecifieke Exchange Program of het Erasmusprogramma.
4. Voor het meetellen van een keuzeonderdeel binnen de opleiding en voor het examen van de opleiding is voorafgaande goedkeuring door de Examencommissie nodig. Keuzeonderdelen die worden aangeboden binnen de opleiding zelf (zie tabel 4.5) zijn hiervan uitgezonderd.
6. Van de vrije keuzeruimte moet minimaal 18 EC aan tweede- of derdejaarsonderdelen worden ingevuld.
7. Binnen de UvA en de VU aangeboden en erkende minorprogramma's worden goedgekeurd en tellen mee voor het aantal punten waaruit de minor wordt aangeboden, tenzij er inhoudelijk te veel overlap is met vakken uit het majorprogramma, te beoordelen door de examencommissie. Vrijstelling van onderdelen in de minor op basis van onderdelen uit het bachelorprogramma, is niet toegestaan.
8. Wanneer een minor niet in zijn geheel wordt afgerond, zijn voor de onderdelen die wel zijn afgerond de bepalingen in lid 2 t/m lid 6 van toepassing.
9. Studenten die in semester 1 van jaar 3 een minor van minimaal 30 EC of 30 EC aan door de examencommissie vooraf goedgekeurde vakken in het buitenland volgen, zijn voorwaardelijk vrijgesteld van de verplichting om de vakken Proofs from the Book (5122WOWI3Y), Oriëntatie wiskunde jaar 3 (51223OWJ1Y) en Wiskunde als wetenschap (5122WIAW4Y) te volgen. Indien zij de gevolgde minor succesvol afsluiten en/of voldoen aan de eisen gesteld door het International Office, wordt deze vrijstelling definitief.

**Artikel B-4.5 Vrij programma**
1. De student heeft de mogelijkheid om, onder bepaalde voorwaarden, een eigen onderwijsprogramma samen te stellen dat afwijkt van de door de opleiding voorgeschreven onderwijsprogramma's.
2. De samenstelling van een dergelijk programma behoeft de voorafgaande goedkeuring van de examencommissie die daarvoor het meest in aanmerking komt.
3. Het vrije programma heeft ten minste de omvang, breedte en diepgang van een reguliere bacheloropleiding en voldoet aan de eindtermen van de opleiding. De student waakt er voor dat het voorgestelde programma toelating tot in elk geval één masteropleiding mogelijk maakt. Hij/zij verplicht zich hiermee niet die masteropleiding daadwerkelijk te gaan volgen.
4. Om in aanmerking te komen voor de bachelorgraad dient in ieder geval voldaan te zijn aan de volgende voorwaarden:
   a. tenminste 105 EC uit het majorprogramma, zoals beschreven in artikel B-4.3 en B-4.4, zijn behaald;
   b. het bachelorproject wiskunde is behaald.

**Artikel B-4.6 Praktische oefening**
Onderdelen met praktische oefening staan aangeven in artikel B-4.3 en B-4.4 met de werkvorm practicum.

**Artikel B-4.7 Volgordeelijkheid tentamens**
1. Voor deelname aan onderstaande vakken moet de verplichte ingangseis behaald zijn:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>Ingangseis</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Algebra 2</td>
<td>51222ALG6Y</td>
<td>Algebra 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse 4</td>
<td>51224ANA6Y</td>
<td>Analyse op de lijn en Analyse 3</td>
</tr>
</tbody>
</table>
2. Voor toegang tot het tweedejaars onderdeel Project wiskunde 2 moet minimaal 72 EC van het majorprogramma zijn behaald.
3. Een student kan deelnemen aan tentamens/onderwijs van het derde jaar als minstens 90 EC van het majorprogramma is behaald en het gehele eerste jaar is afgerond.
4. Een student heeft toegang tot het bachelorproject indien minimaal 132 EC van het bachelorprogramma zijn behaald.
5. Een onderdeel waarvan de uitslag niet binnen de in artikel A-4.4 in deel A gestelde termijnen bekend is gemaakt, mag niet als voorkennis worden vereist voor een direct daaropvolgend onderdeel.
6. Een student kan slechts deelnemen aan onderwijs of tentamens van het derde jaar wanneer alle onderdelen van het eerste jaar zijn behaald tenzij met goedkeuring van de studieadviseur een andere studieplanning is afgesproken.
7. Wanneer zich minder dan acht studenten hebben ingeschreven voor een keuzevak, dan kan de opleidingsdirecteur met instemming van de opleidingscommissie beslissen dat het onderwijs in een andere werkvorm aangeboden wordt dan beschreven in de studiegids of dat het vak wordt geannuleerd. Dit dient uiterlijk tien werkdagen voor aanvang van het semester bekend gemaakt te worden aan de betrokken studenten. In geval van annulering van een keuzevak zullen de deelnemers aan het vak in staat worden gesteld een ander keuzevak te kiezen.

Artikel B-4.8 Intekenens voor tentamens
Zie OER-A, Artikel A-4.1.

Artikel B-4.9 Deelname aan praktische oefening en werkgroepbijeenkomsten

1. Van elke student wordt actieve deelname verwacht aan het onderdeel waarvoor hij/zij staat ingeschreven.
2. Naast de algemene eis dat de student actief participeert in het onderwijs, worden de aanvullende eisen per onderdeel in de studiewijzer van dat onderdeel omschreven. Hier staat ook omschreven voor welke onderdelen van het onderdeel een aanwezigheidspllicht geldt.
3. Als een student door persoonlijke omstandigheden niet aanwezig kan zijn bij een verplicht onderdeel van het programma, dient hij/zij dit zo snel mogelijk schriftelijk te melden bij de betreffende docent en de studieadviseur.
4. Het is niet toegestaan om verplichte onderdelen van een onderdeel te missen als er geen sprake is van persoonlijke omstandigheden.
5. Bij kwalitatief of kwantitatief onvoldoende deelname, kan de examinator de student uitsluiten van verdere deelname aan het onderdeel of een gedeelte daarvan. Voorwaarden voor voldoende deelname worden van te voren vastgelegd in de studiewijzer en op Canvas.
6. Bij alle onderwijsencheden van jaar 1 en 2 is een student verplicht bij minimaal 80% van de werkcolleges en tutoraten aanwezig te zijn. Bovendien moet worden deelgenomen aan eventuele tussentoetsen en verplicht gesteld huiswerk. Als niet aan deze verplichting is voldaan, wordt de student uitgesloten voor de herkansing van de onderwijseenheid. In geval van persoonlijke omstandigheden, zoals in OER-A Artikel A-6.4 omschreven, wordt in overleg met de studieadviseur een afwijkende regeling voorgesteld.
Artikel B-4.10 Maximale vrijstelling
Maximaal 90 studiepunten van het onderwijsprogramma kunnen worden behaald op basis van verleende vrijstellingen.

Artikel B-4.11 Geldigheidsduur resultaten
Deelcijfers blijven maximaal geldig tot het einde van het studiejaar (tot en met 31 augustus).

Artikel B-4.12 Graad
Aan degene die het examen met goed gevolg heeft afgelegd en aan de overige door de wet gestelde eisen heeft voldaan, wordt de graad Bachelor of Science, afgekort tot BSc, toegevoegd. De verleende graad wordt op het getuigschrift aangetekend.

Artikel B-4.13 Dubbele bachelorprogramma Wis- en Natuurkunde
1. Aan de eisen van de opleiding wordt ook voldaan door het volgen van het dubbele bachelorprogramma Wis- en Natuurkunde als omschreven in lid 5.
2. Een student wordt alleen toegelaten tot het dubbele bachelorprogramma op basis van excellente vwo-resultaten en na een toelatingsgesprek waaruit voldoende motivatie en werkhouding blijkt.
3. Het dubbele bachelorprogramma Wis- en Natuurkunde dient binnen 4 studiejaren te worden afgerond.
   a. de student heeft minimaal 74 EC behaald van het programma na het eerste studiejaar.
   b. de student heeft minimaal 132 EC behaald van het programma na het tweede studiejaar.
   c. de student heeft minimaal 180 EC behaald van het programma na het derde studiejaar.
5. Het dubbele bachelorprogramma Wis- en Natuurkunde (239 EC) staat hieronder weergegeven:
   1. Het eerste jaar (87 EC) omvat de verplichte onderdelen genoemd in onderstaande tabel met de daarbij vermelde studielast.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Grafentheorie</td>
<td>5122INGR3Y</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Verzamelingen en getallen</td>
<td>5121VEGE6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Speciale relativiteitstheorie/klassieke mechanica</td>
<td>50921SRK6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse op de lijn</td>
<td>5122ANOL9Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Lineaire algebra</td>
<td>5122LIAL6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Calculus voor Wiskundigen</td>
<td>5121REEK3Y</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Sterrenkunde 1</td>
<td>50921STE6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC, PR</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Trillingen en golven</td>
<td>5092TRGO3Y</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Programmeren en experimenteren</td>
<td>5121PREX5Y</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>HC, WC, PR, Proj</td>
<td>schriftelijk, mondeling</td>
</tr>
<tr>
<td>Natuurkunde en sterrenkunde practicum 1</td>
<td>50921NSP3Y</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>PR, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Thermische fysica 1</td>
<td>50921THF3Y</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Groepentheorie</td>
<td>5121GROE6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Differentiëren in meer dimensies</td>
<td>5121DIMD6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Kansrekening</td>
<td>5121KANS6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Elektriciteit en magnetisme</td>
<td>5092ELMA6Y</td>
<td>6</td>
<td>5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Quantumfysica 1</td>
<td>50921QUA6Y</td>
<td>6</td>
<td>5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
</tbody>
</table>
2. Het tweede jaar (82 EC) omvat de verplichte onderdelen genoemd in onderstaande tabel met de daarbij vermelde studielast.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Quantumfysica 2 voor Wis- en Natuurkunde</td>
<td>5092QF2V6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Inleiding meetkunde</td>
<td>5122INME3Y</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Algebra 2</td>
<td>51222ALG6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse 4</td>
<td>51224ANA6Y</td>
<td>6</td>
<td>2, 3</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Gewone differentiaalvergelijkingen</td>
<td>5122GEDI6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Klassieke mechanica/Quantummechanica 2</td>
<td>50922KLM6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Optica</td>
<td>5092OPTI3Y</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Klassieke mechanica 2</td>
<td>50922KLM3Y</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Electrodynamica</td>
<td>5092ELEC6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Functietheorie</td>
<td>5122FUNC6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Numerieke analyse</td>
<td>5122NUNA6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC, CP</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Topologie</td>
<td>5122TOPO6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Statistische fysica</td>
<td>5092STFY6Y</td>
<td>6</td>
<td>5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Oriëntatie wiskunde jaar 2</td>
<td>51222OWJ1Y</td>
<td>1</td>
<td>2, 3</td>
<td>HC</td>
<td>schriftelijk/mondeling</td>
</tr>
<tr>
<td>Project wiskunde 2</td>
<td>51222PRW6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5, 6</td>
<td>Proj</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Numerieke Statistische Fysica</td>
<td>5092NUSF3Y</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
<td>CP</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Research practicum</td>
<td>5092REPR3Y</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>PR</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Daarnaast is er een gebonden keuze (6 EC) uit onderstaande Natuurkunde majorvakken.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
<th>Niveau</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Astrofysica</td>
<td>5092ASTR6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaar</td>
</tr>
<tr>
<td>Geconditioneerde materie 1</td>
<td>50921GEM6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaar</td>
</tr>
<tr>
<td>Planetary Systems</td>
<td>5092PLS6Y</td>
<td>6</td>
<td>5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaar</td>
</tr>
<tr>
<td>Inleiding in de elementaire (astro) deeltjesfysica</td>
<td>50921EDF6Y</td>
<td>6</td>
<td>5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaar</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Overige natuurkunde majorvakken

Onderstaande vakken worden aangeboden en kunnen gekozen worden, waarbij de student zelf na moet gaan of het binnen het rooster past.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
<th>Niveau</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Biofysica</td>
<td>5092BIOF6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaar</td>
</tr>
<tr>
<td>Fundamentals of Photonics</td>
<td>5092PLKE6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaar</td>
</tr>
<tr>
<td>Modelleren, programmeren en simuleren</td>
<td>50928MOP6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaar</td>
</tr>
</tbody>
</table>
3. Het derde jaar (70 EC) is als volgt samengesteld:
   A. Algemeen verplichte onderdelen: 22 EC
   B. Gebonden keuze uit majorvakken: 48 EC

A. Algemeen verplichte onderdelen
   Deze bestaan uit de volgende onderdelen met de daarbij vermelde studielast.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Oriëntatie wiskunde jaar 3</td>
<td>51223OWJ1Y</td>
<td>1</td>
<td>2, 3</td>
<td>HC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Gemeenschappelijk bachelorproject</td>
<td>5122BWN21Y</td>
<td>21</td>
<td>t/m 6</td>
<td>Proj</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
</tbody>
</table>

   HC = hoorcollege, WC = Werkcollege, HW = hoorwerkcollege, CP = computerpracticum, PR = practicum, Proj = project, T = tutoraat.

B. Gebonden keuze uit majorvakken
   De gebonden keuze bestaat allereerst uit 18 EC gebonden wiskundekuze uit onderstaande 5 majorvakken, 18 EC gebonden Natuur- en Sterrenkundekeuze uit onderstaande 6 majorvakken.

Diagraam vertoont tabel met onderwijsonderdeel, vakcode, EC, Periode, Werkvorm en Toetsvorm.

De gebonden keuzevakken van wiskunde zijn:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Differential Geometry (BSc)</td>
<td>51228ANO6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Functional analysis</td>
<td>5122FUAN6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Partial differential equations (BSc)*</td>
<td>51228PAD6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Modules and Categories</td>
<td>5122MOC6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Representation Theory</td>
<td>5122REP6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
</tbody>
</table>

HC = hoorcollege, WC = Werkcollege, HW = hoorwerkcollege, CP = computerpracticum, PR = practicum, Proj = project, T = tutoraat.
*vak wordt verzorgd door de Vrije Universiteit Amsterdam

De gebonden keuzevakken van natuur- en sterrenkunde zijn:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Atomic Physics</td>
<td>5092ATOO6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Introduction to cosmology</td>
<td>5092GRCO6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Advanced Electrodynamics and Special Relativity</td>
<td>50922ERT6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Standard Model of Elementary Particles</td>
<td>50922TED6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Advanced Quantum Physics</td>
<td>5092ADQP6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Condensed Matter 2</td>
<td>50922GEM6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
</tbody>
</table>

HC = hoorcollege, WC = Werkcollege, HW = hoorwerkcollege, CP = computerpracticum, PR = practicum, Proj = project, T = tutoraat.

Daarnaast is er nog 12 EC keuze aan majorvakken uit de hierboven genoemde vakken en de onderstaande Natuur- en Wiskundekewith.
### Artikel B-4.14 Dubbele bachelorprogramma Wiskunde en Informatica

1. Aan de eisen van de opleiding wordt ook voldaan door het volgen van het dubbele bachelorprogramma Wiskunde en Informatica als omschreven in lid 5.
2. Een student wordt alleen toegelaten tot het dubbele bachelorprogramma op basis van excellente vwo-resultaten en na een toelatingsgesprek waaruit voldoende motivatie en werkingshouding blijkt.
3. Het dubbele bachelorprogramma Wiskunde en Informatica dient binnen 4 studiejaren te worden afgerond.
   a. de student heeft meer dan 69 EC behaald van het programma na het eerste studiejaar.
   b. de student heeft meer dan 126 EC behaald van het programma na het tweede studiejaar.
   c. de student heeft meer dan 180 EC behaald van het programma na het derde studiejaar.
   d. indien een student, na ingeschreven te zijn als student van de Dubbele bachelor Wiskunde en Informatica, wil switchen naar de bachelor Informatica, dan dient de student te voldoen aan het programma van Informatica zoals beschreven in artikel B-4.4.

---

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Chaotic dynamical systems</td>
<td>5122CODS6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Markov chains</td>
<td>5122KANS6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Proofs from the Book</td>
<td>5122WOWI3Y</td>
<td>3</td>
<td>1, 2</td>
<td>WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Fluids and soft matter</td>
<td>5092FLSM6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Workshop physics and astronomy</td>
<td>5092WOPA6Y</td>
<td>6</td>
<td>3</td>
<td>WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Measure Theory</td>
<td>51228MTH6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Quantum Optics and Lasers</td>
<td>5092QUOP6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Introduction to Quantum Computing</td>
<td>5122ITQC6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Black Holes and Compact Stars</td>
<td>5092COST6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Introduction to modal logic&lt;sup&gt;*&lt;/sup&gt;</td>
<td>5122INML6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Axiomatic set theory&lt;sup&gt;†&lt;/sup&gt;</td>
<td>5122AXVE6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Number theory&lt;sup&gt;‡&lt;/sup&gt;</td>
<td>51228ALG6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Numerical linear algebra (BSc)&lt;sup&gt;§&lt;/sup&gt;</td>
<td>5122NULA6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Bayesian statistics (BSc)&lt;sup&gt;§&lt;/sup&gt;</td>
<td>5122BAST6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Photosynthesis&lt;sup&gt;§&lt;/sup&gt;</td>
<td>5092PHOT6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Mechanics and Thermodynamics in the Cell&lt;sup&gt;§&lt;/sup&gt;</td>
<td>51128MTI6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Artificial Photosynthesis and Solar Fuels&lt;sup&gt;§&lt;/sup&gt;</td>
<td>5112APSF6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
</tbody>
</table>

HC = hoorcollege, WC = Werkcollege, HW = hoorwerkcollege, CP = computerpracticum, PR = practicum, Proj = project, T = tutoraat.

<sup>*</sup>vak wordt verzorgd door de Vrije Universiteit Amsterdam

<sup>†</sup>vak wordt aangeboden en kan gekozen worden, waarbij de student zelf na moet gaan of het binnen het rooster past
van de OER van Informatica en daarmee aan de eindtermen van de bacheloropleiding Informatica om in aanmerking te komen voor het verkrijgen van de graad.

5. Het dubbele bachelorprogramma Wiskunde en Informatica (237 of 238 EC) staat hieronder weergegeven:

a. Het eerste jaar (83 EC) omvat de verplichte onderdelen genoemd in onderstaande tabel met de daarbij vermelde studielast.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Grafentheorie</td>
<td>5121INGR3Y</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Inleiding Programmeren</td>
<td>5062INPR6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC, CP</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Verzamelingen en getallen</td>
<td>5121VEGE6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC, T</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse op de lijn</td>
<td>5121ANOL6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Lineaire algebra</td>
<td>5122LIAL6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Datastructuren voor IN</td>
<td>5061DAV6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Calculus voor Wiskundigen</td>
<td>5121REEK3Y</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Programmeren en experimenteren</td>
<td>5121PREX5Y</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>CP, Proj</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Programmeertalen</td>
<td>5062PROG6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, CP</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Differentiën in meer dimensies</td>
<td>5121DIMD6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Groepentheorie</td>
<td>5121GROE6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Kansrekening</td>
<td>5121KANS6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Automaten en Formele Talen</td>
<td>5062AUFT6Y</td>
<td>6</td>
<td>5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Highlights wiskunde</td>
<td>5122HIWI1Y</td>
<td>1</td>
<td>5</td>
<td>HC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Inleiding wiskundige logica</td>
<td>5121LOON3Y</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Numerieke wiskunde</td>
<td>5122INNW3Y</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Multimedia</td>
<td>5062MULT5Y</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>Proj</td>
<td>schriftelijk, mondeling</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* HC = hoorcollege, WC = Werkcollege, HW = hoorwerkcollege, CP = computerpracticum, PR = practicum, Proj = project, T = tutoraat.

b. Het tweede jaar (78 of 79 EC) omvat de onderdelen genoemd in onderstaande tabel met de daarbij vermelde studielast.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Moderne databases voor IN/IK</td>
<td>5062MODA6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Architectuur en Computerorganisatie</td>
<td>5062ARCO6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC, PR</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Algebra 2</td>
<td>51222ALG6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Gewone differentiaalvergelijkingen</td>
<td>5122GEDI6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Stochastiek 2</td>
<td>51222STO6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse 4</td>
<td>51224ANA6Y</td>
<td>6</td>
<td>2, 3</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Oriëntatie wiskunde jaar 2</td>
<td>51222OWJ1Y</td>
<td>1</td>
<td>2,3</td>
<td>HC</td>
<td>schriftelijk/mondeling</td>
</tr>
<tr>
<td>Concurrency en Parallel Programmeren*</td>
<td>5062COPP6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, PR</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Introduction computational</td>
<td>5062INCS6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
</tbody>
</table>
c. Het derde jaar (70 EC) is als volgt samengesteld:
   i. Algemeen verplichte onderdelen: 64 EC
   ii. Keuze uit wiskundevakken: 6 EC

i. Algemeen verplichte onderdelen

Deze bestaan uit de volgende onderdelen met de daarbij vermelde studielast.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Moderne cryptografie</td>
<td>5062MOCR6Y</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Proofs from the Book</td>
<td>5122WOWI3Y</td>
<td>3</td>
<td>1, 2</td>
<td>WC</td>
<td>schriftelijk,</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>mondeling</td>
</tr>
<tr>
<td>Markov chains</td>
<td>5122KANS6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Numerical linear algebra</td>
<td>5122NULA6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>(BSc)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Digitale Signaalverwerking</td>
<td>5062DISI6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC,</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>PR</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Concurrency en Parallel</td>
<td>5062COPP6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, PR</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Programmeren**</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Oriëntatie wiskunde jaar 3</td>
<td>51223OWJ1Y</td>
<td>1</td>
<td>2, 3</td>
<td>HC</td>
<td>schriftelijk,</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>mondeling</td>
</tr>
<tr>
<td>Project computational</td>
<td>5062PRCS6Y</td>
<td>6</td>
<td>3</td>
<td>HC, PR</td>
<td>schriftelijk,</td>
</tr>
<tr>
<td>science</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>mondeling</td>
</tr>
<tr>
<td>Theoretische aspecten</td>
<td>5062THAP6Y</td>
<td>6</td>
<td>4</td>
<td>HC, WC,</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>van programmatuur</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>PR</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Functional analysis</td>
<td>5122FUAN6Y</td>
<td>6</td>
<td>4, 5</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Bachelorproject Wiskunde</td>
<td>5122BW118Y</td>
<td>18</td>
<td>3 t/m 6</td>
<td>Proj</td>
<td>schriftelijk,</td>
</tr>
<tr>
<td>en Informatica*</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>mondeling</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* vakken worden aan de VU gegeven
** Dit vak mag ook in jaar 2 van de Dubbele Bachelor gevolgd worden

HC = hoorcollege, WC = Werkcollege, HW = hoorwerkcollege, CP = computerpracticum, PR = practicum, Proj = project, T = tutoraat.

ii. Keuze uit onderstaande vakken (keuze 1 uit 9).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Introduction to modal logic</td>
<td>5122INML6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Number theory*</td>
<td>51228ALGG6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Measure Theory*</td>
<td>51228MTGH6Y</td>
<td>6</td>
<td>1, 2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
<tr>
<td>Introduction to Quantum</td>
<td>5122ITQG6Y</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>HC, WC</td>
<td>schriftelijk</td>
</tr>
</tbody>
</table>
**Artikel B-4.15 Bèta-gamma major**
1. Er wordt een majorprogramma Wiskunde aangeboden voor studenten van de bacheloropleiding Bèta-gamma.
2. Om met de major Wiskunde te mogen beginnen, geldt dat Bèta-gammastudenten tenminste 48 EC van het eerste studiejaar van de bacheloropleiding Bèta-gamma behaald moeten hebben.
3. Een student kan deelnemen aan onderwijs en tentamens van jaar twee van de major als een minimum aantal punten van 30 EC van de wiskundemajorprogramma in het eerste majorjaar behaald zijn.
5. Voor Bèta-gammastudenten die een major Wiskunde zijn gestart voor september 2015 gelden de programma’s zoals die zijn vastgesteld bij de start van de major. Indien door wijzigingen in het reguliere bachelorprogramma onderdelen vervallen of gewijzigd zijn, wordt er voor Bèta-gammastudenten indien noodzakelijk een overgangsregeling vastgesteld.

**5. Keuzeruimte**

**Artikel B-5.1. Minoren**
De student kan een van de volgende minoren volgen:
- Minoren aangeboden door de UvA, gepubliceerd via studiegids.uva.nl → minor
- Minoren aangeboden door de VU Amsterdam, gepubliceerd via [www.minoren.vu.nl](http://www.minoren.vu.nl)

**Artikel B-5.2. Minor Logic and computation**
De opleiding biedt de minor Logic and Computation (30 EC) aan. Deze minor bestaat uit 30 EC vrije keuze uit de volgende vakken, waarbij de minor ofwel geheel in één richting, ofwel interdisciplinair ingevuld kan worden.
- **Mathematics:**
  - Axiomatic set theory (WIS)
  - Introduction to modal logic (WIS)
  - Mathematical logic (AUC)
  - Modules and categories (WIS)
  - Wiskundige logica (WIS, niet i.c.m. Metalogica)

- **Philosophy:**
  - Formal Proof Methods (KI)
  - Introduction to philosophy of mathematics (FGW)
  - Logic and Society (FGW)
  - Logical analysis (FGW, niet toegankelijk voor wiskundestudenten)
- **Metalogic, intensive introduction (FGW, niet i.c.m. Wiskunde Logica)**
- **Philosophical logic (AUC)**
- **Realism and anti-realism (FGW)**

- **Theoretical computer science:**
  - **Algoritmen en Complexiteit (INF)**
  - **Automaten en formele talen (INF)**
  - **Introduction to Information Theory (WIS)**
  - **Introduction to Quantum Computing (WIS)**
  - **Moderne cryptografie (INF)**
  - **Theoretische aspecten van programmatuur (INF)**

- **Computational linguistics and artificial intelligence:**
  - **Causality and common sense reasoning (KI)**
  - **Computational Methods (FGW)**
  - **Computational Musicology (FGW)**
  - **Computationele logica (KI)**
  - **Evolution of Language and Music (PB)**
  - **Foundations of Multi-Agent systems (KI)**
  - **Language, Speech and Dialogue Processing (KI)**
  - **Law and Economics III: digital legal studies (FdR)**
  - **Natuurlijke Taalmodellen en Interfaces (KI)**
  - **Taaltheorie en Taalverwerking (KI)**

Studenten die nog geen inleidend logicavak gevolgd hebben, moeten een van de onderstaande inleidende vakken volgen (UvA-studenten wiskunde, informatica, KI en filosofie hebben in hun studie al een verplicht inleidend logicavak gevolgd).

- **Inleidende logicavakken:**
  - **Discrete wiskunde en logica (INF)**
  - **Logica en de Linguistic turn (FGW)**
  - **Inleiding wiskundige logica (WIS)**
  - **Logica (beta-gamma)**
  - **Logic, Information, Argumentation (AUC)**
  - een gelijksoortig vak van een andere opleiding (ter beoordeling van de minorcoördinator)

**Artikel B-5.3. Keuzevakken**
Zie artikel B-4.5, B-4.14 en B-4.15.

**Artikel B-5.4. Overige keuzeruimte**
De student die een ander onderdeel of minor wil volgen, dan bedoeld in artikel B-5.1 of B-5.2, dient vooraf schriftelijk toestemming van de examencommissie verkregen te hebben.

6. **Honoursprogramma**

**Artikel B-6.1 Honoursprogramma**
1. In dit artikel staat de opleidingsspecifieke invulling van het in deel A beschreven Honoursprogramma (artikel A-5.1).
2. Het programma bestaat uit:
a. 12 EC in te vullen met een van de volgende opties:
   - 12 EC aan disciplinaire honoursvakken aangeboden door de opleiding Wiskunde zoals beschreven in de studiegids;
   - 6 EC aan disciplinaire honoursvakken en 6 EC aan interdisciplinaire honoursvakken van de FNWI (incl. IIS) of VU. Honoursvakken van andere universiteiten kunnen ter goedkeuring worden voorgelegd aan de Examencommissie.

b. 18 EC vrije keuze

3. De door de opleiding verzorgde disciplinaire honoursvakken van het onderhavige studiejaar zijn:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Naam onderwijsonderdeel</th>
<th>Vakcode</th>
<th>EC</th>
<th>Periode</th>
<th>Werkvorm</th>
<th>Toetsvorm</th>
<th>Niveau</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Groepentheorie; honours</td>
<td>51221ALG3Y</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>1e jaars</td>
</tr>
<tr>
<td>Differentiëren in meer dimensies; honours</td>
<td>5122AN3H3Y</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>1e jaars</td>
</tr>
<tr>
<td>Training IMC A, B en C</td>
<td>5121TRBA3Y, 5122TRIB3Y, 5123TRIC3Y</td>
<td>3</td>
<td>4, 5</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>1e 2e en 3e jaars</td>
</tr>
<tr>
<td>Training BAPC A, B en C</td>
<td>5121TRBA3Y, 5122TRBB3Y, 5123TRBC3Y</td>
<td>3</td>
<td>5, 6</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>1e 2e en 3e jaars</td>
</tr>
<tr>
<td>Algebra 2; honours</td>
<td>51222ALG3Y</td>
<td>3</td>
<td>2, 3</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaars</td>
</tr>
<tr>
<td>Stochastiek 2; honours</td>
<td>5122ST2H3Y</td>
<td>3</td>
<td>2, 3</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaars</td>
</tr>
<tr>
<td>Galoistheorie; honours</td>
<td>5122GAHO3Y</td>
<td>3</td>
<td>5, 6</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaars</td>
</tr>
<tr>
<td>Numerieke analyse; honours</td>
<td>5122NUAH3Y</td>
<td>3</td>
<td>5, 6</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaars</td>
</tr>
<tr>
<td>Topologie; honours</td>
<td>5122TOHO3Y</td>
<td>3</td>
<td>5, 6</td>
<td>HW</td>
<td>schriftelijk</td>
<td>2e jaars</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Deze honoursvakken zijn ook toegankelijk voor studenten die niet deelnemen aan het Honoursprogramma, na goedkeuring van de vakcoördinator.

4. Studenten, die in aanmerking willen komen voor het UvA-honourspredicaat, dienen een voorstel voor hun studieonderdelen voor het totale honoursprogramma ter goedkeuring voor te leggen aan de examencommissie, tegelijk met de rest van het programma.

7. Studiebegeleiding en studieadvies

Artikel B-7.1 Studiebegeleiding
1. De studiebegeleiding bij deze opleiding wordt verzorgd door:
   a. tutoren;
   b. studieadviseur.

Artikel B-7.2 Bindend (negatief) studieadvies
In aanvulling op hoofdstuk 6 van OER deel A geldt het volgende:
1. Om een positief studieadvies te krijgen, moet de student aan het einde van het eerste jaar van inschrijving ten minste 42 EC hebben behaald aan eerstejaars vakken uit de opleiding.
2. Als een student aan het eind van het eerste jaar van inschrijving minder dan 42 EC van het eerstejaarsonderwijsprogramma van de opleiding heeft behaald, wordt aan het bindende studieadvies een afwijzing, zoals bedoeld in artikel 7.8b, lid 3 en lid 5 van de Wet, verbonden.
3. Een negatief studieadvies is bindend en geldt voor de volgende bacheloropleidingen die door de faculteit worden aangeboden: Wiskunde.

4. Een negatief bindend studieadvies heeft tot gevolg dat de betrokken student zich gedurende de daarop volgende drie studiejaren niet kan inschrijven voor de bacheloropleiding genoemd in het vorige lid en kan door de opleidingsdirecteur uitgesloten worden voor tentamens van deze opleiding.

5. Desgevraagd kan de decaan in individuele gevallen, gelet op de persoonlijke omstandigheden van de student, de in lid 2 genoemde termijn met maximaal één jaar verlengen. Daarbij kan de decaan slechts rekening houden met omstandigheden voor zover deze zijn gemeld bij de studieadviseur of één van de studentendecanen vóór 1 juli, doch uiterlijk binnen twee maanden na het ontstaan van de omstandigheid. Indien de decaan de termijn als gesteld in lid 2 voor een student met één jaar verlengd heeft, moet deze student het jaar erop voldoen aan het gestelde in hoofdstuk 6 van OER deel A en artikel B-7.2 van OER deel B.

6. Een student die zijn inschrijving tijdens het eerste semester van zijn eerste jaar van inschrijving beëindigt krijgt geen bindend studieadvies. De uitschrijving dient voor 1 februari te zijn geëffectueerd. Indien de student zich in een volgend studiejaar opnieuw inschrijft, zal in dat volgende studiejaar het studieadvies als bedoeld in lid 1 dan wel 2 worden uitgebracht.


8. **Pre-masterprogramma**

   **Artikel B-8.1 Pre-masterprogramma**

   Het pre-masterprogramma (schakelprogramma) voor de masters Mathematics en Stochastics and Financial Mathematics telt maximaal 30 EC aan wiskundevakken op bachelorniveau en bestaat uit het programma zoals beschreven in het individuele toelatingsbesluit tot de pre-master.

9. **Onderwijsevaluaties**

   **Artikel B-9.1 Onderwijsevaluatie**

   De evaluatie van het onderwijs vindt plaats als volgt:
   
   1. Ieder regulier vak binnen de bachelor wordt aan de hand van evaluatieformulieren schriftelijk of digitaal geëvalueerd.
   2. Resultaten van de vakevaluaties worden beschikbaar gemaakt aan de docenten, die ook gevraagd worden naar een reactie. Een samenvatting van de vakevaluatie wordt, na goedkeuring van de docent, voor de studenten die het vak hebben gevolgd beschikbaar gemaakt op Canvas.
   3. Tijdens iedere periode vindt er een schriftelijke tussen-SRS plaats.
   4. Honoursvakken worden, vanwege de vaak kleine groepsgrootte, in de regel niet schriftelijk geëvalueerd.
   5. Aan het einde van het eerste en tweede semester, wordt een semesterevaluatie afgenomen onder de studenten.
   6. Onder de afstudeerders wordt een curriculumevaluatie afgenomen.
   7. De opleidingscommissie bespreekt alle evaluaties.
10. **Overgangs- en slotbepalingen deel B**

**Artikel B-10.1 Wijziging en periodieke beoordeling deel B**

1. Een wijziging van deel B van de onderwijs- en examenregeling wordt door de decaan vastgesteld na instemming en advies van de facultaire medezeggenschapsorganen.
2. Een wijziging van deel B van de onderwijs- en examenregeling behoeft de instemming van het bevoegde medezeggenschapsorgaan zoals gesteld in de WHW.
3. Een wijziging van de onderwijs- en examenregeling kan slechts betrekking hebben op een lopend studiejaar, indien de belangen van de studenten daardoor aantoonbaar niet worden geschaad.

**Artikel B-10.2 Overgangsbepalingen**

In afwijking van de vigerende onderwijs- en examenregeling gelden voor de studenten die met de opleiding zijn begonnen onder een eerdere onderwijs- en examenregeling de volgende overgangsbepalingen:

1. Voor de major-/keuzevakken die in studiejaar 2020-2021 niet meer worden aangeboden kunnen andere wiskundekeuzevakken gekozen worden.
3. De opleiding verplicht zich om, indien nodig, in voorkomende gevallen een individueel overstapprogramma te maken, in overleg en met de studieadviseur en na goedkeuring van de examencommissie.
4. Verder gelden de volgende overgangsregels:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Cursus in 2019/20</th>
<th>Overgangsregel</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Basiswiskunde (6 EC)</td>
<td>Verzamelingen en getallen (6 EC)</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse op de lijn (9 EC)</td>
<td>Analyse op de lijn (6 EC) + Calculus voor Wiskundigen (3 EC)</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse 2a (3 EC)</td>
<td>3 EC vrije keuze binnen het wiskundecurriculum</td>
</tr>
<tr>
<td>Stochastiek 1 (6 EC)</td>
<td>Kansrekening (3 EC)</td>
</tr>
<tr>
<td>Algebra 1 (6 EC)</td>
<td>Groepentheorie (6 EC)</td>
</tr>
<tr>
<td>Analyse 3 (6 EC)</td>
<td>Differentiëren in meer dimensies (6 EC)</td>
</tr>
<tr>
<td>Lineaire Algebra 2 (3 EC)</td>
<td>3 EC extra keuzeruimte binnen het wiskundeprogramma</td>
</tr>
<tr>
<td>Computer algebra/LaTeX (3 EC) niet gehaald, Inleiding programmeren voor Wiskundigen wel gehaald</td>
<td>LaTeX-, Experimenteer- en Projectgedeelde van Programmeren en Experimenteren (5 EC), het cijfer geldt voor het oude vak Computer algebra/LaTeX</td>
</tr>
<tr>
<td>Inleiding programmeren voor Wiskundigen (3 EC) niet gehaald, Computer algebra/LaTeX wel gehaald</td>
<td>Experimenteer- en Programmeergedeelte van Programmeren en Experimenteren (5 EC), het cijfer geldt voor het oude vak Inleiding programmeren voor Wiskundigen</td>
</tr>
<tr>
<td>Computer algebra/LaTeX (3 EC) en Inleiding programmeren voor Wiskundigen (3 EC) beide niet gehaald</td>
<td>Programmeren en Experimenteren (5 EC) + 1 EC vrije keuzeruimte binnen het wiskundeprogramma</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Specifiek voor Dubbele Bachelorstudenten Wis- en Natuurkunde:
<table>
<thead>
<tr>
<th>Cursus in 2019/20</th>
<th>Overgangsregel</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Klassieke mechanica/quantummechanica 2, Klassieke mechanica deel (3 EC)</td>
<td>Klassieke Mechanica 2 (3 EC), cijfer telt als deelcijfer van Klassieke mechanica/quantummechanica 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Klassieke mechanica/quantummechanica 2, Quantummechanica deel (3 EC)</td>
<td>Quantum Concepten (3 EC), cijfer telt als deelcijfer van Klassieke mechanica/quantummechanica 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Klassieke mechanica/quantummechanica 2, helemaal (6 EC)</td>
<td>Klassieke Mechanica 2 (3 EC) en Quantum Concepten (3 EC)</td>
</tr>
<tr>
<td>Thermische Fysica (6 EC)</td>
<td>Thermische Fysica 1 + 3 EC extra vrije keuze binnen het Natuur- en Sterrenkundecurriculum (inclusief honoursvakken die open staan voor niet-honoursstudenten)</td>
</tr>
<tr>
<td>Quantummechanica/Structuur der Materie (6 EC)</td>
<td>Quantumfysica 2 (6 EC)</td>
</tr>
<tr>
<td>Speciale relativiteitstheorie/Electrodynamica (6 EC)</td>
<td>Electrodynamica (6 EC)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Artikel B-10.3 Bekendmaking**

1. De decaan draagt zorg voor een passende bekendmaking van deze regeling, alsmede van elke wijziging daarvan.
2. De onderwijs- en examenregeling wordt geplaatst op de website van de faculteit en wordt geacht te zijn opgenomen in de studiegids.

**Artikel B-10.4 Inwerkingtreding**

Deel B van deze regeling treedt in werking met ingang van 31 augustus 2020.
Aldus vastgesteld door de decaan op 10 november 2020.