

# **Onderwijs- en examenregeling (OER)**

**2011 - 2012**

**Voor de Masteropleiding**

**Applied Mathematics**

**Universiteit Twente**

(art. 7.13 W.H.W.)

## **Voorwoord**

In de Onderwijs en Examenregeling (OER) is de inhoud en de inrichting van het onderwijs van de opleiding vastgelegd. De OER ligt ter inzage bij Bureau Onderwijszaken (BOZ) EWI en is op internet beschikbaar via de onderwijswebsite. De OER wordt vastgesteld door de decaan van de faculteit (art. 7.13 WHW).

Specifieke informatie over studieprogramma's en algemene informatie over tentamens, examen, beoordelingen, fraude en klachtenprocedures is hieraan toegevoegd in tien bijlagen.

Het studentenstatuut, zowel het instellings- als het opleidingsdeel liggen ter inzage bij BOZ EWI en zijn op internet beschikbaar via de onderwijswebsite, <http://onderwijs.math.utwente.nl/Onderwijs>.

# Inhoudsopgave

<b>PARAGRAAF 1</b>	<b>ALGEMEEN</b>	<b>4</b>
ARTIKEL 1	TOEPASSELIJKHEID VAN DE REGELING	4
ARTIKEL 2	BEGRIPSBEPALINGEN	4
ARTIKEL 3	DOEL VAN DE MASTEROPLEIDING	4
ARTIKEL 4	EINDTERMEN VAN DE MASTEROPLEIDING	5
ARTIKEL 5	VOLTIJDSE DANWEL DEELTIJDSE INRICHTING VAN DE OPLEIDING	6
ARTIKEL 6	TOELATING TOT DE MASTEROPLEIDING	6
ARTIKEL 7	TAAL	6
<b>PARAGRAAF 2</b>	<b>ONDERWIJSPROGRAMMA EN EXAMEN VAN DE MASTEROPLEIDING</b>	<b>6</b>
ARTIKEL 8	SAMENSTELLING VAN HET MASTERPROGRAMMA	6
ARTIKEL 9	HET MASTEREXAMEN	7
<b>PARAGRAAF 3</b>	<b>TENTAMENS</b>	<b>8</b>
ARTIKEL 10	AANTAL, TIJDVAKKEN EN FREQUENTIE TENTAMENS	8
ARTIKEL 11	VOLGORDE VAN EN TOEGANG TOT TENTAMENS	8
ARTIKEL 12	GELDIGHEIDSDUUR TENTAMENS	9
ARTIKEL 13	VORM VAN DE TENTAMENS EN DE WIJZE VAN TOETSEN	9
ARTIKEL 14	MONDELINGE TENTAMENS	9
ARTIKEL 15	VASTSTELLING EN BEKENDMAKING VAN DE UITSLAG	10
ARTIKEL 16	HET INZAGERECHT	10
ARTIKEL 17	DE NABESPREKING VAN TENTAMENS	10
<b>PARAGRAAF 4</b>	<b>VRIJSTELLING VAN TENTAMENS</b>	<b>11</b>
ARTIKEL 18	VRIJSTELLING VAN TENTAMENS EN/OF PRAKTISCHE OEFENING	11
<b>PARAGRAAF 5</b>	<b>EXAMENS</b>	<b>11</b>
ARTIKEL 19	TIJDVAKKEN EN FREQUENTIE EXAMENS	11
<b>PARAGRAAF 6</b>	<b>STUDIEBEGELEIDING EN STUDIEADVIES</b>	<b>11</b>
ARTIKEL 20	STUDIEVOORTGANGSRAPPORT	11
<b>PARAGRAAF 7</b>	<b>INVOERINGSBEPALINGEN</b>	<b>11</b>
ARTIKEL 21	WIJZIGING REGELING	11
ARTIKEL 22	OVERGANGSREGELINGEN	11
ARTIKEL 23	BEKENDMAKING	12
ARTIKEL 24	INWERKINGTREDING	12
<b>BIJLAGE 1</b>	<b>TABEL VAN MASTERVAKKEN 2011-2012</b>	<b>13</b>
<b>BIJLAGE 2</b>	<b>PROGRAMMA VAN MATHEMATICAL PHYSICS AND COMPUTATIONAL MECHANICS 2011-2012</b>	<b>15</b>
	CHAIR: NUMERICAL ANALYSIS AND COMPUTATIONAL MECHANICS	15
	CHAIR: APPLIED ANALYSIS AND MATHEMATICAL PHYSICS	16
<b>BIJLAGE 3</b>	<b>PROGRAMMA VAN MATHEMATICS AND APPLICATIONS OF SIGNALS AND SYSTEMS 2011-2012</b>	<b>17</b>
<b>BIJLAGE 4</b>	<b>PROGRAMMA VAN FINANCIAL ENGINEERING GENERATIE 2011</b>	<b>19</b>
	DOORSTROMERS	19
	ZIJ-INSTROMERS	20
<b>BIJLAGE 5</b>	<b>PROGRAMMA VAN INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS RESEARCH 2011-2012</b>	<b>21</b>
<b>BIJLAGE 6</b>	<b>HET TRAINEESHIP</b>	<b>23</b>
<b>BIJLAGE 7</b>	<b>HET FINAL PROJECT</b>	<b>24</b>

## Paragraaf 1

## Algemeen

### Artikel 1 TOEPASSELIJKHEID VAN DE REGELING

- a. Deze regeling is van toepassing op het onderwijs en de examens van de masteropleiding Applied Mathematics, verder te noemen: *de opleiding*.
- b. De opleiding wordt verzorgd onder verantwoordelijkheid van de Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica van de Universiteit Twente, verder te noemen: *de faculteit*.
- c. In de gevallen waar de OER niet in een regeling voorziet beslist de Examencommissie van de opleiding.
- d. De OER wordt vastgesteld door de decaan.

### Artikel 2 BEGRIPSBEPALINGEN

De in dit reglement voorkomende begrippen hebben, indien die begrippen ook voorkomen in de Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (WHW) de betekenis die deze wet eraan geeft.

In deze regeling wordt verstaan onder:

- a. afstudeerdocent: de leerstoelhouder van de leerstoel waarbij de student afstudeert;
- b. de wet: de Wet op het Hoger onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek afgekort tot WHW zoals van kracht sinds 1 september 2002 en zoals sindsdien gewijzigd;
- c. decaan: decaan van de faculteit, benoemd door het College van Bestuur in overeenstemming met artikel 9.12 lid 1 en artikel 9.13 lid 1 van de wet;
- d. examen: toetsing, waarbij door de examencommissie wordt vastgesteld of alle tentamens de opleiding behorende onderwijseenheden zijn afgelegd en of de daarbij behaalde resultaten voldoen aan de door de examencommissie gestelde eisen (conform artikel 7.10 van de wet);
- e. examencommissie: de examencommissie van de opleiding ingesteld conform artikel 7.12 van de wet;
- f. examiner: degene die door de examencommissie wordt aangewezen ten behoeve van het afnemen van tentamens, conform artikel 7.12 van de wet;
- g. faculteitsraad: medezeggenschapsorgaan van de faculteit met bevoegdheden zoals beschreven in de artikelen 9.37 en 9.38, 9.38a en 9.38b van de wet;
- h. generatie: groep studenten die in hetzelfde jaar aan de opleiding zijn begonnen en voor wie één en hetzelfde studieprogramma van toepassing is;
- i. instelling: Universiteit Twente;
- j. onderwijseenheid: kleinste zelfstandige onderdeel van een examen, waarvoor afzonderlijke doelstellingen zijn bepaald, onderwijsactiviteiten worden georganiseerd en een examiner is aangewezen;
- k. opleiding: de opleiding Applied Mathematics, masteropleiding als bedoeld in artikel 7.3a, lid 1 onder b van de wet;
- l. opleidingsbestuur: bestuur van de opleiding, door de decaan ingesteld krachtens artikel 9.17 van de wet; voor alle opleidingen van de instelling bestaande uit één persoon, de opleidingsdirecteur;
- m. opleidingscommissie (OLC): een ingestelde commissie krachtens artikel 9.18 van de wet met een adviserende taak betreffende aangelegenheden op het gebied van het onderwijs in de opleiding;
- n. student: hij of zij die is ingeschreven aan de UT (als student of extraneus) voor het volgen van het onderwijs en/of het afleggen van tentamens en examens van de opleiding;
- o. studieadviseur: functionaris die door de decaan is aangesteld dan wel aangewezen met de bedoeling studenten ondersteuning te bieden in zaken die het studeren betreffen, maar niet van vakinhoudelijke aard zijn;
- p. studiepunt, afkorting EC: eenheid voor het meten van studielast; een studiepunt staat voor een studie-inspanning van 28 uur, conform artikel 7.4 lid 1 van de wet;
- q. tentamen: een onderzoek naar de kennis, het inzicht en de vaardigheden van de student met betrekking tot een bepaalde onderwijseenheid, alsmede de beoordeling van dat onderzoek door minstens één daartoe door de examencommissie aangewezen examiner.

### Artikel 3 DOEL VAN DE MASTEROPLEIDING

De opleiding heeft de volgende doelen.

- a. De student moderne wiskundige kennis op hoog niveau bij te brengen, met nadruk op de toepassing ervan op problemen in de gekozen specialisatie (zie artikel 8.2 voor de mogelijke specialisaties).
- b. De student inzicht te geven in de methoden en technieken van zijn vakgebied en in de plaats

- van zijn vakgebied in het geheel van wetenschapsgebieden.
- c. De student de vaardigheden te doen verwerven en bij de student de houding te ontwikkelen die noodzakelijk zijn voor het functioneren op academisch niveau. Hiertoe behoren de vaardigheden die nodig zijn effectief te communiceren en samen te werken met onderzoekers in aanpalende disciplines, zowel individueel als ook in teams.
  - d. De student bewust te maken van de maatschappelijke context en de maatschappelijke impact van onderzoek en ontwikkelingen op het vakgebied.
  - e. De student de mogelijkheid te bieden de kennis, houding en vaardigheden te verwerven die hem in staat stellen de opleiding (indien gewenst en mogelijk) te vervolgen in een traject dat leidt tot een academische promotie en de bijbehorende doctorstitel.

Bij het nastreven van deze doelen wordt expliciet aandacht besteed aan aansluiting op (inter)nationale standaarden, reflectie op wetenschap, techniek en maatschappij (o.a. tot uitdrukking komend in het traineeship waar van de student een reflectie op de werkomgeving wordt verwacht), aan presentatie en aan studeerbaarheid.

Het onderwijsprofiel van de opleiding wordt enerzijds gekenmerkt door de vier specialisaties binnen de opleiding (zie artikel 8.2) en anderzijds door de aandacht voor wiskundig modelleren. De vier specialisaties zijn geënt op de bijpassende vier onderzoeksgebieden van de afdeling Toegepaste Wiskunde, die met de volgende trefwoorden gekarakteriseerd worden:

1. MPCM : Mathematical Modeling of Waves, Neurodynamics, Inverse Problems in Seismology, Integrated Optics, Numerical Analysis, Turbulent Flows, Computational Fluid Dynamics. De leerstoelen van deze specialisatie zijn Applied Analysis and Mathematical Physics (AAMP) en Numerical Analysis and Computational Mechanics (NACM).
2. MASS: Nonlinear and Robust Control, Hamiltonian Modeling of Open Physical Systems, Hybrid Systems, Distributed-Parameter Systems, Stochastic Filtering and Control. De leerstoelen van deze specialisatie zijn Stochastic System and Signal Theory (SST) en Mathematical System and Control Theory (MSCT).
3. FE: Pricing and Hedging of Financial Derivatives, Financial Econometrics, Computational Finance, Optimal Asset Allocation, Insurance Mathematics. De leerstoelen van deze specialisatie zijn Stochastic System and Signal Theory (SST) en Statistics and Probability (SP).
4. IEOR: Combinatorial Optimization, Mathematical Programming, Supply Chain Management, Queuing Theory, Telecommunications Networks, Industrial Statistics. De leerstoelen van deze specialisatie zijn Stochastic Operations Research (SOR), Discrete Mathematics and Mathematical Programming (DMMP) en Statistics and Probability (SP).

Binnen een specialisatie kiest een student voor een leerstoel. De samenhang binnen de specialisaties komt tot uitdrukking in het opnemen van vakken van andere leerstoelen van de gekozen specialisatie ( zie Artikel 8.3). Gedurende de laatste fase van de masteropleiding functioneren de studenten als "juniorleden" van de leerstoel waarvoor zij hebben gekozen. Bij uitstek gedurende dit traject krijgen de studenten de gelegenheid om aan te tonen dat zij op het moment van afstuderen de kwaliteiten hebben verworven, zoals verwoord in Artikel 4.

De aandacht voor wiskundig modelleren komt tot uitdrukking in verschillende mastervakken (zie bijlage 1), maar vooral ook in het traineeship en het final project dan wel in de gecombineerde traineeship en final project (zie bijlagen 6 en 7).

#### **Artikel 4 EINDTERMEN VAN DE MASTEROPLEIDING**

De kwaliteiten op het gebied van kennis, inzicht en vaardigheden die een student zich bij beëindiging van de opleiding moet hebben verworven:

1. De afgestudeerde heeft een brede kennis van de wiskunde en inzicht in de toepassingsmogelijkheden ervan in de techniek, economie en bedrijfskunde.
2. De afgestudeerde kan met behulp van onderzoeksmethodologieën complexe onderzoeksvragen beantwoorden. Afgestudeerden zijn in staat om bij het formuleren en oplossen van problemen te onderkennen of het direct voorhanden zijnde wiskundige gereedschap al dan niet adequaat is en, zo niet, om de theorieën en methoden zelf uit te breiden of anders deze uitbreidingen in de vakliteratuur op te zoeken.
3. De afgestudeerde kan bij problemen met een multidisciplinair karakter wiskundige modellen ontwerpen en analyseren en de bruikbaarheid daarvan in praktijksituaties beoordelen, alsook nieuwe problemen op wetenschappelijke wijze formuleren en tot toetsbare oplossingen komen.

4. Afgestudeerden kunnen functioneren in een ingenieursomgeving. Zij zijn in staat om wiskundige methoden en technieken toe te passen en zij beschikken over het vermogen tot integratie van kenniscomponenten uit de wiskunde en de toepassingsgebieden.
5. De afgestudeerde is vaardig in het gebruik van de computer om de toenemende omvang en complexiteit van wiskundige problemen het hoofd te bieden. Computeralgebra, numerieke methoden en simuleren nemen hierbij een prominente plaats in.
6. De afgestudeerde is vaardig in het gebruik van de bibliotheek en de daarin aanwezige literatuur en kan overweg met automatische zoekmethoden in moderne bibliotheeknetwerken.
7. De afgestudeerde is vaardig in het mondeling en schriftelijk rapporteren van resultaten.
8. De afgestudeerde heeft zicht op de plaats van de toegepaste wiskunde in de maatschappij en heeft basiskennis van wetenschapsfilosofie.
9. De afgestudeerde heeft zicht op de mogelijkheden na afronding van de studie om promotieonderzoek te doen of een plek te vinden op de arbeidsmarkt.

## **Artikel 5 VOLTijdSE DANWEL DEELTijdSE INRICHTING VAN DE OPLEIDING**

De masteropleiding wordt voltijds verzorgd.

## **Artikel 6 TOELATING TOT DE MASTEROPLEIDING**

1. Om door de instelling ingeschreven te worden als student van de opleiding dient een bewijs van toelating, afgegeven door de examencommissie te worden overlegd.
2. De nadere uitwerking van de manier waarop een toelatingsbewijs zoals bedoeld in lid 1 wordt afgegeven, wordt door de examencommissie opgenomen in de regels van de examencommissie.

## **Artikel 7 TAAL**

1. Het onderwijs in de opleiding wordt in het Engels gegeven. De examens worden in het Engels afgenomen.
2. In overleg met en met instemming van de studenten kan worden besloten het onderwijs van een onderdeel of een tentamen in het Nederlands te verzorgen.
3. De decaan bepaalt de regelgeving inzake het beoordelen van de Engelse taalvaardigheid van de docenten en ondersteunende staf van de opleiding. Alle betrokken medewerkers moeten aan de eisen van de regelgeving voldoen. Zo nodig volgen deze medewerkers een cursus om de Engelse taalvaardigheid te verbeteren.

## **Paragraaf 2 Onderwijsprogramma en examen van de Masteropleiding**

### **Artikel 8 SAMENSTELLING VAN HET MASTERPROGRAMMA**

1. Het masterprogramma is onderverdeeld in vier specialisaties. Elke student kiest een specialisatie en binnen die specialisatie een studiepakket, dat is opgebouwd uit onderwijseenheden. Een overzicht van het aanbod van alle mastervakken van de opleiding is te vinden in bijlage 1.
2. De specialisaties waarin de student zich kan specialiseren zijn:
  - a. Mathematical Physics and Computational Mechanics (MPCM)
  - b. Mathematics and Applications of Signals and Systems (MASS)
  - c. Financial Engineering (FE)
  - d. Industrial Engineering and Operations Research (IEOR)
3. Het masterprogramma beslaat twee jaar.  
Het curriculum voor doorstromers (met een Bachelor diploma Technische Wiskunde van een Nederlandse universiteit) bestaat uit de volgende elementen:
  - a. tenminste 18 EC aan gemeenschappelijke vakken (aangegeven als 36 in bijlage 1) waarvan tenminste 12 EC aan kernvakken (aangegeven als 23 in bijlage 1).
  - b. tenminste 15 EC aan vakken van de gekozen leerstoel binnen de gekozen specialisatie.
  - c. tenminste 10 EC aan vakken van andere leerstoelen, bij voorkeur binnen de gekozen specialisatie.
  - d. tenminste 12 EC aan landelijke vakken.

- e. keuzevakken, waarbij het aantal EC zodanig is dat het aantal EC bepaald door de gekozen vakken onder a. t/m d. aangevuld wordt tot tenminste 60 EC.
- f. 60 EC traineeship + final project.

De samenstelling van het masterprogramma voor doorstromers is verder onderhevig aan de regels die in bijlage 1 staan vermeld. In het masterprogramma voor doorstromers mag er ten hoogste 10 EC aan bachelorvakken op een aanpalend vakgebied (buiten TW) opgenomen worden, indien de expertise in dat gebied vereist is, bijvoorbeeld voor het final project. Voor iedere specialisatie is in bijlage 2 tot en met 5 een verdere uitwerking van het bijbehorende masterprogramma opgenomen.

Voor zij-instromers wordt ten hoogste 20 EC gebruikt voor homologatie. Er wordt nadrukkelijk naar gestreefd dat een zij-instromer de gemeenschappelijke vakken opneemt in zijn/haar studieprogramma, wellicht gedeeltelijk vervangen door 'lichtere' varianten uit het Bachelorprogramma.

Er is een aanbod van landelijke vakken, georganiseerd door het Regieorgaan Wiskunde. Een overzicht hiervan is te vinden op <http://www.mastermath.nl>. Hierop worden ook de regels voor tentaminering bekend gemaakt en de voorkenniseisen. Deze vakken vormen, voor zover het geen vakken van de opleiding zijn, een aanvulling op het aanbod van mastervakken van de opleiding. Vakken bedoeld in 8.3.a-e mogen vervangen worden door overeenkomstige vakken uit het landelijke aanbod.

Voor het tweede jaar zijn alternatieve invullingen toegestaan (in afwijking van het bepaalde onder 8.3.f):

- a. gecombineerde traineeship en final project (60 EC), waarbij de omvang van het verblijf extern minimaal 3 maanden en maximaal 7 maanden is.
- b. twee kwartielen vakken en een gecombineerde traineeship en final project (30 EC)

De regels en procedures voor traineeship en final project zijn opgenomen in de bijlagen 6 en 7.

4. De student kan het studiepakket voor een deel naar eigen inzicht samenstellen uit onderwijseenheden van het aangeboden programma, met inachtneming van het bepaalde in artikel 8.3. Het studiepakket moet worden goedgekeurd door de studieadviseur en de afstudeerdocent. Voor zij-instromers gebeurt dit bij aanvang van de studie. Doorstromers moeten over een goedgekeurd studieprogramma beschikken voordat zij meer dan 18 EC hebben behaald. De studieadviseur heeft het recht om achteraf een wijziging die in omvang niet groter is dan 6 EC goed te keuren, zonder dat daarvoor de procedure voor goedkeuring van een studiepakket opnieuw moet worden doorlopen.
5. De onderwijseenheden waaruit de studiepakketten kunnen worden samengesteld worden jaarlijks voor de nieuwe generatie vastgesteld en waar nodig voor oudere generaties gewijzigd. Dit gebeurt voor elk van de specialisaties afzonderlijk. In deze vaststelling en wijziging zijn begrepen de vaststelling dan wel wijziging van de omvang van studieonderdelen, van de samenhang van studieonderdelen en van de inrichting van de tentaminering. In geval van wijziging wordt voor de betreffende oudere generaties een overgangsregeling vastgesteld, conform het bepaalde in artikel 22.
6. In afwijking van het bepaalde in 8.1 – 8.5 kan een student een eigen studiepakket samenstellen (vrije master). Dit vakkenpakket behoeft de goedkeuring van de studieadviseur, de afstudeerdocent en de examencommissie. Alvorens dit programma goed te keuren kan de examencommissie zich eerst laten adviseren door de OLC.

## **Artikel 9 HET MASTEREXAMEN**

1. De opleiding wordt afgesloten met het masterexamen.
2. Het masterexamen heeft een studielast van 120 studiepunten.
3. De student heeft toegang tot het masterexamen nadat de gekozen specialisatie en het bijbehorende studiepakket zijn goedgekeurd door de examencommissie op basis van de regeling bedoeld in artikel 8.

## Paragraaf 3

## Tentamens

### Artikel 10 AANTAL, TIJDVAKKEN EN FREQUENTIE TENTAMENS

1. Bij iedere onderwijseenheid wordt de mogelijkheid geboden tentamen af te leggen onmiddellijk aansluitend op het aangeboden onderwijs. Ook als het onderwijs van een onderwijseenheid door omstandigheden in een studiejaar niet wordt aangeboden, is er in dat jaar de mogelijkheid het tentamen af te leggen.
2. De examencommissie kan de examinerator opdracht geven één of meer tentamengelegenheden te bieden op door de commissie bepaalde tijdstippen, in aanvulling op de tentamengelegenheid die geboden wordt op basis van het bepaalde in lid 1.
3. Voor het afleggen van de schriftelijke tentamens van de masteropleiding wordt per onderwijseenheid tenminste twee maal per studiejaar een zitting georganiseerd, tenzij sprake is van een uitzonderlijke situatie zoals beschreven in de leden 4, 5, 6, en 7. De eerste zitting is conform het bepaalde in lid 1, aansluitend op de onderwijsperiode waarin het onderdeel wordt onderwezen.
4. Voor een onderwijseenheid waarvan het onderwijs in dat studiejaar niet is aangeboden wordt, in afwijking van het gestelde in lid 3, maar overeenkomstig het bepaalde in lid 1, tenminste 1 maal de gelegenheid geboden om de eenheid af te ronden.
5. De bepalingen ten aanzien van tentamens in de leden 1, 3 en 4 zijn niet van toepassing op onderwijseenheden die vallen onder een overgangsregeling zoals bedoeld in artikel 8.5. In die gevallen zal het aanbieden van tentamengelegenheden in de overgangsregeling zijn geregeld, met inachtneming van het bepaalde in artikel 22.
6. Voor onderwijsonderdelen, waarvan de aangewezen examinerator niet behoort tot de afdeling Toegepaste Wiskunde, kan worden afgeweken van het bepaalde in lid 3 en lid 4. In die gevallen is het bepaalde in de onderwijs- en examenregeling van de faculteit of opleiding van de examinerator van toepassing.
7. De examencommissie kan in bijzondere gevallen een regeling treffen voor het organiseren van zittingen voor schriftelijke tentamens die afwijkt van het bepaalde in de leden 3, 4 en 6.
8. Van de zittingen voor het afleggen van schriftelijke tentamens wordt tenminste een maand voor het begin van een semester een tentamenrooster voor dat semester gemaakt en gepubliceerd.
9. Voor het deelnemen aan tentamenzittingen is inschrijving verplicht. Het rooster vermeldt wanneer de inschrijving voor de verschillende zittingen sluit.
10. De bepalingen ten aanzien van schriftelijke tentamens in dit artikel zijn niet van toepassing voor onderwijseenheden die niet of niet uitsluitend met een schriftelijk tentamen worden afgerond. In die gevallen waar het aanbieden van tentamengelegenheden niet is geregeld op grond van dit artikel, kan de student na het afleggen van een tentamen en het verkrijgen van een beoordeling bij de examinerator een verzoek indienen voor een herkansing.
11. Wanneer een student voor twee of meer onderwijseenheden in het eerste jaar van het programma niet is geslaagd, dan kan op initiatief van de studieadviseur een Nader Onderzoek worden aangevraagd bij de examencommissie. Dit Nader Onderzoek is een contract tussen de betrokken docenten en de student. In het contract staan de voorwaarden waaraan de student moet voldoen om alsnog een voldoende resultaat voor de betreffende onderwijseenheden te verkrijgen. Dit moet kunnen worden afgerond in een periode van vier weken in de zomer, en het resultaat voor de betrokken onderwijseenheden is maximaal een zeven.
12. Een aanbod tot Nader Onderzoek (in de zin van lid 11) kan door de betrokken student al dan niet worden aanvaard. Bij aanvaarding ziet de studieadviseur er op toe dat met de betrokken student en examinerator(en) duidelijke afspraken worden gemaakt ten aanzien van de uitvoering van het Nader Onderzoek.
13. Indien een vak met schriftelijk tentamen komt te vervallen, dienen in het daaropvolgende studiejaar nog twee schriftelijke tentamens aangeboden te worden.

### Artikel 11 VOLGORDE VAN EN TOEGANG TOT TENTAMENS

1. Studenten die in het bezit zijn van een toelatingsbewijs voor de opleiding zoals bedoeld in artikel 6.1 hebben direct toegang tot de tentamens van de onderwijseenheden van de opleiding.



2. De examencommissie kan een student op diens verzoek in de gelegenheid stellen tot het afleggen van tentamens van de opleiding, zonder dat deze student in het bezit is van een toelatingsbewijs zoals bedoeld in lid 1.
3. De bepalingen uit lid 1 en lid 2 zijn niet van toepassing op studenten die een onderwijseenheid volgen en een tentamen afleggen in het kader van een andere opleiding dan de opleiding waarop deze regeling van toepassing is. Voor hen gelden de regels voor toegang tot de tentamens zoals opgenomen in de onderwijs- en examenregeling van de eigen opleiding.
4. De examencommissie kan regels stellen, zogeheten voorkenniseisen, die studenten uitsluiten van deelname aan sommige tentamens zolang zij niet voldoende andere al dan niet met name genoemde onderwijseenheden hebben behaald. Deze regels worden jaarlijks vastgesteld en in OSIRIS opgenomen.
5. In individuele gevallen, met name wanneer zij van mening is dat een student eerder op ernstige wijze de geldende regels voor het afleggen van tentamens heeft overtreden, kan de examencommissie besluiten een student voor een termijn van ten hoogste één jaar uit te sluiten van het deelnemen aan sommige of alle tentamens. De hierbij geldende regels en procedures zijn opgenomen in de regels van de examencommissie.
6. Een student die zich niet heeft ingeschreven voor een zitting voor een schriftelijk tentamen, kan de toegang tot de zitting en daarmee de deelname aan het tentamen geweigerd worden.

#### **Artikel 12 GELDIGHEIDSDUUR TENTAMENS**

1. De geldigheidsduur van behaalde onderwijseenheden is onbeperkt.
2. Indien voor het verkrijgen van een beoordeling voor het tentamen van een onderwijseenheid door de student een aantal toetsen moeten worden afgelegd, die ook afzonderlijk worden beoordeeld, bepaalt de examinerator de geldigheidsduur van eventueel behaalde deelresultaten. Als de geldigheidsduur van deelresultaten niet voor aanvang van de onderwijseenheid aan de studenten bekend is gemaakt, blijven deelresultaten geldig tot het moment dat de betreffende onderwijseenheid verdwijnt of zodanig verandert dat een overgangsregeling zoals bedoeld in artikel 22 van toepassing wordt.

#### **Artikel 13 VORM VAN DE TENTAMENS EN DE WIJZE VAN TOETSEN**

1. De wijze waarop de tentamens die behoren tot het masterexamen worden afgelegd, wordt jaarlijks voor iedere nieuwe generatie vastgesteld, en waar nodig voor oudere generaties gewijzigd. Waar nodig wordt in geval van wijziging voor de betreffende oudere generatie een overgangsregeling vastgesteld, conform het bepaalde in artikel 22.
2. De wijze van tentamineren van de onderwijseenheden is opgenomen in OSIRIS.
3. De aangewezen examinerator kan, al dan niet op aanwijzing van de examencommissie in uitzonderlijke gevallen tentamineren op een wijze die afwijkt van wat krachtens de leden 1 en 2 vastgesteld en gepubliceerd is. Een dergelijke afwijking van de vastgestelde regels dient de studievoortgang van de betrokken student te bevorderen, zonder de kwaliteit van de toetsing aan te tasten.
4. Indien een tentamen bestaat uit een aantal afzonderlijke toetsen, die afzonderlijk worden beoordeeld, dient de examinerator voor aanvang van het onderwijs schriftelijk of elektronisch bekend te maken hoe het resultaat voor het tentamen wordt bepaald uit de resultaten voor de afzonderlijke onderdelen.
5. Aan lichamelijk of zintuiglijk gehandicapte studenten wordt de gelegenheid geboden de tentamens en de practica op een zoveel mogelijk aan hun individuele handicap aangepaste wijze af te leggen. De hiertoe te verlenen faciliteiten bestaan uit een op de individuele situatie afgestemde vorm of duur van de tentamens, of het ter beschikking stellen van praktische hulpmiddelen. Studenten die op deze regelingen een beroep willen doen, dienen daarover contact op te nemen met de studieadviseur of, waar het dyslexie betreft, met BOZ.

#### **Artikel 14 MONDELINGE TENTAMENS**

1. De examinerator kan meer dan één student tegelijk tentamineren, tenzij één van de betrokken studenten daar bezwaar tegen maakt.
2. Het mondeling afnemen van een tentamen is openbaar, tenzij de examencommissie in een bijzonder geval anders heeft bepaald.

3. De student of de examiner die derden aanwezig wil laten zijn bij het afnemen van het mondeling tentamen, moet dit uiterlijk 10 werkdagen voor het mondeling tentamen melden bij de examencommissie.
4. Indien de examencommissie heeft bepaald dat leden van de examencommissie of een waarnemer namens de examencommissie aanwezig zal zijn bij het mondeling tentamen wordt dit minimaal een werkdag vóór het tentamen door de examencommissie aan de examiner en de student bekend gemaakt.

#### **Artikel 15 VASTSTELLING EN BEKENDMAKING VAN DE UITSLAG**

1. De examiner stelt direct na het afnemen van een mondeling tentamen de uitslag vast, licht deze toe en reikt de student de desbetreffende schriftelijke verklaring uit.
2. De examiner stelt de uitslag van een schriftelijk tentamen zo spoedig mogelijk doch uiterlijk binnen 15 werkdagen na afloop van de zitting vast en maakt deze terstond aan de studenten bekend. De examiner verschaft BOZ de nodige gegevens en zorgt voor verstrekking van de desbetreffende schriftelijke verklaring. BOZ zorgt voor registratie van de uitslag binnen 20 werkdagen na afloop van de zitting. Academische vakanties en door de instelling verplichte verlofdagen tellen niet als werkdagen. De examencommissie heeft de mogelijkheid om op de genoemde termijnen een uitzondering te maken die voor het afleggen van het tentamen bij de student bekend moeten zijn.
3. Indien twee zittingen voor het afleggen van een schriftelijk tentamen van dezelfde onderwijseenheid kort op elkaar volgen, wordt zonodig de termijn waarbinnen de examiner de uitslag zal vaststellen zodanig ingekort dat de resultaten van de eerste zitting bekend zijn voordat de inschrijving voor de tweede zitting sluit.
4. Ten aanzien van een op andere wijze dan mondeling of schriftelijk af te leggen tentamen dient de examiner bij een daartoe strekkend verzoek van de studenten tevoren aan te geven op welke wijze en binnen welke termijn de student in kennis wordt gesteld van de uitslag. De examencommissie kan, al dan niet op verzoek van de studenten, de examiner opdracht geven een door haar vastgestelde termijn voor het bekendmaken van de uitslag in acht te nemen.
5. Indien voor de student voor eenzelfde onderwijseenheid meer dan één op zich geldige beoordeling is vastgesteld, is de hoogste beoordeling geldig.

#### **Artikel 16 HET INZAGERECHT**

1. Gedurende een termijn van 12 maanden, die begint op de dag nadat aan de deelnemer aan een schriftelijk tentamen de uitslag is bekend gemaakt, kan de geëxamineerde op zijn verzoek inzage krijgen in zijn eigen beoordeelde werk. Indien voor het betreffende vak een examiner is benoemd is deze hiervoor verantwoordelijk. Ten aanzien van practicumverslagen is het gestelde met betrekking tot inzage van het eigen werk van overeenkomstige toepassing. De practicumleider bepaalt: a) of de verslagen na de genoemde termijn van 12 maanden aan de betrokken studenten terug gegeven kunnen worden en b) of van de beoordeelde verslagen (foto)kopieën mogen worden gemaakt.
2. Gedurende een termijn van 12 maanden, die begint op de dag nadat voor een bepaald tentamen de uitslag is bekend gemaakt, kunnen belangstellenden kennis nemen van vragen en opdrachten, gesteld of gegeven in het kader van een schriftelijk afgenomen tentamen en van de normen aan de hand waarvan de beoordeling heeft plaatsgevonden. De examiner bepaalt of de belangstellende in de gelegenheid wordt gesteld om op eigen kosten kopieën te (doen) maken van het desbetreffende materiaal.
3. De in lid 1 en 2 bedoelde inzage of kennisneming geschiedt op een door de examiner, in overleg met belanghebbende, te bepalen plaats en tijdstip.

#### **Artikel 17 DE NABESPREKING VAN TENTAMENS**

1. Gedurende een termijn van 12 maanden, die aanvangt op de dag na de bekendmaking van de uitslag, zal de examiner aan de student die daarom verzoekt de mogelijkheid bieden om een schriftelijk tentamen na te bespreken. De examiner bepaalt plaats en tijdstip van de nabespreking, maar binnen een redelijke termijn na het indienen van het verzoek.
2. De examencommissie kan afwijkingen toestaan van het bepaalde in het eerste lid.

## **Paragraaf 4**                      **Vrijstelling van tentamens**

### **Artikel 18**            **VRIJSTELLING VAN TENTAMENS EN/OF PRAKTISCHE OEFENING**

1. De examencommissie kan op grond van een bewijs van eerder met goed gevolg afgelegde tentamens en/of examens in het hoger onderwijs, dan wel op grond van een bewijs van buiten het hoger onderwijs verworven competenties, vrijstelling verlenen voor één of meer tentamens en/of praktische oefeningen. Vrijstellingen op grond van een bacheloropleiding worden niet verleend; indien in een bacheloropleiding verplichte mastervakken reeds (grotendeels) zijn gedaan, kunnen deze vervangen worden door andere vakken.
2. Een verzoek tot vrijstelling van één of meer tentamens van een onderdeel dient schriftelijk te worden ingediend bij de examencommissie. Bij dit verzoek dienen kopieën van alle relevante bescheiden waaruit blijkt op grond waarvan de vrijstelling wordt aangevraagd te worden gevoegd.

## **Paragraaf 5**                      **Examens**

### **Artikel 19**            **TIJDVAKKEN EN FREQUENTIE EXAMENS**

1. Minstens driemaal per jaar is er de gelegenheid om het afsluitende examen van de opleiding af te leggen.
2. Voor afleggen van het masterexamen is aanmelding verplicht. De perioden waarin de zittingen van de examencommissie plaatsvinden worden jaarlijks bij het begin van het studiejaar gepubliceerd. De precieze data worden uiterlijk 10 weken voor de zitting bekend gemaakt.
3. De regels die van toepassing zijn voor het aanmelden en afleggen van de examens, de vaststelling van de uitslag, en het verlenen van de getuigschriften zijn opgenomen in de regels van de examencommissie.

## **Paragraaf 6**                      **Studiebegeleiding en studieadvies**

### **Artikel 20**            **STUDIEVOORTGANGSRAPPORT**

Aan iedere student wordt tenminste één keer per jaar schriftelijk bericht gezonden betreffende zijn studievoortgang in de afgelopen periode.

## **Paragraaf 7**                      **Invoeringsbepalingen**

### **Artikel 21**            **WIJZIGING REGELING**

1. Wijziging van deze regeling wordt door de decaan bij afzonderlijk besluit vastgesteld.
2. Geen wijzigingen vinden plaats die van toepassing zijn op het lopende studiejaar, tenzij de belangen van de studenten hierdoor redelijker wijze niet worden geschaad.
3. Wijzigingen kunnen voorts niet ten nadele van de student van invloed zijn op enige beslissing die krachtens deze regeling door de examencommissie ten aanzien van een student is genomen.

### **Artikel 22**            **OVERGANGSREGELINGEN**

1. Indien de samenstelling van het studieprogramma inhoudelijk wijziging ondergaat, dan wel dat één van de in de onderwijs- en examenregeling opgenomen artikelen wijziging ondergaat, wordt door de decaan een overgangsregeling vastgesteld en bekendgemaakt. Deze regeling is te vinden op de onderwijs-site van TW.  
In deze overgangsregeling wordt in ieder geval opgenomen:
  - a. een regeling betreffende vrijstellingen die verkregen kunnen worden op grond van al behaalde tentamens;
  - b. het aantal malen dat alsnog tentamen in de onderwijseenheden van het oude programma kan worden afgelegd;
  - c. de geldigheidsduur van de overgangsregeling.
2. Indien wijzigingen optreden binnen een onderwijseenheid geldt voor het vaststellen en bekendmaken van de overgangsregeling het volgende.

- a. Indien een onderwijseenheid wordt opgeheven waarvan de tentaminering plaatsvindt middels een zitting voor een schriftelijk tentamen of middels mondelinge tentamens, wordt een student in het studiejaar volgend op het studiejaar waarin het onderwijs in de onderwijseenheid voor de laatste keer wordt gegeven, nog ten minste één keer in de gelegenheid gesteld het tentamen voor deze onderwijseenheid af te leggen.
- b. Indien een onderwijseenheid waarvan de tentaminering plaatsvindt middels een zitting voor een schriftelijk tentamen of middels mondelinge tentamens qua inhoud of doelstelling een aanzienlijke verandering ondergaat, of wanneer de wijze van tentamineren ingrijpend wijzigt, wordt een student in het studiejaar volgend op het studiejaar waarin het onderwijs in de oude vorm wordt gegeven, nog tenminste eenmaal in de gelegenheid gesteld, het tentamen te doen in de oude stijl.
- c. Indien een onderwijseenheid wordt opgeheven waarvan de beoordeling tot stand komt op basis van de kwaliteit van deelname aan de activiteiten en het daarbij geproduceerde werk (i.h.b. projectvakken), en niet of slechts gedeeltelijk middels een zitting voor schriftelijke toetsing of middels mondelinge toetsing, wordt door de examencommissie vastgesteld op welke wijze een student die de betreffende onderwijseenheid nog niet heeft afgerond alsnog kan voldoen aan de exameneisen.

### **Artikel 23      BEKENDMAKING**

1. De decaan stelt, gehoord de OLC en examencommissie en na instemming van de faculteitsraad deze regeling vast.
2. De decaan en de OLC beoordelen regelmatig deze regeling op de uitvoering en haar werking.
3. De decaan draagt zorg voor het bekend maken van deze regeling en haar eventuele tussentijdse wijzigingen.

### **Artikel 24      INWERKINGTREDING**

Deze regeling treedt in werking op 1 september 2011.

**Vastgesteld door de decaan van de Faculteit d.d. ....  
op voorstel van opleidingsbestuur en examencommissies,  
na advies bij de OLC d.d. 29 april 2011,  
met instemming van de Faculteitsraad d.d. ....**

## Bijlage 1

## Tabel van mastervakken 2011-2012

In onderstaande tabel staan mastervakken vermeld die door leerstoelen aangeboden worden als leerstoelvak. Dit zijn vakken die aan de Universiteit Twente gedoceerd worden of vakken die landelijk aangeboden worden en waarbij een docent van de Universiteit Twente betrokken is. Naast de vakken die in onderstaande tabel zijn opgenomen zijn er nog andere landelijke vakken die als keuzevak in een masterprogramma opgenomen kunnen worden. Het totale aanbod van landelijke vakken kan gevonden worden op [www.mastermath.nl](http://www.mastermath.nl)

Code	Course	Quartile				EC	Chair
		1	2	3	4		
191506302	Applied functional analysis	23, 36				6	AAMP <sup>1</sup>
191509103	Advanced modelling in science			2N		6	AAMP
191511430	Seminar mathematical physics	X	X	X	X	5	AAMP
191550105	PDV uit de mathematische fysica		X			5	AAMP
191560371	Applied analytical methods				X	5	AAMP
191560430	Nonlinear Dynamics			X		5	AAMP
191520751	Grafentheorie		X			5	DMMP
191521800	Game theory	X				5	DMMP
191580800	Scheduling			2N		6	DMMP
191581100	Discrete optimization	2N, 36				6	DMMP <sup>1</sup>
191581200	Continuous optimization	2N, 36				6	DMMP <sup>1</sup>
191581420	Optimization modelling			X		5	DMMP
191581500	CS discrete mathematics and math. progr.			X		5	DMMP
191560671	Robust control			X		5	MSCT
191561560	Systems and control	2N				6	MSCT
191561620	Optimal control			X		5	MSCT
191561680	Nonlinear control	-	-	-	-	5	MSCT
191561770	Nonlinear systems theory			2N		6	MSCT
191571200	Hybrid dynamical systems				X	5	MSCT
191511151	Numerical linear algebra	2N				8	NACM
191551091	Mathematical theory of finite element methods				X	6	NACM
191551150	Numerical techniques for pde		X			5	NACM
191551161	Applied finite element methods for pde			2N		6	NACM
191551200	Scientific computing			23, 36		6	NACM <sup>1</sup>
191521800	Game theory	X				5	SOR
191531701	Introduction to stochastic processes	X				4	SOR
191531750	Stochastic processes	23, 36				6	SOR <sup>1</sup>
191531870	Queueing theory			2N		6	SOR
191531920	Markov decision theory and algorithmic methods		X			5	SOR
191531940	Network of queues				X	5	SOR
191531960	Capita selecta stochastic operations research				X	5	SOR
191515101	Introduction to risk theory			X		5	SP
191515501	Life insurance				X	5	SP
191531350	Statistical techniques	X				5	SP
191531400	Applied statistics			2N		6	SP

<sup>1</sup> Een vak mag niet gekozen worden als zowel een gemeenschappelijk vak als een leerstoelvak.

Code	Course	Quartile				EC	Chair
		1	2	3	4		
191531450	Linear statistical models				X	5	SP
191531550	Nonparametric statistical methods	X				5	SP
191531650	Capita selecta statistics and probability			X		5	SP
191536101	Mathematical theory of probability and statistics	X					
191570350	Financial econometrics			X		5	SP
191570401	Measure and probability	36				6	SP <sup>1</sup>
191515201	Mathematical finance		X			5	SST
191515301	Continuous time finance	X				5	SST
191515401	Computational methods in finance	X				5	SST
191515900	Interest rate and credit derivatives		X			5	SST
191561750	Infinite dimensional linear systems	-	-	-	-	6	SST
191570300	Structured products				X	5	SST
191571080	Random signals and systems			X		5	SST
191571090	Time series analysis	X				5	SST
191571160	Stochastic filtering and control				X	5	SST
191571501	Stochastic differential equations				2N	6	SST

23	keuze van 2 uit 3 (3TU-kernpakket)
36	keuze van 3 uit 6 (Gemeenschappelijke vakken)
2N	keuze van 2 uit de landelijke vakken (zie <a href="http://www.mastermath.nl">http://www.mastermath.nl</a> )
AAMP	Applied Analysis and Mathematical Physics
DMMP	Discrete Mathematics and Mathematical Programming
MSCT	Mathematical System and Control Theory
NACM	Numerical Analysis and Computational Mechanics
SOR	Stochastic Operations Research
SP	Statistics and Probability
SST	Stochastic System and Signal Theory

<sup>1</sup> Een vak mag niet gekozen worden als zowel een gemeenschappelijk vak als een leerstoelvak.

## Bijlage 2

## Programma van Mathematical Physics and Computational Mechanics 2011-2012

**Chair: Numerical Analysis and Computational Mechanics.**

Bestemd voor: doorstromers die in het studiejaar 2011 – 2012 starten met de masteropleiding.

Programma-eisen: het cursorisch deel van de masteropleiding bestaat zeker uit:

- drie gemeenschappelijke vakken (G),
  - drie leerstoelvakken (NACM),
  - twee overige vakken binnen de specialisatie (AAMP),
- aangevuld met keuzevakken zodanig dat het gehele pakket tenminste 60 EC omvat en waarbij tevens uit de aangeboden landelijke keuzevakken (2N) er tenminste twee zijn gekozen.

Deze programma-eisen hebben geleid tot onderstaand (verplicht) vakkenpakket.

Code	Course	Quartile				EC	Remark
		1	2	3	4		
191506302	Applied Functional Analysis	x				6	G
191551200	Scientific Computing			x		6	G
191531750	Stochastic Processes	1/3				6	G
191570401	Measure and Probability	1/3				6	G
191581200	Continuous Optimisation	1/3				6	G
191551150	Numerical Techniques for PDE		x			5	NACM
191551161	Applied Finite Element Methods for PDE's			x, 2N		6	NACM
191551091	Mathematical Theory of FEM				x	6	NACM
191560371	Applied Analytical Methods				x	5	AAMP
191509103	Advanced Modelling in Science			x, 2N		6	AAMP

1/3	Keuze van 1 uit 3
2N	keuze van 2 uit de landelijke vakken

De keuzevakken zijn fysisch / technische toepassingsvakken of overige wiskundevakken, die eventueel landelijk worden aangeboden. Deze vakken worden in overleg tussen de student en de leerstoelhouder prof.dr.ir. J.J.W. (Jaap) van der Vegt vastgesteld. De keuze is afhankelijk van de interesse van de student en het onderwerp van het final project.

Ook bestaat de mogelijkheid dat het traineeship (20 EC) wordt gebruikt voor een verdere inhoudelijke verdieping.

Zij-instromers: Zij worden verzocht zo spoedig mogelijk contact op te nemen met de studieadviseur dr. Pranab Mandal, zodat na overleg met de leerstoelhouder een passend en studeerbaar programma kan worden vastgesteld.

## Chair: Applied Analysis and Mathematical Physics

### Vakkenpakket voor **doorstromers**

- drie gemeenschappelijke vakken (G),
  - drie leerstoelvakken (AAMP),
  - twee (relevante) specialisatievakken,
- aangevuld met keuzevakken zodanig dat het gehele pakket tenminste 60 EC omvat.

Code	Course	Quartile				EC	Remark
		1	2	3	4		
191506302	Applied Functional Analysis	x				6	G
191531750	Stochastic Processes	x				6	G
191581200	Continuous Optimisation	x				6	G
191560371	Applied Analytical Methods				3/4	5	AAMP
191511430	Seminar Mathematical Physics	3/4	3/4	3/4	3/4	5	AAMP
191509103	Advanced Modelling in Science			3/4, 2N		6	AAMP
191560430	Nonlinear Dynamics			3/4		5	AAMP
191551161	Applied Finite Element Methods for PDE's			1 <sup>+</sup> /2, 2N		6	NACM
191551150	Numerical Techniques for PDE		1 <sup>+</sup> /2			5	NACM
191571090	Time Series Analysis	1 <sup>+</sup> 2				5	SST
191571501	Stochastic Differential Equations			1 <sup>+</sup> 2, 2N		6	SST

3/4	Keuze van 3 uit 4
1 <sup>+</sup> /2	Minstens 1 uit 2
1 <sup>+</sup> 2	Minstens 1 uit 2
2N	keuze van 2 uit de landelijke vakken

De tot 60 EC aanvullende keuzevakken zijn fysisch/technische toepassingsvakken, uit Optica, Stromingsleer, Biomathematica, etcetera. Daarbij dienen uit de aangeboden landelijke keuzevakken (2N) tenminste 2 vakken te zijn gekozen. De keuzevakken worden in overleg tussen de student en de leerstoelhouder, prof. S.A. (Stephan) van Gils vastgesteld. De keuze is afhankelijk van de interesse van de student en het onderwerp van het final project.

Er bestaat de mogelijkheid om binnen het final project (40 EC) een enkel verdiepvak te volgen. Daarnaast kan er ook gekozen worden voor een gecombineerde traineeship en final project (60 EC), met een beperkte tijd buiten de universiteit werkend.



**Bijlage 3****Programma van Mathematics and Applications of  
Signals and Systems 2011-2012**

**Chairs: Mathematical Systems and Control Theory (MSCT) and  
Stochastic System and Signal Theory (SST)**

We offer a two-year MSc program. The program is designed for students with an undergraduate degree in fields such as mathematics, physics, engineering, econometrics or computer sciences. The first year consists of courses while the major part of the second year is dedicated to a traineeship and a final project.

The first year is divided into 4 quartiles and entails 10–12 courses of 5 or 6 EC per course. The number of courses in the second year is flexible (possibly zero). Some of the courses are compulsory.

Code	Course	Quartile				EC	Chair
		1	2	3	4		
191561560	Systems and Control	56, 2N				6	MSCT
191560671	Robust Control			56		5	MSCT
191571200	Hybrid Dynamical Systems				56	5	MSCT
191571090	Time Series Analysis and System Identification	56				5	SST
191571160	Stochastic Filtering and Control				56	5	SST
191571501	Stochastic Differential Equations			56, 2N		6	SST
191506302	Applied Functional Analysis	23, 36				6	AAMP
191531750	Stochastic Processes	23, 36				6	SOR
191551200	Scientific Computing			23, 36		6	NACM
191570401	Measure and Probability	36				6	SP
191581100	Discrete Optimization	36, 2N				6	DMMP
191581200	Continuous Optimization	36, 2N				6	DMMP
191509103	Advanced Modelling in Science			2N		6	AAMP
191551161	Applied Finite Element Methods for PDE's			2N		6	NACM
191531400	Applied Statistics			2N		6	SP
191531870	Queueing Theory			2N		6	DMMP

23	Choice of 2 out of 3
2N	Choice of 2 from the national courses
36	Choice of 3 out of 6
56	Choice of 5 out of 6

Other courses may be chosen from the tentative list below. This list is not complete but gives a good indication of what is available. The choice depends on your background and preferences and the content of the final project.

Course	Quartile				EC	Comment
	1	2	3	4		
Optimal Control			X		5	Applied Math course
Random Signals and Systems			X		5	Applied Math course
Modeling and Analysis of Concurrent Systems 1	X				5	Computer Sciences course
Modeling and Analysis of Concurrent Systems 2		X			5	Computer Sciences course
System Validation				X	5	Computer Sciences course
Advanced Digital Signal Processing				X	5	Electrical Engineering course
Control Engineering			X			Electrical Engineering course
Digital Control Engineering	X				5	Electrical Engineering course
Engineering System Dynamics			X		3	Electrical Engineering course
Modeling and Simulation		X				Electrical Engineering course
Modern Robotics				X	5	Electrical Engineering course
Biological Control Systems	X					Technical Medicine course
Infinite Dimensional Systems						National (if available)
Nonlinear Systems Theory						National (if available)

## Bijlage 4 Programma van Financial Engineering Generatie 2011

### Doorstromers

1 <sup>st</sup> year	Quartile 1		Quartile 2		Quartile 3		Quartile 4	
194110010 Corporate Finance	5	191515201 Mathematical Finance	5	191570350 Financial Econometrics	5	191570300 Structured Products	5	
191506302 Applied Functional Analysis			6	191860181 Risk Management	5	191515501 Life Insurance or 191571160 Stochastic Filtering and Control	5	
191570401 Measure and Probability			6	191515101 Introduction to Risk Theory			5	
191531750 Stochastic Processes			6	191571501 Stochastic Differential Equations			6	
2 <sup>nd</sup> year	Quartile 1		Quartile 2		Quartile 3		Quartile 4	
191515301 Continuous Time Finance	5	191515900 Interest Rate and Credit Derivatives	5	191508309 Combined Traineeship and Final Project				30
191860651 Micro-economics or Choice	5	191550105 Theory of PDE or Choice	5					
National Course, e.g., 191581200 Continuous Optimization 101561560 Systems and Control			6					
191515401 Computational Methods in Finance			5					

This is the program for the generation 2011

## Zij-instromers

1 <sup>st</sup> year	Quartile 1		Quartile 2		Quartile 3		Quartile 4	
194110010 Corporate Finance	5	191515201 Mathematical Finance	5	191570350 Financial Econometrics	5	191570300 Structured Products	5	
191515603 Introduction to Investment Theory	5	191550105 Theory of PDE	5	191860181 Risk Management	5	191515501 Life Insurance or 191571160 Stochastic Filtering and Control	5	
191506302 Applied Functional Analysis			6	191515101 Introduction to Risk Theory			5	
191536101 Mathematical Theory of Probability and Statistics			6	191571501 Stochastic Differential Equations			6	
2 <sup>nd</sup> year	Quartile 1		Quartile 2		Quartile 3		Quartile 4	
191515301 Continuous Time Finance	5	191515900 Interest Rate and Credit Derivatives	5	191508309 Combined Traineeship and Final Project		30		
National Course, e.g., 191581200 Continuous Optimization 191561560 Systems and Control			6					
191531750 Stochastic Processes			6					
191515401 Computational Methods in Finance			5					

This is the program for the generation 2011

## Bijlage 5

## Programma van Industrial Engineering and Operations Research 2011-2012

Industrial Engineering is offered in different Master programmes. The department of Applied Mathematics offers a master programme Applied Mathematics. Within this programme, the chairs Discrete Mathematics and Mathematical Programming, Statistics and Probability, and Stochastic Operations Research offer the track Industrial Engineering and Operations Research focusing on Mathematics of Operations Research and Statistics.

Masterprogramme IEOR 2011-2012

The track consists of a one year course programme, followed by one year of practical training (traineeship), and graduation (final project). It is possible to include some courses in the programme for the second year.

### Requirements

Course load : 60 EC  
Traineeship : 20 EC  
Thesis : 40 EC

*Courses:*

Three courses from the 3TU mathematics core programme

23	Choice of 2 out of 3
2N	Choice of 2 from the national courses
36	Choice of 3 out of 6

Code	Course	Quartile				EC
		1	2	3	4	
191570401	Measure and Probability	36				6
191506302	Applied Functional Analysis	23, 36				6
191531750	Stochastic Processes	23, 36				6
191551200	Scientific Computing			23, 36		6
191581100	Discrete Optimization	2N, 36				6
191581200	Continuous Optimization	2N, 36				6

Five courses from the IEOR programme selection list

Code	Course	Quartile				EC
		1	2	3	4	
191531400	Applied Statistics			2N		6
191531450	Linear Statistical Models				X	5
191531550	Nonparametric Statistical Methods	X				5
191531650	Capita Selecta Statistics and Probability			X		5
191521800	Game Theory	X				5
191531940	Networks of Queues				X	5
191531920	Markov Decision Theory and Algorithmic Methods		X			5
191531960	Capita Selecta Stochastic Operations Research				X	5
191531870	Queueing Theory (LNMB)			2N		6
191580800	Scheduling (LNMB)			2N		6
191581100	Discrete Optimization (LNMB)	2N, 36				6
191581200	Continuous Optimization (LNMB)	2N, 36				6
191581420	Optimization Modelling			X		5
191581500	Capita Selecta Discrete Mathematics and Mathematical Programming			X		5

Remaining course load:  
Free selection from  
Master courses Industrial Engineering  
National master courses mathematics (mastermath)  
Master courses other universities  
Ph.D courses

## Bijlage 6

## Het Traineeship

### TRAINEESHIP

Het traineeship (de stage) bestrijkt een periode van minimaal 3 maanden (20 EC). De student brengt deze periode door in een werkomgeving buiten de eigen opleiding. De Universiteit Twente komt alleen in uitzonderingsgevallen als stageplaats in aanmerking, ter beoordeling van de studieadviseur, de afstudeerdocent en de examencommissie. Hij heeft tijdens het traineeship een taak die is gedefinieerd door de organisatie waar het traineeship plaatsvindt, en die past binnen de doelen van die organisatie. De taak moet uiteraard ook passen bij de opleiding, zowel wat betreft inhoud als wat betreft niveau. De voornaamste doelen van het traineeship zijn dat:

- de student leert de in de opleiding opgedane kennis in de praktijk toe te passen,
- de student leert werken in een team van collega's binnen een organisatie en om daarbij te functioneren binnen de regels en randvoorwaarden die in de organisatie gelden en voor de organisatie belangrijk zijn.

Het traineeship wordt door de student afgerond met een verslag.

### VOORAFGAAND AAN HET TRAINEESHIP

1. De student meldt zich tenminste 6 maanden voor de gewenste start van het traineeship bij de stagecoördinator. Voor traineeships in het buitenland geldt dat aanmelding circa 1 jaar voor het begin van het traineeship noodzakelijk is.
2. De stagecoördinator kan bij het vinden van een geschikte plaats bemiddelen, waarbij voor zover het mogelijk en redelijk is rekening gehouden wordt met de wensen van de student zoals het soort opdracht, type bedrijf, streek van het land en periode. Het traineeship wordt zoveel mogelijk afgestemd op de leerstoel waarbij de student zich specialiseert.
3. De student kan via een docent of zelfstandig een mogelijk geschikte stageplaats vinden.

### TOELATING TOT HET TRAINEESHIP

Voor alle zaken die aan de orde komen bij de traineeships heeft de opleiding een stagebureau. Het traineeship moet bij dit bureau gemeld en geregistreerd worden. De volgende zaken moeten zijn geregeld door de afstudeerdocent (of iemand die hij daarvoor heeft aangewezen).

1. De begeleiders, TW stagementor en bedrijfsmentor, zijn toegewezen (zie begeleiding).
2. De taakomschrijving van de stageplaats is beoordeeld en goedgekeurd door de TW stagementor.
3. De student is voor hij op traineeship gaat in het bezit van een bachelordiploma en van een studiepakket, dat door de studieadviseur is ondertekend en waarvan minimaal 40 EC behaald zijn.

### BEGELEIDING

Er worden twee begeleiders toegewezen voor vertrek naar de stageplaats:

de bedrijfsmentor: een functionaris van het bedrijf die de student binnen het bedrijf begeleidt en beoordeelt.

de TW stagementor: de stagedocent, die het traineeship vakinhoudelijk begeleidt en beoordeelt.

### BEOORDELING

De TW stagementor stelt na ontvangst van het verslag een cijfer voor het traineeship vast. Hierbij wordt de bedrijfsbeoordeling mede in aanmerking genomen. De stagecoördinator bekijkt of het verslag aan de gestelde eisen voldoet.

## Bijlage 7

## Het final project

### FINAL PROJECT

Er zijn twee varianten op het final project. Ofwel het final project wordt zelfstandig uitgevoerd, in welk geval zij een omvang heeft van 40 EC, ofwel het final project wordt gecombineerd met het traineeship, de “gecombineerde traineeship en final project”, met een omvang van minimaal 30 tot maximaal 60 EC. Het verblijf op de stageplaats wordt bepaald op minimaal 3 maanden en maximaal 7 maanden. De stageplaats is buiten de opleiding. De Universiteit Twente komt alleen in uitzonderingsgevallen als stageplaats in aanmerking, ter beoordeling van de studieadviseur, de afstudeerdocent en de examencommissie.

Doel van het final project is de student in de gelegenheid te stellen om de kennis en ervaring die zijn opgedaan in de voorafgaande vakken, projecten en practica geïntegreerd te gebruiken bij het oplossen van een goed gedefinieerd probleem van voldoende academisch niveau. Het onderwerp dient de student ruimte te geven voor een eigen inbreng. De student moet in het final project kunnen komen tot een systematische aanpak van een probleemstelling, waarvan de verwachting is dat dit duidelijke resultaten en conclusies zal opleveren. Van de student wordt gevraagd dat hij leert rapporteren (zowel mondeling als schriftelijk) over zijn bevindingen; tevens dient er expliciet aandacht te zijn voor het kritisch kunnen lezen en verwerken van geschikte literatuur.

Bij de gecombineerde traineeship en final project kan een deel van de studiepunten door de student worden gebruikt om zich voorafgaand aan het “vertrek” te oriënteren op het thema van het project, en ook om na “terugkeer” het verslag af te ronden.

Aan het begin van het final project maakt de student werkafspraken met zijn afstudeerdocent. Deze ziet er in het bijzonder op toe dat de “missie” van de gekozen specialisatie bij het afstuderen in voldoende mate tot uitdrukking komt en dat de begeleiding goed is geregeld. Gedurende het final project heeft de student regelmatig voortgangsbesprekingen met zijn begeleider(s). Enerzijds gaat het om inhoudelijke besprekingen, anderzijds gaat het om de uitvoering van het final project (te vergelijken met functioneringsgesprekken in latere beroepssituaties).

Bij afronding van het final project moet een verslag worden ingeleverd en een openbare voordracht gehouden. Het verslag moet een reflectie bevatten over de maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie van het afstudeeronderzoek.

### AFSTUDEERCOMMISSIE EN BEOORDELINGSCOMMISSIE

De regels voor het samenstellen van de afstudeercommissie en de beoordelingscommissie wordt door de examencommissie opgenomen in de regels van de examencommissie.

### TOELATING TOT HET FINAL PROJECT

De student neemt contact op met de leerstoel die de verantwoordelijkheid voor de formulering, de organisatie en de begeleiding van het project op zich kan en wil nemen, en/of met een externe partij waar het project uitgevoerd kan worden. De studieadviseur kan bemiddelen bij het vinden van een leerstoel. De leerstoel kan behulpzaam zijn bij het inschakelen van externe partijen. Voordat definitieve toelating wordt verkregen moeten de volgende zaken zijn geregeld.

- De studieadviseur heeft het studiepakket goedgekeurd.
- Er is een leerstoel (of er zijn leerstoelen) die de organisatie van en de verantwoordelijkheid voor de begeleiding en beoordeling van het final project op zich zal (zullen) nemen.
- De student heeft buiten het final project of de gecombineerde traineeship en final project nog ten hoogste 10 EC te behalen alvorens het masterexamen af te kunnen leggen.

### GEDRAGSREGELS VOOR HET BEGELEIDEN EN BEOORDELEN VAN HET FINAL PROJECT

De afstudeerdocent is verantwoordelijk voor een goede gang van zaken tijdens het final project. Dit betreft zowel de begeleiding als de beoordeling.

Onderdeel van de begeleiding van de afstudeerder is het aanleggen van een afstudeerdossier, waarin de communicatie tussen afstudeerder en afstudeercommissie alsmede de daaruit voortvloeiende afspraken zijn vastgelegd.

De student zorgt ervoor dat in dit afstudeerdossier meldingen van obstakels op het afstudeertraject buiten zijn eigen invloedssfeer zijn terug te vinden. (Denk aan zaken als: bijzondere persoonlijke omstandigheden, veranderingen in het bedrijf waar hij afstudeert, onvoldoende voorzieningen, en niet tijdige beschikbaarheid van noodzakelijke gegevens). De afstudeercommissie en de begeleiders zorgen ervoor dat hierin de werkplanning en alle aanvullende afspraken met de student zijn terug te vinden. Met name betreft dit ook de activiteiten die voorafgaand aan het vertrek naar de stageplaats in



het kader van het uitvoeren van de gecombineerde traineeship en final project zijn verricht. De in het afstudeerdossier vermelde activiteiten dragen expliciet bij tot de eindbeoordeling van het final project, maar hoeven niet persé uitvoerig in het verslag te worden beschreven.

Uiterlijk 5 weken voor het verstrijken van de geplande termijn voor het final project overleggen de student en de afstudeercommissie over de stand van zaken bij het uitvoeren van het project. Van dit overleg wordt een verslag in het afstudeerdossier opgenomen waarin de (bijgestelde) termijn voor het afronden van het project is vermeld, alsmede eventuele bijstellingen in de projectomschrijving en de begeleiding. De student bevestigt dat hij met dit verslag en met de nieuwe afspraken akkoord gaat. Na iedere bijstelling van de termijn waarbij sprake is van een verlenging met meer dan 1 maand (exclusief vakantieperiodes) wordt ook een nieuw verslag in het afstudeerdossier opgenomen en wel uiterlijk drie weken voor het verstrijken van de verlengde termijn.