

**Onderwijs- en
examenregeling**

**Masteropleiding
Mathematics**

Deel B:
Opleidingsspecifiek deel
Studiejaar 2014-2015

**Teaching and
Examination Regulations**

**Master's programme in
Mathematics**

Part B:
Programme-specific section
Academic year 2014-2015

Deel B: opleidingsspecifiek deel

1. Algemene bepalingen

Artikel 1.1 Gegevens opleiding

Artikel 1.2 Instroommoment

2. Doelstellingen en eindtermen van de opleiding.

Artikel 2.1 Doelstelling opleiding

Artikel 2.2 Eindtermen

3. Nadere toelatingseisen

Artikel 3.1 Toelatingseisen

Artikel 3.2 Premasterprogramma

Artikel 3.3 Beperkte opleidingscapaciteit (n.v.t.)

Artikel 3.4 Uiterste termijn aanmelding

Artikel 3.5 Taaleisen Engels bij Engelstalige masteropleidingen

Artikel 3.6 Vrij programma

4. Opbouw van het curriculum

Artikel 4.1 Samenstelling opleiding

Artikel 4.2 Verplichte onderwijseenheden

Artikel 4.3 Praktische oefening

Artikel 4.4 Keuzeruimte

Artikel 4.5 Volgorderlijkheid tentamens

Artikel 4.6 Deelname aan praktische oefening en werkgroepbijeenkomsten

Artikel 4.7 Maximale vrijstelling (n.v.t.)

Artikel 4.8 Geldigheidsduur resultaten

Artikel 4.9 Graad

5. Overgangs- en slotbepalingen

Artikel 5.1 Wijziging en periodieke beoordeling

Artikel 5.2 Overgangsbepalingen

Artikel 5.3 Bekendmaking

Artikel 5.4 Inwerkingtreding

Part B: Programme-specific section

1. General provisions

Article 1.1 Programme details

Article 1.2 Start date

2. Programme objectives and exit qualifications

Article 2.1 Programme objectives

Article 2.2 Exit qualifications

3. Further admission requirements

Article 3.1 Admission requirements

Article 3.2 Pre-Master's programme

Article 3.3 Limited enrolment capacity (not applicable)

Article 3.4 Registration deadline

Article 3.5 English language requirements for Master's programmes taught in English

Article 3.6 Free programme

4. Structure of the curriculum

Article 4.1 Programme composition

Article 4.2 Required educational units

Article 4.3 Practical exercise

Article 4.4 Optional subjects (electives)

Article 4.5 Sequence of exams

Article 4.6 Participation in practical exercises and working group meetings

Article 4.7 Maximum exemption (not applicable)

Article 4.8 Period of validity for results

Article 4.9 Degree

5. Transitional and final provisions

Article 5.1 Amendments and periodic assessment

Article 5.2 Transitional provisions

Article 5.3 Publication

Article 5.4 Entry into force

Deel B: opleidingsspecifiek deel

1. Algemene bepalingen

Artikel 1.1 Gegevens opleiding

1. De opleiding Mathematics, CROHO nummer 66980 wordt in zowel in voltijdse als deeltijdse vorm verzorgd, en in het Engels uitgevoerd.
2. De opleiding heeft een omvang van 120 EC.
3. Een onderwijsseenheid omvat 6 EC of een veelvoud daarvan. Onderstaande onderwijsseenheden hebben een afwijkende omvang

Naam onderwijs onderdeel	Vakcode	EC
Scientific Writing in English BA/M/SFM	X_400512	3

Artikel 1.2 Instroommoment

De opleiding wordt aangeboden met ingang van het eerste semester van een studiejaar (1 september). Voor dit instroommoment geldt dat er sprake is van een studeerbaar onderwijsprogramma dat in de nominale duur volledig afgerond kan worden.

2. Doelstellingen en eindtermen van de opleiding.

Artikel 2.1 Doelstelling opleiding

De doelstelling van de opleiding is dat studenten zodanige kennis, vaardigheden en inzicht verwerven op het gebied van de Wiskunde en eventuele hulpdisciplines, dat zij in staat zijn tot een zelfstandige beroepsuitoefening op academisch niveau (inclusief het leraarschap), dan wel in aanmerking komen voor een vervolgopleiding tot wetenschappelijk onderzoeker. De opleiding beoogt tevens de bevordering van inzicht in de samenhang der wetenschappen en van maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef.

Artikel 2.2 Eindtermen

De afgestudeerde:

- heeft een gedegen theoretische en praktische kennis op het gebied van de moderne wiskunde;
- heeft inzicht in de ontwikkeling en de heuristiek van de moderne wiskunde en heeft onderzoekservaring op een deelgebied van de wiskunde;
- is in staat om zich binnen redelijke termijn in te werken in andere deelgebieden van de wiskunde;
- is in staat een onderzoekswerkplan te formuleren op basis van een globale vraagstelling;
- is in staat onderzoeksresultaten te analyseren en formuleren en daar conclusies uit te trekken;
- is in staat een verslag te schrijven van en deel te nemen aan een discussie over een vakonderwerp;
- is in staat (internationale) vakliteratuur op relevante deelgebieden te raadplegen en te benutten;
- heeft voldoende kennis van en inzicht in de maatschappelijke rol van de moderne wiskunde om tot een verantwoorde beroepskeuze en beroepsuitoefening te kunnen komen;
- is in staat kennis aan anderen over te dragen, kennis aan anderen over te dragen, een voordracht te houden voor zowel vakspecialisten als een breder publiek.

Part B: Programme-specific section

1. General provisions

Article 1.1 Programme details

1. The programme in Mathematics (CROHO number 66980) is offered both as a full-time and as a part-time programme. The language of tuition is English.
2. The programme consists of 120 credits.
3. An educational unit comprises 6 credits or a multiple thereof. The educational units shown below have a different credit load:

Educational component	Subject code	Credits
Scientific Writing in English BA/M/SFM	X_400512	3

Article 1.2 Start date

The programme starts each year in the autumn (1 September). Students who start the programme on this date will normally be able to complete the full course of studies within the set time frame and graduate on time.

2. Programme objectives and exit qualifications

Article 2.1 Programme objectives

The objective of the programme is that students should acquire sufficient knowledge, skills and insight within the field of Mathematics, and any related disciplines, to be able to operate as an independent professional at an academic level (including teaching), and to be a suitable candidate for a subsequent course of study leading to a career in scientific research. Another aim of the programme is to develop students' understanding of the interrelationships between academic disciplines, as well as their sense of social responsibility.

Article 2.2 Exit qualifications

The graduate:

- has developed thorough theoretical and practical knowledge in the field of contemporary mathematics;
- has insight into the development and the heuristics of contemporary mathematics, and has gained research experience in a sub-field of mathematics;
- is capable, within a reasonable period of time, of becoming conversant in other sub-fields of mathematics;
- is capable of formulating a plan for a research project based on a broad research question;
- is capable of analysing and formulating research results, and of drawing conclusions from them;
- is capable of writing a report and of participating in a discussion on a topic related to the field of study;
- is capable of studying the professional literature (including international publications) in relevant sub-fields, and of utilizing the relevant content;
- has sufficient knowledge of, and insight into, the social role of contemporary mathematics to decide on a responsible choice of profession and professional practice;
- is capable of imparting knowledge to others and of delivering a lecture both to specialists and to a wider

De afgestudeerde die zich richt op wetenschappelijk onderzoek kan:

- wiskundige literatuur van verschillende bronnen onderzoeken en combineren, en de wiskunde verrijken met een eigen bijdrage;
- de verkregen resultaten en conclusies plaatsen in het kader van door anderen verkregen resultaten.

De afgestudeerde die zich richt op een loopbaan in communicatie of onderwijs is:

- in staat nieuwe kennis te verkrijgen op het gebied van communicatie of onderwijs;
- gekwalificeerd om binnen het vwo-onderwijs les te geven (indien de lerarenopleiding succesvol is voltooid).

De afgestudeerde die zich richt op toepassingen in bedrijf of organisatie kan:

- een oplossingsgerichte wetenschappelijke vraagstelling destilleren uit een probleem van kwantitatieve aard in organisatie of bedrijf;
- vraagstellingen in een doelgericht onderzoek implementeren;
- gegevens verkregen uit analyses op verschillende schalen en abstractieniveaus interpreteren en presenteren.

De afgestudeerde die zich richt op wetenschappelijk onderzoek in de levenswetenschappen kan:

- een oplossingsgerichte wiskundige vraagstelling destilleren uit een probleem van kwantitatieve aard in de levenswetenschappen;
- de verkregen wiskundige resultaten en conclusies plaatsen in het kader van biomedisch onderzoek.

audience.

The graduate who focuses on scientific research is able to:

- study and combine mathematical literature from various sources, and augment the field of mathematics with contributions of their own;
- contextualize the results and conclusions obtained, within the framework of results obtained by others.

The graduate who intends to pursue a career in communication or education:

- is able to acquire new knowledge in the field of communication and education;
- is qualified to teach in pre-university education (if the teacher-training programme has been successfully completed).

The graduate who intends to pursue a career in a business setting or for an organization is able to:

- define a solution-based scientific question from a problem of a quantitative nature in the organization or business;
- implement such questions in the form of targeted research;
- interpret and present data obtained from analyses conducted at different scales and different levels of abstraction.

The graduate who focuses on scientific research in the Life Sciences is able to:

- define a solution-based mathematical question from a problem of a quantitative nature in the Life Sciences;
- contextualize the results and conclusions obtained, within the framework of biomedical research.

3. Nadere toelatingseisen

Artikel 3.1 Toelatingseisen

1. Toelaatbaar tot de opleiding is de bezitter van een bewijs van toelating, verstrekt door of namens het faculteitsbestuur, omdat hij heeft aangetoond te voldoen aan de toelaatbaarheidseisen van kennis, inzicht en vaardigheden op het eindniveau van een wetenschappelijke bacheloropleiding.
2. Vooropleidingseisen:
 - 3.1.2.1. De inschrijving in de masteropleiding Mathematics staat open voor iedereen die in het bezit is van het bachelordiploma Wiskunde of Technische Wiskunde van een Nederlandse Universiteit en de Engelse taal beheerst op het niveau van het eindexamen VWO.
 - 3.1.2.2. Een student die een universitair bachelordiploma van een andere opleiding dan de in lid 1 genoemde heeft behaald, kan tot de opleiding worden toegelaten als naar het oordeel van de examencommissie voldaan is aan de volgende voorwaarden:
 - de vooropleiding, inclusief eventuele aanvullingen, omvat ten minste 90 EC wiskunde;
 - de student heeft in dan wel de algebra en meetkunde, dan wel de wiskundige analyse, dan wel de stochastiek het eindniveau van de bachelor Wiskunde van de Vrije Universiteit bereikt;
 - de vooropleiding voldoet aan de kwalificaties van een universitaire bacheloropleiding zoals geformuleerd in de Dublin descriptorren;
 - de student beheerst de Engelse taal op minimaal het niveau van het eindexamen vwo.
 - 3.1.2.3. In afwijking van lid 3.1.2.1. en lid 3.1.2.2. is een student ook toelaatbaar tot de Biomedische (B) – track als naar het oordeel van de examencommissie voldaan is aan de volgende voorwaarden:
 - de student is in bezit van een universitair bachelordiploma;
 - de vooropleiding, inclusief eventuele aanvullingen, omvat ten minste 30 EC levenswetenschappen en 60 EC wiskunde;
 - de student heeft aantoonbare kennis van Lineaire Algebra, Differentiaalvergelijkingen en Algemene Statistiek;
 - de vooropleiding voldoet aan de kwalificaties van een universitaire bacheloropleiding zoals geformuleerd in de Dublin descriptorren;
 - de student beheerst de Engelse taal op minimaal het niveau van het eindexamen vwo.
 - 3.1.2.4. De Teacher (T) - track is uitsluitend toegankelijk voor studenten met een HBO diploma Lerarenopleiding Wiskunde, inclusief een 2egraads bevoegdheid wiskunde. De T-track leidt tot een 1egraads bevoegdheid wiskunde en een master diploma Mathematics. Een student is toelaatbaar tot de T-track als naar het oordeel van de

3. Additional admission requirements

Article 3.1 Admission requirements

1. Applicants will be admitted to the degree programme if they hold a letter of acceptance, issued by or on behalf of the Faculty Board because they have demonstrated that they meet the knowledge, understanding and skills requirements of the final level of attainment in a university Bachelor's degree programme.
2. Requirements for prior education
 - 3.1.2.1. Registration for the Master's programme in Mathematics is open to anyone who is in possession of a Bachelor's degree in Mathematics or Technical Mathematics from a Dutch university and whose English-language proficiency is at least equivalent to pre-university final-exam level (VWO in the Netherlands).
 - 3.1.2.2. An applicant with a university Bachelor's degree in a field other than that specified in paragraph 1 may be admitted to the programme by the Examination Board if the following conditions have been met:
 - the applicant's prior education, including any supplementary work, contains at least 90 credits of mathematics;
 - the applicant has reached a final attainment level for stochastics, mathematical analysis or algebra and geometry equivalent to the Bachelor's in Mathematics as taught at VU University Amsterdam;
 - the applicant's prior education meets the qualifications of a university Bachelor's degree programme as defined in the Dublin descriptors;
 - the applicant's English-language proficiency is at least equivalent to pre-university final-exam level (VWO in the Netherlands).
 - 3.1.2.3. Notwithstanding the provisions of paragraphs 3.1.2.1 and 3.1.2.2. an applicant may also be admitted to the Biomedical (B) track subject to the following conditions and on the approval of the Examination Board:
 - the applicant is in possession of a university Bachelor's degree;
 - the applicant's prior education, including any supplementary work, contains at least 60 credits of mathematics and at least 30 credits in the Life Sciences;
 - the applicant has demonstrable knowledge of Linear Algebra, Differential Equations and General Statistics;
 - the applicant's prior education meets the qualifications of a university Bachelor's degree programme as defined in the Dublin descriptors;
 - the applicant's English-language proficiency is at least equivalent to pre-university final-exam level (VWO in the Netherlands).
 - 3.1.2.4. The Teacher (T) track is only open to

examencommissie voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- de student is in bezit van een bachelordiploma van een HBO Lerarenopleiding Wiskunde, inclusief een 2e graads bevoegdheid wiskunde;
- aantoonbare wiskundige kennis overeenkomend met de inhoud van de volgende vakken (uit de BSc Wiskunde aan de VU):
 - a. X_401104: Basisconcepten Wiskunde
 - b. X_400577: Differentiëren en Integreren 3
 - c. X_400042: Lineaire Algebra 1
 - d. X_400087: Wiskundige Analyse 1
 - e. X_400190: Kansrekening 2
 - f. X_400298 en X_400299: Wiskundige Modelleren 1 en 2
- academische vaardigheden op universitair bachelor niveau, zoals bijvoorbeeld aangetoond door het voltooien van bovenstaande vakken
- beheersing van de Engelse taal op minimaal het niveau van het eindexamen vwo.

3.1.2.5. De examencommissie kan bij toelating aanvullende eisen stellen over de inhoud van het af te leggen masterexamen van de opleiding Mathematics.

3. Degene die nog niet in het bezit is van een bachelorgraad, maar wel voldoet aan de eisen van kennis, inzicht en vaardigheden, vermeld in lid 2, kan desgevraagd voorwaardelijk worden toegelaten tot de aansluitende masteropleiding, voor zo ver het achterwege laten van de inschrijving zou leiden tot een onbillijkheid van overwegende aard.

Artikel 3.2 Premasterprogramma

1. Degene die over een bachelorgraad beschikt in een vakgebied dat in voldoende mate overeenkomt met het vakgebied van de masteropleiding, kan toelating verzoeken tot de premasteropleiding.
2. Een bewijs van een met goed gevolg afgeronde premasteropleiding geldt als bewijs van toelating tot de daarin vermelde masteropleiding in het aansluitende studiejaar.
3. Het bewijs van toelating heeft uitsluitend betrekking op het studiejaar dat gelegen is na het studiejaar, waarin de aanvraag voor dat bewijs is ingediend, tenzij het college van bestuur anders beslist.

Artikel 3.3 niet van toepassing (n.v.t.)

applicants with an HBO degree in Mathematics Teacher Training, with Mathematics at the Grade 2 qualification level. Graduates of the T track will receive a Master's degree in Mathematics and a Grade 1 teaching qualification. An applicant may also be admitted to the T track subject to the following conditions and on the approval of the Examination Board:

- the applicant is in possession of an HBO Bachelor's degree from a Mathematics teacher training programme, including a Grade 2 teaching qualification in Mathematics;
- demonstrable mathematical knowledge corresponding to the following subjects (from the VU Bachelor's in Mathematics):
 - a. X_401104: Basic Concepts of Mathematics
 - b. X_400577: Differentials and Integrals 3
 - c. X_400042: Linear Algebra 1
 - d. X_400087: Mathematical Analysis 1
 - e. X_400190: Probability 2
 - f. X_400298 and X_400299: Mathematical Modelling 1 and 2
- academic skills at university Bachelor's level, as demonstrated by completing the subjects listed above, for example.
- English-language proficiency is at least equivalent to pre-university final-exam level (VWO in the Netherlands).

3.1.2.5. At the admissions stage, the Examination Board may impose additional requirements on an applicant's final Master's degree assessment for the programme in Mathematics.

3. Those not yet in possession of a Bachelor's degree, but who meet the admission requirements as regards the knowledge, insight and skills specified in paragraph 2, may on request be granted conditional admission to the associated Master's programme, insofar as failure to grant admission would result in undue unfairness.

Article 3.2 Pre-Master's programme

1. Applicants who have a Bachelor's degree in a field that sufficiently corresponds to the field of the Master's programme may request admission to the pre-Master's programme.
2. A certificate stating that the student has successfully completed the pre-Master's programme serves as a letter of acceptance to the associated Master's programme in the next academic year.
3. The letter of acceptance relates exclusively to the academic year following the academic year in which the application for the letter of acceptance was submitted, unless the Executive Board decides otherwise.

Article 3.3 not applicable

Artikel 3.4 Uiterste termijn aanmelding

1. Aanmelding, via Studielink, voor een masteropleiding door een student die geen bachelorexamen heeft behaald aan de VU is alleen mogelijk tot en met 31 mei 2014.
2. In afwijking van lid 1 dienen studenten die gebruik wensen te maken van diensten van het International Office op het gebied van visumbemiddeling en huisvesting zich voor 1 april 2014 aan te melden.
3. Inschrijven voor een masteropleiding is mogelijk tot en met 31 augustus 2014.
4. Een student die aan de VU een bacheloropleiding heeft gevolgd en een masteropleiding wil volgen, kan zich aanmelden en inschrijven tot en met 31 augustus 2014.

Artikel 3.5 Taaleisen Engels bij Engelstalige masteropleidingen

1. Aan de eis inzake beheersing van de instructietaal Engels, is voldaan na het met goed gevolg afleggen van één van de volgende examens of een equivalent daarvan:
 - IELTS: 6.5
 - TOEFL paper based test: 580
 - TOEFL internet based test: 92-93
 - Cambridge Advanced English: A, B of C.
2. Vrijstelling van het in het eerste lid genoemd examen Engels wordt verleend aan degene die niet langer dan twee jaar voor aanvang van de opleiding
 - heeft voldaan aan de eisen van de VU-test Engelse Taalvaardigheid TOEFL ITP, minimaal met de scores zoals bepaald in het eerste lid, of
 - een vooropleiding secundair of tertiair onderwijs heeft genoten in een Engelstalig land dat als zodanig is vermeld op de website van de VU, of
 - die over een diploma 'international baccalaureate' (Engelstalig) beschikt

Artikel 3.6 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 wordt door de student samengesteld uit de onderwijseenheden die door de Vrije Universiteit worden verzorgd en heeft tenminste de omvang, breedte en diepgang van een reguliere masteropleiding.

Article 3.4 Registration deadline

1. Students who wish to apply for a Master's programme and have not obtained their Bachelor's degree at VU University Amsterdam must apply through Studielink by 31 May 2014.
2. As an exception to paragraph 1, students who wish to use the services of the International Office for assistance in securing visas and housing need to apply before 1 April 2014.
3. Registration for a Master's programme is only possible until 31 August 2014.
4. Students who have obtained their Bachelor's degree from VU University Amsterdam and wish to register for a Master's programme can apply and register until 31 August 2014.

Article 3.5 English language requirements for Master's programmes taught in English

1. Successful completion of one of the following examinations or an equivalent is regarded as proof that the requirement relating to proficiency in English as the language of instruction has been met:
 - IELTS: 6.5
 - TOEFL paper-based test: 580
 - TOEFL internet-based test: 92-93
 - Cambridge Advanced English: A, B or C.
2. An exemption from the English-language proficiency requirement in paragraph 1 will be granted to those who, no more than two years prior to commencement of the programme:
 - have met the requirements of the VU University Amsterdam English-language proficiency test, TOEFL ITP, attaining or surpassing the score stated in paragraph 1, or
 - anyone who has completed secondary or higher education in an English-speaking country as specified on the relevant pages of VU University Amsterdam's website, or
 - are in possession of an international baccalaureate diploma (English taught).

Article 3.6 Free programme

1. Under certain conditions, students have the option of departing from the standard curriculum as prescribed by the programme and composing their own study programme.
2. The composition of such a programme requires the prior approval of the Examination Board that has the greatest authority over the programme components.
3. The free programme is to be composed by the student from educational units offered by VU University Amsterdam, and is to comprise at least the same study load, depth and scope as a standard Master's programme.

4. Opbouw van het curriculum

Artikel 4.1 Samenstelling opleiding

1. De opleiding heeft een studielast van 120 EC en omvat de volgende onderdelen:
 - a. Verplichte onderwijsseenheden
 - b. Praktische oefeningen
 - c. Keuzeruimte
2. In afwijking van het bepaalde in lid 1 kunnen studenten onder bepaalde voorwaarden en met goedkeuring vooraf van de examencommissie kiezen voor een vrije master.
3. De opleiding heeft een studielast van 120 EC, waarbij één studiepunt gelijk staat aan één EC = 28 uren studie.
4. Het programma wordt gezamenlijk verzorgd met de Universiteit van Amsterdam.
5. De student die de AG-track, ADS-track of S-track volgt, kiest in overleg met de mastercoördinator een vakkenpakket met een omvang van ten minste 30 EC uit het landelijk aanbod van MasterMath.
6. Het programma omvat een afstudeerproject of een afstudeerstage van 36 EC (bij de E- of T-track 24 EC), waarvan in elk geval deel uit maken:
 - een onderzoeksplan;
 - een afsluitend verslag en een wetenschappelijke voordracht.
7. De student die de BM-track volgt, kiest in overleg met de mastercoördinator een vakkenpakket met een omvang van ten minste 30 EC uit het aanbod van vakken in de levenswetenschappen. -> Corrie
8. Het programma van de AG-, ADS-, BM- en S-track omvat het vak Seminar Mathematics (6 EC, X_405024). Deelname hieraan is verplicht.
9. Het programma van de AG-, ADS-, BM- en S-track omvat het vak Scientific Writing in English (3 EC, X_400512). Deelname hieraan is verplicht.
10. Bij de start van de stage of het afstudeerproject zijn alle overige studiepunten behaald, op maximaal 6 EC na.

Artikel 4.2 Verplichte onderwijsseenheden

MSc Mathematics, Algebra and Geometry track (AG-track)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Mathematics Seminar	X_405024	6	1,2	h	v, pres	400
Scientific Writing in English BA/M/SFM	X_400512	3	4	-	-	-
Master's Project in Mathematics	X_400355	36	Ac. year	pro	v, pres	600

Courses in the Joint National Programme Mastermath (30 EC vereist)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Abelian Varieties	X_418134	8	1,2	-	-	600
Advanced Algebraic Geometry	X_418083	8	1,2	-	-	400
Advanced Combinatorics	X_418135	8	1,2	-	-	500

4. Structure of the curriculum

Article 4.1 Programme composition

1. The programme has a study load of 120 credits and consists of the following components:
 - a. compulsory educational units
 - b. practical components
 - c. optional subjects (electives)
2. Notwithstanding the provisions of paragraph 1, students may compose their own Master's programme under certain circumstances and with the prior approval of the Examination Board.
3. The degree programme has a study load of 120 credits. One credit is equivalent to 28 hours of study.
4. The programme is run jointly with the University of Amsterdam.
5. Students enrolled in the AG track, ADS track or S track will consult with the Master's Programme Coordinator on selecting subjects totalling at least 30 credits from the MasterMath Joint National Programme curriculum.
6. The program includes a graduation project or a work placement of 36 credits (24 credits in the E or T track), which must include:
 - a research plan;
 - a final report and a scientific lecture.
7. Students enrolled in the BM track will consult with the Master's Programme Coordinator on selecting subjects totalling at least 30 credits from the Life Sciences.
8. The programme of the AG, ADS, and BM and S track includes the Mathematics Seminar (6 credits, X_405024). Participation in the Mathematics Seminar is mandatory.
9. The programme of the AG, ADS, and BM and S track includes the course on Scientific writing in English (3 credits, X_405012). Participation in this course is mandatory.
10. Before starting a work placement and/or graduation project, the student must have earned all other programme credits. A shortfall of 6 credits is permissible.

Article 4.2 Required educational units

Courses in the MasterMath Joint National Programme (30 credits required)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Abelian Varieties	X_418134	8	1,2	-	-	600
Advanced Algebraic Geometry	X_418083	8	1,2	-	-	400
Advanced Combinatorics	X_418135	8	1,2	-	-	500

Algebraic Number Theory	X_400324	8	1,2	-	-	400
Algebraic Topology	X_400600.	8	1,2	-	-	500
Asymptotic Statistics	X_400323	8	1,2	-	-	500
Computability theory	X_418094	8	1,2	-	-	400
Continuous Optimization	X_400446	6	1,2	-	-	400
Discrete Optimization	X_400445	6	1,2	-	-	400
Dynamical Systems	X_400429	8	1,2	h, w	t, o	400
Ergodic Theory	X_418138	8	1,2	-	-	500
Fourier Analysis and Distributions	X_418007	8	1,2	-	-	400
Functional Analysis	X_400328	8	1,2	-	-	500
Heuristic Methods in Operations Research	X_418006	6	1,2	-	-	400
Measure Theoretic Probability	X_400244	8	1,2	-	-	400
Numerical Linear Algebra	X_400329	8	1,2	-	-	400
Parallel Algorithms	X_418011	8	1,2	-	-	400
Percolation	X_418139	8	1,2	h	t, o	500
Symplectic Geometry	X_418036	8	1,2	-	-	400
Systems and Control	X_400332	6	1,2	-	-	400
Topological Methods for Differential Equations	X_418140	8	1,2	-	-	600
Advanced Linear Programming	X_400326	6	4,5	-	-	400
Advanced Modelling in Science	X_400451	6	4,5	-	-	400
Applied Finite Elements	X_400453	6	4,5	-	-	400
Applied Statistics	X_400452	6	4,5	-	-	400
Asymptotic Methods for Differential Equations	X_418137	8	4,5	-	-	400
Commutative Algebra	X_418136	8	4,5	-	-	500
Gödel's Incompleteness Theorems	X_418005	8	4,5	-	-	400
Infinite dimensional systems	X_418095	6	4,5	h	o	500
Partial Differential Equations	X_400330	8	4,5	-	-	500
Queueing Theory	X_400397	6	4,5	-	-	400
Scheduling	X_400396	6	4,5	-	-	400
Semisimple Lie Algebras	X_418034	8	4,5	-	-	400
Stochastic Differential Equations	X_400454	6	4,5	-	-	500
Stochastic Processes	X_400339	8	4,5	-	-	400
Time series	X_400571	8	4,5	-	-	500
Cryptology	X_400506	8	4,5	-	-	400
Algebraic Geometry	X_400456	8	4,5	-	-	500
Numerical Methods for Time-Dependent PDEs	X_418010	8	4,5	-	-	400

Verplichte keuze 3 uit 4 (24 EC vereist)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Algebraic Topology	X_400600.	8	1,2	-	-	400

Mandatory choice 3 of 4 (24 credits required)

Symplectic Geometry	X_418036	8	1,2	-	-	400
Semisimple Lie Algebras	X_418034	8	4,5	-	-	400
Algebraic Geometry	X_400456	8	4,5	-	-	500

MSc Mathematics, Analysis and Dynamical Systems track (ADS-track)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Seminar Mathematics	X_405024	6	1,2	h	pres	400
Scientific Writing in English BA/M/SFM	X_400512	3	4	-	-	-
Master's Project in Mathematics	X_400355	36	Ac. year	pro	v, pres	600

**Courses in the Joint National Programme
Mastermath (30 EC vereist)**

**Courses in the MasterMath Joint National
Programme (30 credits required)**

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Abelian Varieties	X_418134	8	1,2	-	-	600
Advanced Algebraic Geometry	X_418083	8	1,2	-	-	400
Advanced Combinatorics	X_418135	8	1,2	-	-	500
Algebraic Number Theory	X_400324	8	1,2	-	-	400
Algebraic Topology	X_400600	8	1,2	-	-	400
Asymptotic Statistics	X_400323	8	1,2	-	-	500
Computability theory	X_418094	8	1,2	-	-	400
Continuous Optimization	X_400446	6	1,2	-	-	400
Discrete Optimization	X_400445	6	1,2	-	-	400
Dynamical Systems	X_400429	8	1,2	h, w	t, o	400
Ergodic Theory	X_418138	8	1,2	-	-	500
Fourier Analysis and Distributions	X_418007	8	1,2	-	-	400
Functional Analysis	X_400328	8	1,2	-	-	500
Heuristic Methods in Operations Research	X_418006	6	1,2	-	-	400
Measure Theoretic Probability	X_400244	8	1,2	-	-	400
Numerical Linear Algebra	X_400329	8	1,2	-	-	400
Parallel Algorithms	X_418011	8	1,2	-	-	400
Percolation	X_418139	8	1,2	h	t, o	500
Symplectic Geometry	X_418036	8	1,2	-	-	400
Systems and Control	X_400332	6	1,2	-	-	400
Topological Methods for Differential Equations	X_418140	8	1,2	-	-	600
Advanced Linear Programming	X_400326	6	4,5	-	-	400
Advanced Modelling in Science	X_400451	6	4,5	-	-	400
Applied Finite Elements	X_400453	6	4,5	-	-	400
Applied Statistics	X_400452	6	4,5	-	-	400
Asymptotic Methods for Differential Equations	X_418137	8	4,5	-	-	400
Commutative Algebra	X_418136	8	4,5	-	-	500

Gödel's Incompleteness Theorems	X_418005	8	4,5	-	-	400
Infinite dimensional systems	X_418095	6	4,5	h	o	500
Partial Differential Equations	X_400330	8	4,5	-	-	500
Queueing Theory	X_400397	6	4,5	-	-	400
Scheduling	X_400396	6	4,5	-	-	400
Semisimple Lie Algebras	X_418034	8	4,5	-	-	400
Stochastic Differential Equations	X_400454	6	4,5	-	-	500
Stochastic Processes	X_400339	8	4,5	-	-	400
Time series	X_400571	8	4,5	-	-	500
Cryptology	X_400506	8	4,5	-	-	400
Algebraic Geometry	X_400456	8	4,5	-	-	500
Numerical Methods for Time-Dependent PDEs	X_418010	8	4,5	-	-	400

Verplichte keuze 3 uit 4 (24 EC vereist)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Functional Analysis	X_400328	8	1,2	-	-	500
Numerical Linear Algebra	X_400329	8	1,2	-	-	400
Partial Differential Equations	X_400330	8	4,5	-	-	500
Dynamical Systems	X_400429	8	1,2	h, w	t, o	400

Mandatory choice 3 of 4 (24 credits required)

MSc Mathematics, Biomedical Mathematics track (BM-track)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Dynamical Systems	X_400429	8	1,2	h, w	t, o	400
Seminar Mathematics	X_405024	6	1,2	h	pres	400
Statistical Models	X_400418	6	1,2	h	t, o	400
Scientific Writing in English BA/M/SFM	X_400512	3	4	-	-	-
Master's Project in Mathematics	X_400355	36	Ac. year	pro	v, pres	600

Verplichte keuze Wiskunde vakken (30 EC vereist)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	level
Coding and Cryptography	X_405041	6	1	h, w	t, o	500
Abelian Varieties	X_418134	8	1,2	-	-	600
Advanced Algebraic Geometry	X_418083	8	1,2	-	-	400
Advanced Combinatorics	X_418135	8	1,2	-	-	500
Algebraic Number Theory	X_400324	8	1,2	-	-	400
Algebraic Topology	X_400600	8	1,2	-	-	400
Applied Analysis: Financial Mathematics	X_400076	6	1,2	h	t, o	400
Applied Stochastic Modelling	X_400392	6	1,2	h, w	t	400

Mandatory choice from Mathematics courses (30 credits required)

Asymptotic Statistics	X_400323	8	1,2	-	-	500
Computability theory	X_418094	8	1,2	-	-	400
Continuous Optimization	X_400446	6	1,2	-	-	400
Discrete Optimization	X_400445	6	1,2	-	-	400
Ergodic Theory	X_418138	8	1,2	-	-	500
Fourier Analysis and Distributions	X_418007	8	1,2	-	-	400
Functional Analysis	X_400328	8	1,2	-	-	500
Heuristic Methods in Operations Research	X_418006	6	1,2	-	-	400
Interest rate Models	X_418091	6	1,2	-	-	500
Introduction to Contact Topology	X_405117	6	1,2	-	-	600
Levy fluctuation theory, with applications in finance and OR	X_418077	6	1,2	-	-	500
Measure Theoretic Probability	X_400244	8	1,2	-	-	400
Nonparametric Bayesian Statistics	X_418124	6	1,2	-	-	500
Numerical Linear Algebra	X_400329	8	1,2	-	-	400
Parallel Algorithms	X_418011	8	1,2	-	-	400
Percolation	X_418139	8	1,2	h	t, o	500
Portfolio Theory	X_400535	6	1,2	-	-	500
Simulation Methods in Statistics	X_400258	6	1,2	-	-	400
Statistics for Networks	X_405110	6	1,2	-	-	600
Stochastic Optimization	X_400336	6	1,2	h	t, o	400
Stochastic Processes for Finance	X_400352	6	1,2	h	t, o	400
Symplectic Geometry	X_418036	8	1,2	-	-	400
Systems and Control	X_400332	6	1,2	-	-	400
Topological Methods for Differential Equations	X_418140	8	1,2	-	-	600
Adaptive Finite Elements	X_418141	6	4,5	-	-	500
Advanced Linear Programming	X_400326	6	4,5	-	-	400
Advanced Modelling in Science	X_400451	6	4,5	-	-	400
Applied Finite Elements	X_400453	6	4,5	-	-	400
Applied Statistics	X_400452	6	4,5	-	-	400
Asymptotic Methods for Differential Equations	X_418137	8	4,5	-	-	400
Commutative Algebra	X_418136	8	4,5	-	-	500
Computational Finance	X_418045	6	4,5	-	-	400
Floer Theory	X_405112	6	4,5	-	-	600
Gödel's Incompleteness Theorems	X_418005	8	4,5	-	-	400
Infinite dimensional systems	X_418095	6	4,5	h	o	500
Mirror Symmetry	X_418142	6	4,5	-	-	600
Modular Forms	X_405118	6	4,5	h, w	t, o	600
Optimization of Business Processes	X_400422	6	4,5	h	t, pres	400

Partial Differential Equations	X_400330	8	4,5	-	-	500
Queueing Theory	X_400397	6	4,5	-	-	400
Scheduling	X_400396	6	4,5	-	-	400
Semisimple Lie Algebras	X_418034	8	4,5	-	-	400
Stochastic Differential Equations	X_400454	6	4,5	-	-	500
Stochastic Integration	X_400470	8	4,5	-	-	400
Stochastic Processes	X_400339	8	4,5	-	-	400
Time series	X_400571	8	4,5	-	-	500
Cryptology	X_400506	8	4,5	-	-	400
Algebraic Geometry	X_400456	8	4,5	-	-	500
Numerical Methods for Time-Dependent PDEs	X_418010	8	4,5	-	-	400

MSc Mathematics, Education track (E-track)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Master's Project in Mathematics (M,C,E-var.)	X_405037	24	Ac. Year	pro	v, pres	600

Verplichte keuze wiskunde (24 EC vereist)

Mandatory choice from Mathematics courses (24 credits required)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Advanced Algebraic Geometry	X_418083	8	1,2	-	-	400
Applied Analysis: Financial Mathematics	X_400076	6	1,2	h	t, o	400
Asymptotic Statistics	X_400323	8	1,2	-	-	500
Advanced Linear Programming	X_400326	6	4,5	-	-	400
Fourier Analysis and Distributions	X_418007	8	1,2	-	-	400
Functional Analysis	X_400328	8	1,2	-	-	500
Numerical Linear Algebra	X_400329	8	1,2	-	-	400
Partial Differential Equations	X_400330	8	4,5	-	-	500
Systems and Control	X_400332	6	1,2	-	-	400
Stochastic Optimization	X_400336	6	1,2	h	t, o	400
Stochastic Processes	X_400339	8	4,5	-	-	400
Stochastic Processes for Finance	X_400352	6	1,2	h	t, o	400
Applied Stochastic Modelling	X_400392	6	1,2	h, w	t	400
Scheduling	X_400396	6	4,5	-	-	400
Queueing Theory	X_400397	6	4,5	-	-	400
Statistical Models	X_400418	6	1,2	h	t, o	400
Optimization of Business Processes	X_400422	6	4,5	h	t, pres	400
Discrete Optimization	X_400445	6	1,2	-	-	400
Continuous Optimization	X_400446	6	1,2	-	-	400
Advanced Modelling in	X_400451	6	4,5	-	-	400

Science

Applied Statistics	X_400452	6	4,5	-	-	400
Applied Finite Elements	X_400453	6	4,5	-	-	400
Stochastic Differential Equations	X_400454	6	4,5	-	-	500
Cryptography	X_400506	8	4,5	-	-	400
Time series	X_400571	8	4,5	-	-	500
Heuristic Methods in Operations Research	X_418006	6	1,2	-	-	400
Parallel Algorithms	X_418011	8	1,2	-	-	400
Algebraic Number Theory	X_400324	8	1,2	-	-	400
Dynamical Systems	X_400429	8	1,2	h, w	t, o	400
Coding and Cryptography	X_405041	6	1	h, w	t, o	500
Semisimple Lie Algebras	X_418034	8	4,5	-	-	400
Symplectic Geometry	X_418036	8	1,2	-	-	400
Measure Theoretic Probability	X_400244	8	1,2	-	-	400
Interest rate Models	X_418091	6	1,2	-	-	500
Computability theory	X_418094	8	1,2	-	-	400
Infinite dimensional systems	X_418095	6	4,5	h	o	500
Computational Finance	X_418045	6	4,5	-	-	400
Levy fluctuation theory, with applications in finance and OR	X_418077	6	1,2	-	-	500
Portfolio Theory	X_400535	6	1,2	-	-	500
Simulation Methods in Statistics	X_400258	6	1,2	-	-	400
Stochastic Integration	X_400470	8	4,5	-	-	400
Algebraic Geometry	X_400456	8	4,5	-	-	500
Nonparametric Bayesian Statistics	X_418124	6	1,2	-	-	500
Statistics for Networks	X_405110	6	1,2	-	-	600
Floer Theory	X_405112	6	4,5	-	-	600
Abelian Varieties	X_418134	8	1,2	-	-	600
Adaptive Finite Elements	X_418141	6	4,5	-	-	500
Algebraic Topology	X_400600	8	1,2	-	-	400
Advanced Combinatorics	X_418135	8	1,2	-	-	500
Asymptotic Methods for Differential Equations	X_418137	8	4,5	-	-	400
Commutative Algebra	X_418136	8	4,5	-	-	500
Ergodic Theory	X_418138	8	1,2	-	-	500
Gödel's Incompleteness Theorems	X_418005	8	4,5	-	-	400
Introduction to Contact Topology	X_405117	6	1,2	-	-	600
Mirror Symmetry	X_418142	6	4,5	-	-	600
Modular Forms	X_405118	6	4,5	h, w	t, o	600
Numerical Methods for Time-Dependent PDEs	X_418010	8	4,5	-	-	400
Percolation	X_418139	8	1,2	h	t, o	500
Topological Methods for Differential Equations	X_418140	8	1,2	-	-	600

Verplichte vakken Leraar voorbereidend hoger onderwijs Wiskunde

Mandatory courses for Mathematics Teacher Training at pre-higher education levels

Educational component	Subject code	Number of credits	Semester	Teaching method	Examination format	Level
General Didactics and Pedagogy I	O_MLADEPI	6	1+2	h, w	t, v	500
General Didactics and Pedagogy II	O_MLADEPII	3	1+2	h, w	t, v	500
Practical I	O_MLPRAKI	15	1+2	-	-	500
Practical II	O_MLPRAKII	15	1+2	-	-	500
Professional Development and Research I	O_MLVPOOI	3	1+2	h, w	o	500
Professional Development and Research II	O_MLVPOOII	6	1+2	h, w	v, pres	500
Mathematics teaching methodology I	O_MLVDWII	3	1+2	w	v	500
Mathematics teaching methodology II	O_MLVDWIII	6	1+2	w	v	500
In-depth Study (<i>Verdieping</i>)	O_MLVERD	3	1+2	h, w	o	500

MSc Mathematics, Stochastics track (S-track)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Asymptotic Statistics	X_400323	8	1,2	-	-	500
Measure Theoretic Probability	X_400244	8	1,2	-	-	400
Seminar Mathematics	X_405024	6	1,2	h	pres	400
Scientific Writing in English BA/M/SFM	X_400512	3	4	-	-	-
Stochastic Processes	X_400339	8	4,5	-	-	400
Master's Project in Mathematics	X_400355	36	Ac. Year	pro	v, pres	600

Courses in the Joint National Programme Mastermath (30 EC vereist)

Courses in the MasterMath Joint National Programme (30 credits required)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
Abelian Varieties	X_418134	8	1,2	-	-	600
Advanced Algebraic Geometry	X_418083	8	1,2	-	-	400
Algebraic Number Theory	X_400324	8	1,2	-	-	400
Algebraic Topology	X_400600	8	1,2	-	-	400
Advanced Combinatorics	X_418135	8	1,2	-	-	500
Computability theory	X_418094	8	1,2	-	-	400
Continuous Optimization	X_400446	6	1,2	-	-	400
Discrete Optimization	X_400445	6	1,2	-	-	400
Dynamical Systems	X_400429	8	1,2	h, w	t, o	400
Ergodic Theory	X_418138	8	1,2	-	-	500
Fourier Analysis and Distributions	X_418007	8	1,2	-	-	400
Functional Analysis	X_400328	8	1,2	-	-	500
Heuristic Methods in Operations Research	X_418006	6	1,2	-	-	400

Numerical Linear Algebra	X_400329	8	1,2	-	-	400
Parallel Algorithms	X_418011	8	1,2	-	-	400
Percolation	X_418139	8	1,2	h	t, o	500
Symplectic Geometry	X_418036	8	1,2	-	-	400
Systems and Control	X_400332	6	1,2	-	-	400
Topological Methods for Differential Equations	X_418140	8	1,2	-	-	600
Advanced Linear Programming	X_400326	6	4,5	-	-	400
Advanced Modelling in Science	X_400451	6	4,5	-	-	400
Applied Finite Elements	X_400453	6	4,5	-	-	400
Applied Statistics	X_400452	6	4,5	-	-	400
Asymptotic Methods for Differential Equations	X_418137	8	4,5	-	-	400
Commutative Algebra	X_418136	8	4,5	-	-	500
Gödel's Incompleteness Theorems	X_418005	8	4,5	-	-	400
Infinite dimensional systems	X_418095	6	4,5	h	o	500
Partial Differential Equations	X_400330	8	4,5	-	-	500
Queueing Theory	X_400397	6	4,5	-	-	400
Scheduling	X_400396	6	4,5	-	-	400
Semisimple Lie Algebras	X_418034	8	4,5	-	-	400
Stochastic Differential Equations	X_400454	6	4,5	-	-	500
Time series	X_400571	8	4,5	-	-	500
Cryptology	X_400506	8	4,5	-	-	400
Algebraic Geometry	X_400456	8	4,5	-	-	500
Numerical Methods for Time-Dependent PDEs	X_418010	8	4,5	-	-	400

MSc Mathematics, Teachers track (T-track)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	Level
General statistics	X_400004	6	1,2	h, w	t	200
Analysis 3	X_400627	6	1,2	h, w	t	300
Dynamic Systems	X_400637	6	1,2	h, w	t, o	300
Measure Theory	X_401028	6	1,2	h, w	t, o	300
Complex Analysis	X_400386	6	4,5	h, w	t	300
Numerical Methods	X_401039	6	4,5	h, w	o	300
Statistical Data Analysis	X_401029	6	4,5	h	t, o	300
Master's Project in Mathematics (M,C,E-var.)	X_405037	24	Ac. Year	pro	v, pres	600

Verplichte keuze (24 EC vereist)

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	level
Coding and Cryptography	X_405041	6	1	h, w	t, o	500
Abelian Varieties	X_418134	8	1,2	-	-	600
Algebraic Number Theory	X_400324	8	1,2	-	-	400

Algebraic Topology	X_400600.	8	1,2	-	-	400
Advanced Combinatorics	X_418135	8	1,2	-	-	500
Applied Analysis: Financial Mathematics	X_400076	6	1,2	h	t, o	400
Applied Stochastic Modelling	X_400392	6	1,2	h, w	t	400
Asymptotic Statistics	X_400323	8	1,2	-	-	500
Computability theory	X_418094	8	1,2	-	-	400
Continuous Optimization	X_400446	6	1,2	-	-	400
Discrete Optimization	X_400445	6	1,2	-	-	400
Dynamical Systems	X_400429	8	1,2	h, w	t, o	400
Ergodic Theory	X_418138	8	1,2	-	-	500
Fourier Analysis and Distributions	X_418007	8	1,2	-	-	400
Functional Analysis	X_400328	8	1,2	-	-	500
Heuristic Methods in Operations Research	X_418006	6	1,2	-	-	400
Interest rate Models	X_418091	6	1,2	-	-	500
Introduction to Contact Topology	X_405117	6	1,2	-	-	600
Levy fluctuation theory, with applications in finance and OR	X_418077	6	1,2	-	-	500
Measure Theoretic Probability	X_400244	8	1,2	-	-	400
Nonparametric Bayesian Statistics	X_418124	6	1,2	-	-	500
Numerical Linear Algebra	X_400329	8	1,2	-	-	400
Parallel Algorithms	X_418011	8	1,2	-	-	400
Percolation	X_418139	8	1,2	h	t, o	500
Portfolio Theory	X_400535	6	1,2	-	-	500
Simulation Methods in Statistics	X_400258	6	1,2	-	-	400
Statistical Models	X_400418	6	1,2	h	t, o	400
Statistics for Networks	X_405110	6	1,2	-	-	600
Stochastic Optimization	X_400336	6	1,2	h	t, o	400
Stochastic Processes for Finance	X_400352	6	1,2	h	t, o	400
Symplectic Geometry	X_418036	8	1,2	-	-	400
Systems and Control	X_400332	6	1,2	-	-	400
Topological Methods for Differential Equations	X_418140	8	1,2	-	-	600
Adaptive Finite Elements	X_418141	6	4,5	-	-	500
Advanced Linear Programming	X_400326	6	4,5	-	-	400
Advanced Modelling in Science	X_400451	6	4,5	-	-	400
Applied Finite Elements	X_400453	6	4,5	-	-	400
Applied Statistics	X_400452	6	4,5	-	-	400
Asymptotic Methods for Differential Equations	X_418137	8	4,5	-	-	400
Commutative Algebra	X_418136	8	4,5	-	-	500
Computational Finance	X_418045	6	4,5	-	-	400
Floer Theory	X_405112	6	4,5	-	-	600

Gödel's Incompleteness Theorems	X_418005	8	4,5	-	-	400
Infinite dimensional systems	X_418095	6	4,5	h	o	500
Mirror Symmetry	X_418142	6	4,5	-	-	600
Modular Forms	X_405118	6	4,5	h, w	t, o	600
Optimization of Business Processes	X_400422	6	4,5	h	t, pres	400
Partial Differential Equations	X_400330	8	4,5	-	-	500
Queueing Theory	X_400397	6	4,5	-	-	400
Scheduling	X_400396	6	4,5	-	-	400
Semisimple Lie Algebras	X_418034	8	4,5	-	-	400
Stochastic Differential Equations	X_400454	6	4,5	-	-	500
Stochastic Integration	X_400470	8	4,5	-	-	400
Stochastic Processes	X_400339	8	4,5	-	-	400
Time series	X_400571	8	4,5	-	-	500
Cryptology	X_400506	8	4,5	-	-	400
Algebraic Geometry	X_400456	8	4,5	-	-	500
Numerical Methods for Time-Dependent PDEs	X_418010	8	4,5	-	-	400

Artikel 4.3 Praktische oefening

De praktische oefeningen zijn weergegeven in Artikel 4.2. Verplichte onderwijseenheden met de aanduiding werkvorm praktische oefening (pra).

Artikel 4.4 Keuzeruimte

De student kan, zonder voorafgaande toestemming van de examencommissie, de volgende keuzevakken volgen:

Article 4.3 Practical exercise

The practical exercises are listed in Article 4.2. Required educational units marked as practical exercise (pra).

Article 4.4 Optional subjects (electives)

The student does not need the prior approval of the Examination Board to take the following optional subjects:

MSc Mathematics, Algebra and Geometry track

Lokaal aangeboden keuzevakken:

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	level
Coding and Cryptography	X_405041	6	1	h, w	t, o	500
Applied Analysis: Financial Mathematics	X_400076	6	1,2	h	t, o	400
Applied Stochastic Modelling	X_400392	6	1,2	h, w	t	400
Interest rate Models	X_418091	6	1,2	-	-	500
Introduction to Contact Topology	X_405117	6	1,2	-	-	600
Levy fluctuation theory, with applications in finance and OR	X_418077	6	1,2	-	-	500
Nonparametric Bayesian Statistics	X_418124	6	1,2	-	-	500
Portfolio Theory	X_400535	6	1,2	-	-	500
Simulation Methods in Statistics	X_400258	6	1,2	-	-	400
Statistical Models	X_400418	6	1,2	h	t, o	400
Statistics for Networks	X_405110	6	1,2	-	-	600
Stochastic Optimization	X_400336	6	1,2	h	t, o	400

MSc Mathematics, Algebra and Geometry track

Locally offered electives:

Period or semester	Teaching method	Examination format	level
1	h, w	t, o	500
1,2	h	t, o	400
1,2	h, w	t	400
1,2	-	-	500
1,2	-	-	600
1,2	-	-	500
1,2	-	-	500
1,2	-	-	400
1,2	h	t, o	400
1,2	-	-	600
1,2	h	t, o	400

Stochastic Processes for Finance	X_400352	6	1,2	h	t, o	400
Workshop Mathematical Modelling	X_401062	6	3	pro	v, pres	400
Adaptive Finite Elements	X_418141	6	4,5	-	-	500
Computational Finance	X_418045	6	4,5	-	-	400
Floer Theory	X_405112	6	4,5	-	-	600
Mirror Symmetry	X_418142	6	4,5	-	-	600
Modular Forms	X_405118	6	4,5	h, w	t, o	600
Optimization of Business Processes	X_400422	6	4,5	h	t, pres	400
Statistical Data Analysis	X_401029	6	4,5	h	t, o	300
Stochastic Integration	X_400470	8	4,5	-	-	400

MSc Mathematics, Analysis and Dynamical Systems track

Lokaal aangeboden keuzevakken:

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	level
Coding and Cryptography	X_405041	6	1	h, w	t, o	500
Applied Analysis: Financial Mathematics	X_400076	6	1,2	h	t, o	400
Applied Stochastic Modelling	X_400392	6	1,2	h, w	t	400
Interest rate Models	X_418091	6	1,2	-	-	500
Levy fluctuation theory, with applications in finance and OR	X_418077	6	1,2	-	-	500
Nonparametric Bayesian Statistics	X_418124	6	1,2	-	-	500
Portfolio Theory	X_400535	6	1,2	-	-	500
Simulation Methods in Statistics	X_400258	6	1,2	-	-	400
Statistical Models	X_400418	6	1,2	h	t, o	400
Statistics for Networks	X_405110	6	1,2	-	-	600
Stochastic Optimization	X_400336	6	1,2	h	t, o	400
Stochastic Processes for Finance	X_400352	6	1,2	h	t, o	400
Adaptive Finite Elements	X_418141	6	4,5	-	-	500
Computational Finance	X_418045	6	4,5	-	-	400
Floer Theory	X_405112	6	4,5	-	-	600
Mirror Symmetry	X_418142	6	4,5	-	-	600
Modular Forms	X_405118	6	4,5	h, w	t, o	600
Non-Commutative Geometry	X_418099	6	4,5	-	-	400
Optimization of Business Processes	X_400422	6	4,5	h	t, pres	400
Statistical Data Analysis	X_401029	6	4,5	h	t, o	300
Stochastic Integration	X_400470	8	4,5	-	-	400

MSc Mathematics, Analysis and Dynamical Systems track

Locally offered electives:

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	level
Coding and Cryptography	X_405041	6	1	h, w	t, o	500
Applied Analysis: Financial Mathematics	X_400076	6	1,2	h	t, o	400
Applied Stochastic Modelling	X_400392	6	1,2	h, w	t	400
Interest rate Models	X_418091	6	1,2	-	-	500
Levy fluctuation theory, with applications in finance and OR	X_418077	6	1,2	-	-	500
Nonparametric Bayesian Statistics	X_418124	6	1,2	-	-	500
Portfolio Theory	X_400535	6	1,2	-	-	500
Simulation Methods in Statistics	X_400258	6	1,2	-	-	400
Statistical Models	X_400418	6	1,2	h	t, o	400
Statistics for Networks	X_405110	6	1,2	-	-	600
Stochastic Optimization	X_400336	6	1,2	h	t, o	400
Stochastic Processes for Finance	X_400352	6	1,2	h	t, o	400
Adaptive Finite Elements	X_418141	6	4,5	-	-	500
Computational Finance	X_418045	6	4,5	-	-	400
Floer Theory	X_405112	6	4,5	-	-	600
Mirror Symmetry	X_418142	6	4,5	-	-	600
Modular Forms	X_405118	6	4,5	h, w	t, o	600
Non-Commutative Geometry	X_418099	6	4,5	-	-	400
Optimization of Business Processes	X_400422	6	4,5	h	t, pres	400
Statistical Data Analysis	X_401029	6	4,5	h	t, o	300
Stochastic Integration	X_400470	8	4,5	-	-	400

Lokaal aangeboden keuzevakken:

Educational component	Subject code	Number of credits	Period or semester	Teaching method	Examination format	level
Coding and Cryptography	X_405041	6	1	h, w	t, o	500
Applied Analysis: Financial Mathematics	X_400076	6	1,2	h	t, o	400
Applied Stochastic Modelling	X_400392	6	1,2	h, w	t	400
Interest rate Models	X_418091	6	1,2	-	-	500
Introduction to Contact Topology	X_405117	6	1,2	-	-	600
Levy fluctuation theory, with applications in finance and OR	X_418077	6	1,2	-	-	500
Nonparametric Bayesian Statistics	X_418124	6	1,2	-	-	500
Portfolio Theory	X_400535	6	1,2	-	-	500
Simulation Methods in Statistics	X_400258	6	1,2	-	-	400
Statistical Models	X_400418	6	1,2	h	t, o	400
Statistics for Networks	X_405110	6	1,2	-	-	600
Stochastic Optimization	X_400336	6	1,2	h	t, o	400
Stochastic Processes for Finance	X_400352	6	1,2	h	t, o	400
Adaptive Finite Elements	X_418141	6	4,5	-	-	500
Computational Finance	X_418045	6	4,5	-	-	400
Floer Theory	X_405112	6	4,5	-	-	600
Mirror Symmetry	X_418142	6	4,5	-	-	600
Modular Forms	X_405118	6	4,5	h, w	t, o	600
Non-Commutative Geometry	X_418099	6	4,5	-	-	400
Optimization of Business Processes	X_400422	6	4,5	h	t, pres	400
Stochastic Integration	X_400470	8	4,5	-	-	400

Locally offered electives:

De student die een ander vak wil volgen, dan de genoemde onderwijseenheden, dient vooraf schriftelijk toestemming van de examencommissie verkregen te hebben.

Artikel 4.5 Volgordelijkheid tentamens

Eventuele tentamens en/of praktische oefeningen waaraan niet eerder kan worden deelgenomen dan nadat het tentamen of de tentamens van andere (eerdere) onderdelen is/zijn behaald:

- Bij de start van de stage of het afstudeerproject zijn alle overige studiepunten behaald, op maximaal 6 EC na.

Students who wish to take a course other than those listed must first obtain prior written permission from the Examination Board.

Article 4.5 Sequence of exams

Examinations and/or practical exercises that may only be taken once the exams of other (prior) components have been passed:

- Before starting a work placement and/or graduation project, the student must have earned all other programme credits. A shortfall of 6 credits is permissible.

Artikel 4.6 Deelname aan praktische oefening en werkgroepbijeenkomsten

1. Van elke student wordt actieve deelname verwacht aan het examenonderdeel waarvoor hij staat ingeschreven.
2. Naast de algemene eis dat de student actief participeert in het onderwijs, worden de aanvullende eisen per examenonderdeel in de studiegids omschreven. Hier staat ook omschreven voor welke onderdelen van het examenonderdeel een aanwezigheidsplicht geldt.
3. Bij het begin van een examenonderdeel is een beschrijving beschikbaar waarin een beschrijving staat van:
 - De eindtermen van het examenonderdeel;
 - De studierichtlijnen voor het behalen van een positief resultaat;
 - De manier waarop de eindtermen worden getoetst;
 - De tentamenregeling en herkansingsregeling;
 - De begeleiding door de docent(en) binnen en buiten de geroosterde uren;
 - De onderdelen van het examenonderdeel voor welke een aanwezigheidsplicht geldt;
 - De manier waarop de student feedback krijgt op ingeleverde opdrachten, verslagen en presentaties tijdens het examenonderdeel.
4. Als een student door overmacht niet aanwezig kan zijn bij een verplicht onderdeel van het examenonderdeel, dient hij dit zo snel mogelijk schriftelijk te melden bij de examiner en de studieadviseur. De examiner kan, na overleg met de studieadviseur, besluiten om de student een vervangende opdracht op te leggen.
5. Het is niet toegestaan om verplichte onderdelen van een examenonderdeel te missen als er geen sprake is van overmacht.
6. Bij kwalitatief of kwantitatief onvoldoende deelname kan, welke van te voren is vastgelegd en is goedgekeurd door de opleidingsdirecteur, de examiner de student uitsluiten van verdere deelname aan het examenonderdeel of een gedeelte daarvan.

Artikel 4.7 Maximale vrijstelling - n.v.t

Artikel 4.8 Geldigheidsduur resultaten

De geldigheidsduur van tentamens en vrijstellingen voor tentamens is zoals aangegeven in Artikel 4.8 OER deel A.

Artikel 4.9 Graad

Aan de student die het masterexamen met goed gevolg heeft afgelegd, wordt de graad Master of Science verleend. De verleende graad wordt op het getuigschrift vermeld. Ingeval het een gezamenlijke opleiding ('joint degree') betreft, wordt dat vermeld op het getuigschrift.

Article 4.6 Participation in practical exercises and working group meetings

1. Students are expected to participate actively in all degree components for which they are registered.
2. In addition to the general requirement regarding active participation, the study guide details additional requirements for each degree component, as well as component attendance requirements.
3. At the start of each degree component, a specification will be made available which details:
 - The final attainment levels of the degree component;
 - The study guidelines for passing the degree component;
 - The way in which the final attainment levels are assessed;
 - The regulations for examinations and resits;
 - The guidance provided by lecturers during scheduled hours and otherwise;
 - Component attendance requirements;
 - The provision of feedback to the student on assignments submitted, report and presentations given during the degree component.
4. If a student is prevented by force majeure from attending a required degree component, then the student must send written notification of his or her absence to the examiner and the study advisor as soon as possible. The examiner may, after consultation with the study advisor, give the student an alternative assignment.
5. Absence from degree components with required attendance is only allowed in the case of force majeure.
6. In the case of inadequate participation of a qualitative or quantitative nature, which must be recorded in advance and approved by the Director of Studies, the examiner may exclude the student from further participation in the degree component or a part of the degree component.

Article 4.7 Maximum exemption – not applicable

Article 4.8 Period of validity for results

The period of validity for examinations and exemptions for exams is in accordance with Article 4.8 of Part A of the Academic and Examination Regulations.

Article 4.9 Degree

Students who fulfil all the requirements of the final Master's degree assessment will be awarded the degree of Master of Science. Details of the degree awarded will be recorded on the degree certificate. If the student is studying for a joint degree, then this will be mentioned on the degree certificate.

5. Overgangs- en slotbepalingen

Artikel 5.1 Wijziging en periodieke beoordeling deel B

1. Een wijziging van de onderwijs- en examenregeling van deel B wordt door het faculteitsbestuur vastgesteld na advies van de desbetreffende opleidingscommissie. Het advies wordt in afschrift verzonden aan het bevoegde medezeggenschapsorgaan.
2. Een wijziging van de onderwijs- en examenregeling behoeft de instemming van het bevoegde medezeggenschapsorgaan op de onderdelen die niet de onderwerpen van artikel 7.13, tweede lid onder a t/m g en v, alsmede het vierde lid WHW betreffen en de toelatingseisen tot de masteropleiding.
3. Een wijziging van de onderwijs- en examenregeling kan slechts betrekking hebben op een lopend studiejaar, indien de belangen van de studenten daardoor niet aantoonbaar worden geschaad.

Artikel 5.2 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:

Artikel 5.3 Bekendmaking

1. Het faculteitsbestuur 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 5.4 Inwerkingtreding

Deel B van deze regeling treedt in werking met ingang van 1 september 2014.

Advies opleidingscommissies, 25 juli 2014,

Instemming bevoegd medezeggenschapsorgaan, d.d. 13 juni 2014 (FSr) en 26 juni (ODC)

Vastgesteld door het bestuur van de Faculteit der Exacte Wetenschappen op 19 september 2014

5. Transitional and final provisions

Article 5.1 Amendments and periodic assessment of Part B

1. An amendment to Part B of the Academic and Examination Regulations will be adopted by the Faculty Board on the recommendation of the relevant Programme Committee. A copy of this recommendation will be sent to the faculty's consultation body.
2. An amendment to the Academic and Examination Regulations requires the endorsement of the faculty's competent consultation body for those sections which do not relate to the subjects of Article 7.13 paragraphs 2 a to g and v, and section 4 of the Act and the admission requirements for the Master's programme.
3. An amendment to the Academic and Examination Regulations may only relate to an academic year already in progress if the interests of the students are not demonstrably harmed.

Article 5.2 Transitional provisions

Notwithstanding the current Academic and Examination Regulations, the following transitional provisions apply to students who started the programme when an earlier version of the Academic and Examination Regulations was in force:

Article 5.3 Publication

1. The Faculty Board will ensure that these regulations are properly published, and that notice is given of each amendment.
2. The Academic and Examination Regulations will be published on the faculty's website and shall be included in the study guide.

Article 5.4 Entry into force

Part B of these regulations enters into force on 1 September 2014.

Programme Committee Recommendation, dated 25 July 2014,

Consent granted by the competent consultation bodies FSr (13 June 2014) and ODC (26 June 2014).

Adopted by the Board of the Faculty of Sciences on 19 September 2014.

Bijlage I

Overzicht artikelen waarvan in de WHW is bepaald dat deze in de OER moeten worden opgenomen (omkaderde artikelen):

Deel A

art. 1.17.13 lid 1 WHW
art. 2.17.13 lid 2 sub w
art. 3.27.13 lid 2 sub e
art. 4.27.13 lid 2 sub h en l
art. 4.37.13 lid 2 sub n
art. 4.47.13 lid 2 sub o
art. 4.57.13 lid 2 sub j, h
art. 4.77.13 lid 2 sub r
art. 4.87.13 lid 2 sub k
art. 4.97.13 lid 2 sub p
art. 4.107.13 lid 2 sub q
art. 4.117.13 lid 2 sub a
art. 5.17.13 lid 2 sub u
art. 5.27.13 lid 2 sub m

Deel B

art. 1.27.13 lid 2 sub i
art. 2.17.13 lid 1 sub b, c
art. 2.27.13 lid 2 sub c
art. 3.17.25 lid 4
art. 4.17.13 lid 2 sub a
art. 4.27.13 lid 2 sub e, h, j, l,
art. 4.37.13 lid 2 sub t
art. 4.47.13 lid 2 sub e, h, j, l,
art. 4.57.13 lid 2 sub s
art. 4.67.13 lid 2 sub d
art. 4.87.13 lid 2 sub k

Bijlage II

Appendix I

Summary of Articles which must be included in the Academic and Examination Regulations in accordance with the Act (articles in boxes)

Part A

Art. 1.17.13 paragraph 1 of the Act
Art. 2.17.13 paragraph 2 (w)
Art. 3.27.13 paragraph 2 (e)
Art. 4.27.13 paragraph 2 (h, l)
Art. 4.37.13 paragraph 2 (n)
Art. 4.47.13 paragraph 2 (o)
Art. 4.57.13 paragraph 2 (j, h)
Art. 4.77.13 paragraph 2 (r)
Art. 4.87.13 paragraph 2 (k)
Art. 4.97.13 paragraph 2 (p)
Art. 4.107.13 paragraph 2 (q)
Art. 4.117.13 paragraph 2 (a)
Art. 5.17.13 paragraph 2 (u)
Art. 5.27.13 paragraph 2 (m)

Part B

Art. 1.27.13 paragraph 2 (i)
Art. 2.17.13 paragraph 1 (b, c)
Art. 2.27.13 paragraph 2 (c)
Art. 3.17.25 paragraph 4
Art. 4.17.13 paragraph 2 (a)
Art. 4.27.13 paragraph 2 (e, h, j, l)
Art. 4.37.13 paragraph 2 (t)
Art. 4.47.13 paragraph 2 (e, h, j, l)
Art. 4.57.13 paragraph 2 (s)
Art. 4.67.13 paragraph 2 (d)
Art. 4.87.13 paragraph 2 (k)

Appendix II