

***Opleidings specifieke bijlage  
van het opleidingsdeel van het studentenstatuut  
inclusief de onderwijs- en examenregeling  
van de masteropleiding  
Chemical Engineering (ChE)  
(art. 7.13 en 7.59 WHW)***

**Inhoud**

Preambule	.....	1
Artikel 1	Missie en doel van de opleiding.....	2
Artikel 2	Eindtermen van de opleiding.....	2
Artikel 3	Toelatingscommissie.....	7
Artikel 4	Toelating tot de opleiding.....	7
Artikel 5	Regulier masterprogramma.....	9
Artikel 6	Condensed Master Programme.....	10
Artikel 7	Onderwijsprogramma 'PT cursus'.....	11
Artikel 8	Procedure masterexamen PT-cursisten.....	12
Artikel 9	Onderwijsprogramma HBO-studenten.....	13
Artikel 10	Voorwaarden voor HBO-studenten.....	14
Artikel 11	Toelatingseisen BSc-studenten Advanced Technology (AT).....	15
Artikel 12	Overgangsregeling.....	15
Artikel 13	Veiligheid.....	15
Artikel 14	Volgorde onderwijseenheden.....	16
Artikel 15	Vrij programma.....	16
Artikel 16	Studiebegeleiding.....	16
Artikel 17	Inwerkingtreding en wijziging.....	16

**Preambule**

- De regels in deze bijlage zijn van toepassing op de voltijds master-opleiding Chemical Engineering (Croho-nummer 60437).
- Deze opleidings specifieke bijlage vormt samen met het algemeen gedeelte en de Regels van de Master examencommissie het opleidingsdeel van het studentenstatuut, inclusief de onderwijs- en examenregeling, van de masteropleiding Chemical Engineering van de faculteit Technische Natuurwetenschappen van de Universiteit Twente.
- In geval van conflict is deze Nederlandstalige bijlage bepalend voor de wet en niet de Engelse versie van deze bijlage.
- Als wet wordt hier bedoeld de Nederlandse Wet op het Hoger Onderwijs en Onderzoek (WHW).

Kenmerk: TNW110593/vdh  
Datum: 23 december 2011

## Artikel 1 Missie en doel van de opleiding

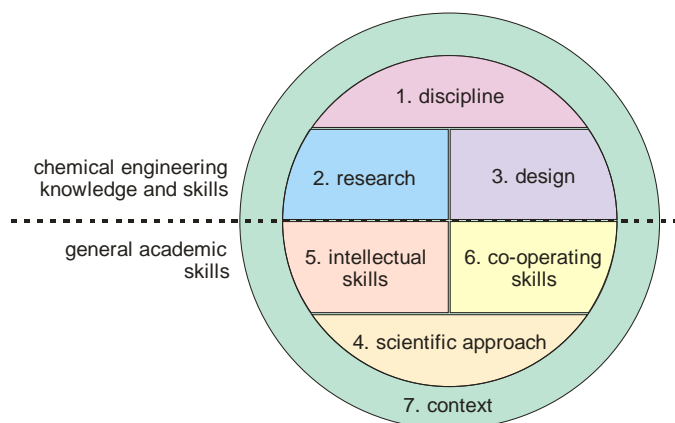
The mission for the master's programme Chemical Engineering is to educate students at an internationally renowned master's level to become entrepreneurial researchers, designers and engineers who are capable of developing, conveying and applying innovative knowledge according to academic standards in one of the two areas: Molecular & materials science and technology or Process technology.

The objectives of the master's programme in Chemical Engineering are to develop the knowledge, skills and understanding in chemical technology at such a level that graduates have the competencies for professional, autonomous practice in chemical engineering and related fields. The graduates can successfully enter professional fields like scientific research, process and product development or professional teaching in one of the disciplines chemistry, materials science and process technology.

## Artikel 2 Eindtermen van de opleiding

The final competences of Chemical Engineering are described according to the 3TU Academic Competencies<sup>1</sup>, also called the Meijer's criteria. They offer a more elaborated framework for a systematic ordering of the final qualifications and addition of specific orientations of the programme. The figure below gives a graphical representation of the seven areas of competence of a technological academic, which can be partitioned into three groups:

- (a) the domain of study involved (1,2,3),
- (b) the academic method of thinking and doing (4,5,6),
- (c) the context of practising science (7).



**Figure 1.** Seven competence areas of Chemical Engineering according to Criteria of Meijer.

A competence is a combination of knowledge, skill, and attitude.

It is possible to distinguish seven areas of competence that characterise a university graduate. He or she

- (1) *is competent in one or more scientific disciplines*  
A master graduate is familiar with existing scientific knowledge, and is able to increase and develop this through study.
- (2) *is competent in doing research*  
A master graduate is able to acquire new scientific knowledge through research. For this purpose, research means: the development of new knowledge and new insights in a purposeful and methodical way.
- (3) *is competent in designing*  
As well as carrying out research, some master graduates will also carry out design work. Especially in the track process technology, this is an important aspect. Designing is a synthetic activity aimed at the realisation of new or modified artefacts or systems with the intention of creating value in accordance with predefined requirements and desires towards products and processes (safety, economics, environment etc.).
- (4) *has a scientific approach*  
A master graduate has a systematic approach characterised by the development and use of theories,

<sup>1</sup> A.W.M. Meijers, C.W.A.M. van Overveld, J.C. Perrenet, Criteria for Academic Bachelor's and Master's Curricula, TU/e 2005 (also available via <http://www.jointquality.org/> descriptors special descriptors).

models and coherent interpretations, has a critical attitude, and has insight into the nature of chemical science and technology.

(5) *possesses intellectual skills*

A master graduate has skills in reasoning, reflecting, and forming a judgment. These are skills which are learned or sharpened in the context of the chosen area of the chemical engineering discipline, and which are generically applicable from then on.

(6) *is able to cooperate and communicate with specialists in the chosen track and other stakeholders*

A master graduate is able to work with and for others. This requires not only adequate interaction, a sense of responsibility, and leadership, but also good communication with colleagues and other stakeholders. He or she is also able to participate in a scientific or public debate in English.

(7) *has the ability to integrate insights in the temporal social, environmental, sustainability and safety context into his or her scientific work*

Chemistry, materials science and process technology are not isolated, and always have a temporal and social context. Beliefs and methods have their origins; decisions have social consequences in time. A master graduate is aware of this, and has the ability to integrate these insights into his or her scientific work.

The seven objectives of the master Chemical Engineering mentioned in the previous section have been elaborated into final qualifications for this program. For each qualification it is indicated whether its emphasis is on knowledge (k), skills (s) or attitude (a).

The Chemical Engineering master graduate:

1. *Is specialized in a specific field of chemical engineering.*

An MSc ChE is familiar with existing scientific knowledge, and is able to increase and develop this through study.

1a.	Has a thorough mastery of parts of the relevant fields extending of the forefront of knowledge of: <ul style="list-style-type: none"> <li>- chemical engineering,</li> <li>- the underlying disciplines of (bio)nanotechnology, (biomedical) materials science and technology or process technology,</li> </ul> and understands the relevant key-concepts, theories, methods, and techniques. [ks]
1b.	Looks actively for structure and connections in these relevant fields. [ksa]
1c.	Has knowledge, skill and attitude to apply: <ul style="list-style-type: none"> <li>- truth-finding and the development of theories and models,</li> <li>- interpretations of texts, problems, data, and results,</li> <li>- experiments, gathering of data and modelling,</li> <li>- decision-making based on data and modelling,</li> </ul> independently in the context of more advanced ideas or applications in chemical engineering. [ksa]
1d.	Has extended experimental skills of parts of the relevant fields: <ul style="list-style-type: none"> <li>- chemistry and materials science: synthesis and qualitative and quantitative determination of properties of chemical substances,</li> <li>- process technology: synthesis and qualitative and quantitative characterisation of chemical processes. [ksa]</li> </ul>
1e.	Has the ICT skills to process text, data and models. [ksa]
1f.	Is able to reflect on standard methods and their presuppositions; is able to question these; is able to propose adjustments, and to estimate their implications. [ksa]
1g.	Is able to spot gaps in his/her own knowledge, and to revise and extend knowledge through study. [ksa]

2. *Has the knowledge and the skills for doing research in a specific field of chemical engineering*

An MSc ChE is able to acquire new scientific knowledge through research. For this purpose, research means: the development of new knowledge and new insights in a purposeful and methodical way.

2a.	Is aware of the research methodology of complex nature in the field of chemical engineering [ksa]
2b.	Is, independently, able to do research at a master level: <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse research problems in the field of chemical engineering of more complex nature,</li> <li>- use the relevant knowledge base,</li> <li>- formulate the research objectives and, if relevant, the appropriate hypothesis,</li> <li>- formulate a research plan including the required theoretical and experimental steps, assumptions and approaches,</li> <li>- execute the different activities of the research plan,</li> <li>- analyse and evaluate the research results in respect to the defined problem,</li> <li>- assess research results on its scientific value,</li> <li>- defend this results against the parties involved. [ksa]</li> </ul>
2c.	Is observant, and has the creativity and the capacity to discover certain connections and new viewpoints and is able to put these viewpoints into practice for new applications. [ksa]
2d.	Is able to work at different levels of abstraction and detail. Given the process stage of the research problem, chooses the appropriate level of abstraction. [ks]
2e.	Is able to recognise, systematically collect, analyse and process relevant scientific information [ks]
2f.	Is able, and has the attitude to, where necessary, draw upon other disciplines in his or her own research. [ksa]
2g.	Is able to deal with the changeability of the research process through external circumstances or advancing insight. Is able to steer the process on the basis of this. [ksa]
2h.	Is, independently, able to contribute to the development of scientific knowledge in one or more areas of the disciplines involved in chemical engineering. [ks]

3. *Some have extended skills for process designing in a specific field of chemical engineering.*

As well as carrying out research, some MSc ChE graduates will also carry out design work. Especially in the track *Process Technology*, this is an important aspect. Designing is a synthetic activity aimed at the realization of new or modified artefacts or systems with the intention of creating value in accordance with predefined requirements and desires towards products and processes (safety, economics, environment etc.).

3a.	Is aware of the design methodology of complex nature in the field of chemical engineering and is aware of design being a cyclic process [ksa]
3b.	Is, independently, able to design at master level: <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse product and process design problems in the field of chemical engineering of more complex nature,</li> <li>- integrate the relevant knowledge base in a design,</li> <li>- formulate the design requirements, objectives and boundaries, taking into account some safety, sustainability, environmental and economic aspects and describe and translate these requirements in quantitative engineering parameters,</li> <li>- formulate a design plan including the required global and detailed steps, assumptions and approaches,</li> <li>- execute the different activities of the design plan,</li> <li>- analyse and evaluate the design and design decisions in a systematic manner in respect to the defined requirements,</li> <li>- make a technical, economical and energy analysis of the chosen design,</li> <li>- defend this results against the parties involved. [ksa]</li> </ul>
3c.	Is able to play an active roll in production innovation processes. [ksa]
3d.	Is able to systematically collect, analyse and process relevant design information from literature, patents, databases and web-sites and is able to estimate leaking information [ks]
3e.	Has creativity and synthetic skills with respect to design problems. [ksa]
3f.	Given the process stage of the design problem, chooses the appropriate level of abstraction. [ksa]
3g.	Is able to deal with the changeability of the design process through external circumstances or advancing insight. Is able to steer the process on the basis of this. [ksa]
3h.	Is able, and has the attitude, where necessary, to draw upon other disciplines in his or her own design. [ksa]
3i.	Is able to formulate new research questions on the basis of a design problem. [ks]

4. *Has a scientific approach.*

A MSc ChE has a systematic approach characterized by the development and use of theories, models and coherent interpretations, has a critical attitude, and has insight into the nature of chemical science and engineering.

4a.	Is able to identify and take in relevant developments. [ksa]
4b.	Is able to critically examine existing theories, models or interpretations in the area of his or her graduation subject. [ksa]
4c.	Has great skill in, and affinity with the use, development and validation of models; is able consciously to choose between modelling techniques. [ksa]
4d.	Has insight into the nature of sciences and technology (purpose, methods, differences and similarities between scientific fields, nature of laws, theories, explanations, role of the experiment, objectivity etc.) and has knowledge of current debates about this. [k]
4e.	Has some insight into scientific practice (research system, relation with clients, publication system, importance of integrity etc.) and has knowledge of current debates about this. [k]
4f.	Is able to document adequately the results of research and design and is able to publish these results. [ksa]

5. *Possesses intellectual skills.*

A MSc ChE has skills in reasoning, reflecting, and forming a judgment. These are skills which are learned, or sharpened, in the context of the chosen area of the ChE discipline, and which are generically applicable from then on.

5a.	Is, independently, able to reflect critically on his/her own thinking, decision making and acting, and able to adjust his/her behaviour on the basis of this reflection. [ks]
5b.	Is able to reflect on his/her more strong and weak capabilities with regard to his/her research, design, organisation, and teaching/advising and is able to adjust on the basis of this reflection.
5c.	Is able to: - recognise fallacies, - reason logically and apply methods of reasoning such as induction, deduction, analogy. [ks]
5d.	Is able to ask adequate questions, and has a critical yet constructive attitude towards analyzing and solving complex problems in chemical engineering. [ks]
5e.	Is able to form a well-reasoned opinion in the case of incomplete or irrelevant data or uncertainty, taking account of the way in which that data came into being. [ks]
5f.	Is able to take a standpoint with regard to a scientific argument in chemical engineering and is able to assess this critically as to its value. [ksa]
5g.	Possesses basic numerical skills and has an understanding of orders of magnitude. [ks]

6. *Is able to cooperate and communicate with specialists in the chosen track and other stakeholders.*

An MSc ChE is able to work with and for others. This requires not only adequate interaction, a sense of responsibility, and leadership, but also good communication with colleagues and other stakeholders. He is also able to participate in a scientific or public debate in English.

6a.	Is able to communicate in writing and verbally in English about research and solutions to problems with colleagues, non-colleagues and other involved parties. [ksa]
6b.	Is able to interpret English written scientific literature and textbooks and to understand discussions and scientific debates in English. [s]
6c.	Is familiar with professional behaviour. This includes: reliability, commitment, accuracy, perseverance and independence as well as respect for others irrespective of their age, social economic status, education, culture, philosophy of live, gender, race or sexual nature. [ksa]
6d.	Is able to perform project-based work for complex projects: is pragmatic and has a sense of responsibility; is able to deal with limited sources; is able to deal with risks, is able to make compromises. [ksa]
6e.	Is able to work within an interdisciplinary team with great disciplinary diversity. [ks]
6f.	Has insight into, and is able to deal with, team roles and social dynamics and is able to assume the role of team leader. [ks]

7. *Has the ability to integrate insights in the social, environmental, sustainability and safety context into his or her scientific work.*

Chemistry, materials science and process technology are not isolated, and always have a temporal and social context. Beliefs and methods have their origins; decisions have social consequences in time. A MSc ChE is aware of this, and has the ability to integrate these insights into his or her scientific work.

7a.	Is aware of the social, environmental, sustainability and safety aspects of the chemical and related industries. [ks]
7b.	Has an eye for the different roles of chemical engineering professionals in society: researcher, designer, manager, advisor/teacher and chooses a professional position in society. [ksa]
7c.	Is able to analyse the place of chemical engineering in society and to discuss the social, environmental, sustainability and safety consequences of new developments in relevant fields with colleagues and non-colleagues and integrates these consequences in scientific work. [ksa]
7d.	Is able to analyse and to discuss the ethical and the normative aspects of the consequences and assumptions of scientific thinking and acting with chemical engineering colleagues and non-colleagues (in research, designing and applications) and integrates these ethical and normative aspects in scientific work. [ksa]
7e.	Is familiar with and has experience with the technological organisational processes of a chemical engineering company. [ksa]

### **Artikel 3 Toelatingscommissie**

1. De decaan van de faculteit TNW stelt een toelatingscommissie in ten behoeve van het toelaten tot de masteropleiding van studenten voor wie de betreffende masteropleiding geen doorstroommaster is zoals bedoeld in artikel 7.30a van de wet.
2. De bevoegdheid tot toelating of afwijzing is door het College van Bestuur (kenmerk S&C/387.191/lk) aan de in lid 1 genoemde commissie gemandateerd.
3. De toelatingscommissie bestaat uit minimaal twee personen, onder wie:
  - a. de opleidingsdirecteur;
  - b. in het geval van buitenlandse studenten de hoogleraar van de leerstoel waarbij de student wil afstuderen en de coördinator internationalisering;
  - c. in het geval van HBO-studenten de HBO-coördinator;De opleidingsdirecteur is voorzitter van de toelatingscommissie.  
Als de voorzitter van de commissie dit wenselijk acht, kan de secretaris van de examencommissie en/of de studieadviseur aan de commissie worden toegevoegd.

### **Artikel 4 Toelating tot de opleiding**

1. Directe toegang tot de opleiding wordt verkregen door:
  - a. Een afsluitend diploma van een van de bacheloropleidingen Scheikundige Technologie van de Nederlandse universiteiten, of
  - b. een bewijs van toelating tot de opleiding, afgegeven door de toelatingscommissie.
2. Bij het beoordelen van de aanvraag om toegelaten te worden tot de masteropleiding, kan de toelatingscommissie eisen dat bepaalde vakken worden gehaald voordat een bewijs van toelating tot de masteropleiding wordt afgegeven.
3. Bij het afgeven van een bewijs van toelating tot de masteropleiding kan de toelatingscommissie besluiten tot vrijstelling van bepaalde onderdelen van de master met uitzondering van de afstudeeropdracht.
4. Bij het afgeven van een bewijs van toelating tot de masteropleiding kan de toelatingscommissie voorwaarden stellen aan de specifieke invulling van het masterprogramma van de student en bepalen dat de toelating alleen geldt voor een bepaalde track.
5. De in lid 3 en 4 van dit artikel bedoelde beslissingen van de toelatingscommissie behoeft de instemming van de examencommissie.
6. Onder bepaalde voorwaarden kunnen masterstudenten van buitenlandse universiteiten die vergevorderd zijn in hun masteropleiding worden toegelaten tot het Condensed Master Programme van de masteropleiding Chemical Engineering (artikel 6 van deze opleidingsbijlage).
  - a. Het Condensed Master Programme omvat minimaal 75 EC.
  - b. Tot het programma worden alleen studenten toegelaten aan wie voor 45 EC aan vrijstelling kan worden verleend door de examencommissie van de masteropleiding Chemical Engineering.
  - c. Een student wordt alleen toegelaten tot het Condensed Master Programme als het specifieke programma van die student inclusief de te verlenen vrijstellingen is goedgekeurd door de examencommissie van de masteropleiding Chemical Engineering.
7. Degenen die zijn opgeleid in een technische of natuurwetenschappelijke richting en werkzaam zijn in het bedrijfsleven, kunnen worden toegelaten tot het onderwijsprogramma 'PT-cursus'. Het onderwijsprogramma is vastgelegd in artikel 7 van deze opleidingsbijlage. Na het voldoende afronden van aanvullende onderdelen kunnen degenen die de cursussen PT-I en PT-II succesvol hebben afgerond worden toegelaten tot het masterexamen van de opleiding. De procedure voor toelating tot het masterexamen van studenten die in het bezit zijn van de certificaten van PT-I en PT-II is vastgelegd in artikel 8 van deze opleidingsbijlage.
8. Voor studenten met een HBO-diploma Chemie of Chemische Technologie geldt:
  - a. Ze kunnen worden toegelaten tot een voorgestructureerd premasterprogramma van 25 EC, waarbij ze tegelijkertijd toestemming krijgen om een deel van een voor hen voorgeschreven homologatieprogramma en enkele vakken uit het masterprogramma te doen.
  - b. Indien de toelatingscommissie ernstige lacunes in de vooropleiding van de student signaleert, kunnen bovenop het voorgestructureerde premasterprogramma extra eisen worden gesteld tot

maximaal 30 EC.

- c. Indien ze binnen hun eerste verblijfsjaar voldoen aan de voorwaarden die daaraan door de examencommissie worden gesteld, krijgen ze toestemming om, indien nog van toepassing, het voorgestructureerde premasterprogramma, de eventuele extra eisen en het homologatieprogramma af te ronden en verder te gaan met het masterprogramma zoals dat voor hen geldt.
- d. Na afronding van het voorgestructureerde premasterprogramma en de eventuele extra eisen kunnen ze worden toegelaten tot de masteropleiding, waarbij ze dan vrijstelling krijgen voor het onderdeel stage (193799000, 20 EC) en in plaats daarvan een homologatieprogramma van 20-21 EC in hun masterprogramma moeten opnemen.

Het door de examencommissie vastgestelde voorgestructureerde premasterprogramma en het masterprogramma voor studenten met een HBO-diploma Chemie of Chemische Technologie zijn vastgelegd in artikel 9 van deze opleidingsbijlage. De voorwaarden waaraan ze moeten voldoen in hun eerste verblijfsjaar zijn vastgelegd in artikel 10 van deze opleidingsbijlage.

9. Een student die in het bezit is van het diploma van de bacheloropleiding Advanced Technology kan worden toegelaten tot het reguliere masterprogramma als hij binnen zijn bacheloropleiding heeft voldaan aan de in artikel 11 van deze opleidingsbijlage genoemde voorwaarden. De inhoud van het door de student gevolgde pre-masterpakket bepaalt of de student wordt toegelaten tot de track Molecules and Materials (MM) of Process Technology (PT).
10. Studenten met een buitenlandse vooropleiding dienen aantoonbaar over voldoende Engelse taalvaardigheid, zowel mondeling als schriftelijk, te beschikken. Aan hen kan als ingangseis worden gesteld dat hun score op een erkende toets voldoet aan de norm. Dat betekent een totaalscore van 6.5 of hoger op de IELTS-toets of een score van 90 of hoger op de internet based TOEFL-test<sup>2</sup>. Student met een bachelordiploma uit landen met alleen Engels als voertaal in het hoger onderwijs<sup>3</sup> worden vrijgesteld van deze taaleis.
11. Studenten die zijn ingeschreven voor de bacheloropleiding Scheikundige Technologie van de Universiteit Twente kunnen bij de opleidingsdirecteur een verzoek indienen om toestemming te krijgen tot het volgen van vakken uit het masterprogramma. Om die toestemming te krijgen moet minimaal aan alle volgende voorwaarden zijn voldaan:
  - a. de student beschikt over het propedeuse diploma Scheikundige Technologie;
  - b. de student heeft van het B2- en B3-programma in totaal voor minimaal 90 EC gehaald en/of vrijstelling gekregen;
  - c. de mastervakken die de student wil volgen worden in het verzoek expliciet genoemd;
  - d. het verzoek van de betreffende student is voorzien van een studieplanning;
  - e. genoemde studieplanning is voor gezien getekend door de studieadviseur.

De bij d. en e. genoemde studieplanning kan zichtbaar maken dat de student vermoedelijk studievertraging oploopt als het verzoek niet wordt ingewilligd, maar kan ook duidelijk maken dat de student een hoog studietempo heeft en meer vakken wil doen dan minimaal is vereist voor het bachelorexamen.

Voordat de opleidingsdirecteur een beslissing neemt, vraagt hij advies aan de examencommissie.

---

<sup>2</sup> IELTS: International English Language Testing System; TOEFL: Testing of English as a Foreign Language; zie de website van de UT over toelating tot de masteropleidingen: <http://www.utwente.nl/admissionoffice/master/internationaal/>

<sup>3</sup> Lijst met landen is te vinden op <http://www.utwente.nl/admissionoffice/master/internationaal/> bij de General Admission Requirements.



## Artikel 5 Regulier masterprogramma

De masteropleiding kent twee specialisaties ('tracks') te weten:

1. Molecules and Materials (M&M),
2. Process Technology (PT).

De opbouw van het programma voor de M&M- en de PT-track is als volgt:

1. vier (PT) of vijf (M&M) verplichte vakken van 5 EC;
2. een verplicht project van 10 EC (ontwerpvak Process Plant Design voor de PT-track en twee Advanced Molecules and Materials (AMM) projecten van 5 EC voor de M&M-track;
3. de voorzitter van de afstudeercommissie stelt 15 EC aan keuzevakken vast in overleg met de student;
4. een aantal keuzevakken, zodanig dat de totale omvang van het programma minimaal 120 EC bedraagt, waarbij:
  - maximaal 5 EC maatschappijwetenschappelijke vakken mogen zijn ten behoeve van de buitenlandreis;
5. een externe stage van 20 EC;
6. een afstudeeropdracht van 45 EC binnen de gekozen track.

De zogenaamde Contract Research Opdracht t.b.v. de buitenlandreis kan geregistreerd worden als Capita Selecta van een groep (keuzevak) of als apart keuzevak 193799700 CR Opdracht Studiereis.

De verplichte vakken van de M&M- en PT-track zijn:

Verplichte vakken M&M track			Verplichte vakken PT track		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
193700030	AMM Organic materials science	5	193715020	Chemical Reaction Engineering	5
193700010	AMM Characterization	5	193720020	Multiphase Reaction Technology	5
193700040	AMM Inorganic materials science	5	193750030	Process Equipment Design	5
193700060	AMM Applications	5	193735010	Thermodynamics and Flowsheeting	5
193700020	AMM Molecular and Biomolecular chemistry and technology	5			
193700050	AMM Project Organic Materials	5			
193700070	AMM Project Inorganic Materials and Molecular Science and Technology	5	193790010	Process Plant Design	10

De afstudeeropdracht wordt beoordeeld met twee cijfers, één voor het verrichten van chemisch-technologisch onderzoek en één voor de algemene aspecten en de rapportage. Het verrichten van chemisch-technologisch onderzoek omvat probleemanalyse (inwerken in een bepaald vakgebied, herkennen van problemen en formuleren van onderzoeksvragen en –aanpak), uitvoering (de theoretische en experimentele aanpak en uitvoering) en resultaatanalyse (analyse van de resultaten en hun relevantie).

De algemene aspecten omvatten zelfstandigheid, betrokkenheid, samenwerking, originaliteit en creativiteit. De rapportage omvat de mondelinge rapportage (presentatie en de discussie over het onderzoek) en de schriftelijke rapportage (het afstudeerverslag).

Voor alle tracks geldt:

- De keuzevakken worden gekozen in overeenstemming met de voorzitter van de afstudeercommissie.
- Het vakkenpakket behoeft de goedkeuring van de voorzitter van de afstudeercommissie en de examencommissie.

## Artikel 6 Condensed Master Programme

Het specifieke programma van een student inclusief de te verlenen vrijstellingen moet vooraf worden goedgekeurd door de examencommissie van de masteropleiding Chemical Engineering. Daarbij gelden de volgende regels:

1. Het Condensed Master Programme omvat minimaal 75 EC: 30 EC vakken en 45 EC voor de afstudeeropdracht.
2. Studenten die zijn toegelaten tot het Condensed Master Programme kunnen vrijstelling krijgen voor maximaal twee van de verplichte vakken van de M&M en PT track.
3. Studenten die zijn toegelaten tot de M&M track van het Condensed Master Programme mogen het vak 193700020 AMM Molecular and Biomolecular chemistry and technology vervangen door het vak 193775020 Physical Organic Chemistry.
4. Studenten die zijn toegelaten tot de M&M track van het Condensed Master Programme kunnen vrijstelling krijgen voor een van de Advanced Materials Science Projects van de M&M track.
5. Er moet minimaal een keuzevak in het programma zijn opgenomen. Daarbij geldt dat minimaal een vak (5 EC) is gekozen in overleg met de afstudeergroep als voorbereiding op de afstudeeropdracht.

Een overzicht van het Condensed Master Programme:

<i>Compulsory courses M&amp;M track: 3 out of 5</i>			<i>Compulsory courses PT track: 2-3 out of 4</i>		
Code	Name	EC	Code	Name	EC
193700030	AMM Organic materials science	5	193715020	Chemical Reaction Engineering	5
193700010	AMM Characterization	5	193720020	Multiphase Reaction Technology	5
193700040	AMM Inorganic materials science	5	193750030	Process Equipment Design	5
193700060	AMM Applications	5	193735010	Thermodynamics and Flowsheeting	5
193700020	AMM Molecular and Biomolecular chemistry and technology	5			
<i>Sub total</i>		15	<i>Sub total</i>		10-15
<i>Advanced Materials Science Project: 1-2 parts</i>			<i>Design Project</i>		
19700050	AMM Project Organic Materials	5	193790010	Process Plant Design	10
193700070	AMM Project Inorganic Materials and Molecular Science and Technology	5			
<i>Sub total</i>		5-10	<i>Sub total</i>		10
<i>Elective courses: 1-2</i>		5-10	<i>Elective courses: 1-2</i>		5-10
<i>Internship: optional</i>			<i>Internship: optional</i>		
<i>Master assignment</i>		45	<i>Master assignment</i>		45
<i>Total</i>		min.75	<i>Total</i>		min.75

## Artikel 7      Onderwijsprogramma 'PT cursus'

De faculteit biedt een cursus Procestechnologie (PT) aan. Deze is bedoeld voor mensen die opgeleid zijn in een technische of natuurwetenschappelijke richting, werkzaam zijn in het bedrijfsleven en zich verder willen bekwamen in de procestechnologie. De cursus voorziet ook in nascholing, bijscholing of herscholing van ingenieurs (ir., ing.) en chemici (drs., dr.).

De cursus bestaat uit twee delen, PT-I en PT-II. Het homologatie-deel van PT-I bestaat uit een vijftal vakken uit de Bacheloropleiding Scheikundige Technologie. De kennis van deze vakken is noodzakelijk voor de vier verplichte vakken uit de track Procestechnologie die het tweede deel van PT-I vormen. PT-II bestaat uit een viertal keuzevakken en een individuele opdracht. De keuzevakken kunnen dienen ter verbreding van de kennis of als noodzakelijke ondersteuning van de individuele opdracht. De vakken kunnen zowel als student (reguliere inschrijving) of in cursusvorm (inschrijving als cursist) worden gevolgd.

De individuele opdracht wordt uitgevoerd in het bedrijf waar de deelnemer aan de cursus werkt en wordt afgesloten met een schriftelijke rapportage. Begeleiding en beoordeling vindt plaats door een van de docenten van de masteropleiding Chemical Engineering. Vooraf moet een abstract naar de cursuscoördinator worden gestuurd en moet de opdracht worden goedgekeurd door het bedrijf en door de begeleidende docent.

Na het succesvol afronden van de cursussen PT-I en PT-II kan een Final Company Assignment worden uitgevoerd. Indien ook deze met een voldoende beoordeling wordt afgesloten voldoet de student aan de eisen voor het masterexamen die de examencommissie van de masteropleiding Chemical Engineering heeft gesteld. De procedure voor toelating tot het masterexamen van studenten die in het bezit zijn van de certificaten van PT-I en PT-II is vastgelegd in artikel 8 van deze opleidingsbijlage.

Een overzicht van het onderwijsprogramma voor PT-cursisten:

<i>PT-I</i>		
<i>Homologatievakken uit BSc Scheikundige Technologie</i>		
Vakcode	Naam	EC
191340150	Evenwichten	5
191385060	Scheidingsmethoden excl. practicum	3,5
191345060	Kinetiek en Katalyse	4
191370090	Inleiding Fysische Transportverschijnselen	4
191370070	Fysische Transportverschijnselen excl. practicum	4
<i>Subtotaal</i>		20,5
<i>PT-I</i>		
<i>Verplichte vakken PT-track MSc Chemical Engineering</i>		
Vakcode	Naam	EC
193715020	Chemical Reaction Engineering	5
193720020	Multiphase Reaction Technology	5
193750030	Process Equipment Design	5
193735010	Thermodynamics and Flowsheeting	5
<i>Subtotaal</i>		20
<i>PT-II</i>		
193799600	Individual assignment (incl. design)	20
	4 Keuzevakken uit de lijst keuzevakken van de PT-track	20
<i>Subtotaal</i>		40
xxxxxxx	Final Company Assignment	40
<i>Totaal</i>		120,5

## **Artikel 8 Procedure masterexamen PT-cursisten**

1. De student die in het bezit is van de certificaten I en II van de cursus Procestechnologie kan een schriftelijk verzoek indienen bij de secretaris van de examencommissie om toegelaten te worden tot het masterexamen Chemical Engineering. Aan dit verzoek moet zijn toegevoegd een CV met een uitgebreid overzicht van de gevolgde opleiding(en) en de relevante werkervaring.
2. De student moet een Final Company Assignment doen. Dit onderdeel omvat een schriftelijke en mondelinge rapportage van een deel van de werkzaamheden binnen het bedrijf waar de student werkt. Uit de rapportage moet blijken dat de werkzaamheden op academisch niveau worden verricht. De omvang van de werkzaamheden moet vergelijkbaar zijn met de afstudeeropdracht van een masterstudent uit de reguliere track Process Technology en moet onderzoek- en/of ontwerpaspecten bevatten.
3. Voor de beoordeling van de Final Company Assignment benoemt de examencommissie een afstudeercommissie, die minimaal bestaat uit:
  - a. Hoogleraar van een van de leerstoelen die betrokken zijn bij de track Procestechnologie;
  - b. Secretaris examencommissie;
  - c. Lid van de wetenschappelijke staf van de faculteit, die deskundig is op het gebied waarover de student rapporteert.
4. De afstudeercommissie beoordeelt of een student een scheikundig technologisch onderzoek of ontwerp van voldoende wetenschappelijk niveau heeft verricht, dat voldoet aan de eindtermen die ook gelden voor de afstudeeropdracht van het reguliere masterprogramma.

## Artikel 9 Onderwijsprogramma HBO-studenten

Studenten met een HBO-diploma Chemie of Chemische Technologie kunnen worden toegelaten tot de masteropleiding als ze een van de voorgestructureerde premasterprogramma's van 25 EC hebben afgerond. Indien de toelatingscommissie ernstige lacunes in de vooropleiding van de student signaleert, kunnen extra eisen worden gesteld tot maximaal 30 EC.

In de volgende tabel is weergegeven welk voorgestructureerd premasterprogramma moet worden afgerond om te kunnen worden toegelaten tot de M&M track en welk voorgestructureerd premasterprogramma vereist is voor toelating tot de PT track.

<b>Voorgestructureerde premasterprogramma M&amp;M Track</b>			<b>Voorgestructureerde premasterprogramma PT track</b>		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
191512000 of 191521000	Calculus A of Calculus I excl. Maple	4	191512000 of 191521000	Calculus A of Calculus I excl. Maple	4
191521100 of 191521100	Calculus B of Calculus II excl. Maple	4	191521100 of 191521100	Calculus B of Calculus II excl. Maple	4
(191512060 + 191512080) of 191521200	Lineaire Algebra A+B of Lineaire Algebra	4	(191512060 + 191512080) of 191521200	Lineaire Algebra A+B of Lineaire Algebra	4
<i>Subtotaal</i>		12	<i>Subtotaal</i>		12
191355400	Voortgezette Materiaalkunde	5	191355400	Voortgezette Materiaalkunde	5
191355380	Chemie en Technologie van Organische Materialen	5	191370090	Inleiding Fysische Transportverschijnselen	4
191350010	Evenwichten II	3	191370200	Fysische Transportverschijnselen excl. practicum	4
<i>Totaal</i>		25	<i>Totaal</i>		25

De student die in het bezit is van een HBO-diploma Chemie of Chemische Technologie en een van premasterprogramma's uit de vorige tabel heeft afgerond wordt toegelaten tot de masteropleiding Chemical Engineering onder de volgende voorwaarden:

1. De toelating geldt voor de track waarvoor het voorgestructureerde premasterprogramma is gevolgd.
2. De student krijgt vrijstelling voor het onderwijsonderdeel 193799000 stage (20 EC).
3. De student moet het door de examencommissie vastgestelde homologatieprogramma voor de betreffende track in zijn masterprogramma opnemen.
4. Het masterprogramma van de student moet verder voldoen aan de eisen die aan de reguliere masterprogramma's in de tracks M&M en PT worden gesteld (artikel 5 van deze bijlage).

In de volgende tabel zijn de homologatieprogramma's voor de M&M en de PT track weergegeven:

<b>Homologatieprogramma M&amp;M track</b>			<b>Homologatieprogramma PT track</b>		
191355310	Chemistry and Technology of Inorganic Materials	5	191315130	Sustainable Process Technology	5
191340150	Evenwichten	5	191340150	Evenwichten	5
191340200	Fysica van Atomen en Moleculen	4	191385060	Scheidingsmethoden excl. practicum	4
191345060 of 193902810	Kinetiek en Katalyse of Interfaces and Catalysis	4/5	191345060 of 193902810	Kinetiek en Katalyse of Interfaces and Catalysis	4/5
	Cursus Informatieverwerking	2		Cursus Informatieverwerking	2
<i>Totaal</i>		20/21	<i>Totaal</i>		20/21

In plaats van het eerder vermelde voorgestructureerde premasterprogramma mag een student van Saxion Hogescholen ook de doorstroomminor van 30 EC tijdens zijn HBO-opleiding doen. Deze minor bestaat uit dezelfde vakken als het voorgestructureerde premasterprogramma aangevuld met 191355310 Chemistry and Technology of Inorganic Materials voor studenten die toegelaten willen worden tot de M&M track en 191315130 Sustainable Process Technology voor studenten die toegelaten willen worden tot de PT track. Studenten die deze minor hebben gedaan, hebben daarmee al een van de vakken uit het homologatieprogramma gedaan en hebben daardoor 5 EC meer ruimte voor keuzevakken.

## Artikel 10 Voorwaarden voor HBO-studenten

1. De studenten die volgens artikel 4.8 van deze opleidingsbijlage zijn toegelaten tot een premaster- en homologatieprogramma krijgen na het eerste kwartiel dat ze zijn ingeschreven een preadvies. Dit preadvies wordt uitgebracht door de examencommissie na advies van de mentor. Voor studenten die per 1 september zijn toegelaten wordt het preadvies uiterlijk in december uitgebracht, voor studenten die per 1 februari zijn toegelaten wordt het preadvies uiterlijk in juni uitgebracht.
2. De studenten die volgens artikel 4.8 van deze opleidingsbijlage zijn toegelaten tot een premaster- en homologatieprogramma krijgen na drie kwartielen een advies. Voor studenten die per 1 september zijn toegelaten wordt het advies uiterlijk in juni uitgebracht, voor studenten die per 1 februari zijn toegelaten wordt het advies uiterlijk in december uitgebracht.
3. De student die alle vakken uit het voor hem vastgestelde premasterprogramma heeft gehaald krijgt een positief advies.
4. De student die nog niet alle vakken uit het voor hem vastgestelde premasterprogramma heeft gehaald krijgt een positief advies als is voldaan aan de volgende voorwaarden:
  - a) Tijdens de eerste drie kwartielen van inschrijving is 25 EC of meer gehaald;
  - b) van het voorgestructureerde premaster-programma is 12 EC of meer gehaald;
  - c) tenminste één van de volgende wiskundevakken is gehaald: Calculus A (191512000), Calculus B (191512020), Calculus I (191521000), Calculus II (191521100).In alle andere gevallen krijgt de student een negatief advies.
5. Een positief advies betekent dat de student toestemming krijgt om het voor hem vastgestelde premasterprogramma en het homologatieprogramma af te ronden en verder te gaan met het masterprogramma zoals dat voor hem geldt (zie artikel 9 van deze opleidingsbijlage). De bepalingen van artikel 15 van deze opleidingsbijlage blijven daarbij gelden.
6. Een negatief advies houdt in dat de student alleen nog maar premastervakken en vakken uit het homologatieprogramma mag doen en geen mastervakken meer mag volgen. Deze beperking wordt van kracht in het kwartiel dat volgt op de datum waarop het advies is uitgebracht. De beperking vervalt als alle premastervakken zijn gehaald.
7. Het advies wordt uitgebracht door de examencommissie.
8. In bijzondere gevallen kan de examencommissie besluiten van bovenstaande regels af te wijken.

## Artikel 11 Toelatingseisen BSc-studenten Advanced Technology (AT)

Een BSc-student AT dient een programma van in totaal 40 EC te volgen om toegelaten te worden tot de MSC Chemical Engineering. Een overzicht van dit programma is hieronder weergegeven.

<b>Vakken uit B2-programma van AT</b>					
Vakcode	Naam	EC			
193902320	Modeling of physical systems	5			
193902810	Interfaces and Catalysis	5			
193902610	Productietechnologie	5			
193902020	Basic Chemistry (incl.practicum)	5			
<i>Subtotaal</i>					20
<b>Als specialisatievakken in B3 van AT op te nemen vakken</b>					
<i>Voor de track M&amp;M</i>			<i>Voor de track PT of WT</i>		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
191355390	Chemie & Technologie van Organische Materialen	5	191385060	Scheidingsmethoden (incl. practicum)	5
191335310	Chemie & Technologie van Anorganische Materialen	5	191370090	Inleiding Fysische Transportverschijnselen	4
<i>Minimaal 2 van de volgende B2-vakken van Scheikundige Technologie</i>			191370200	Fysische Transportverschijnselen (incl. practicum)	6
191320010	Organische Chemie	4	<i>Aangevuld tot minimaal 20 EC met keuzevakken uit de bachelor Scheikundige Technologie. Aanbevolen vak:</i>		
191330010	Anorganische Chemie	3			
191350010	Evenwichten II	3			
191360250	Toegepaste Molecuulspectroscopie	3	191315130	Duurzame Procestechologie	5
<i>Aangevuld tot min. 20 EC met keuzevakken uit de bachelor Scheikundige Technologie.</i>					
<i>Subtotaal</i>		20	<i>Subtotaal</i>		20
<i>Totaal</i>		40	<i>Totaal</i>		40

## Artikel 12 Overgangsregeling

1. Indien het in de artikelen 5, 6, 7 en 9 van deze bijlage opgenomen studieprogramma is gewijzigd, dan wel dat één van de andere in het algemeen gedeelte of deze opleidingsbijlage opgenomen artikelen wijziging ondergaat, wordt door de opleidingsdirecteur een overgangsregeling vastgesteld en bekendgemaakt.
2. In artikel 22 van het algemeen gedeelte is vastgelegd aan welke voorwaarden een overgangsregeling moet voldoen.
3. De overgangsregeling wordt gepubliceerd op de website van de opleiding Chemical Engineering.

## Artikel 13 Veiligheid

Aan het werken in een laboratorium worden veiligheidseisen gesteld. De student is verplicht kennis te nemen van deze regels<sup>4</sup> en deze na te leven.

<sup>4</sup> Zie het 'Arbo- en Milieureglement' op <http://www.tnw.utwente.nl/intra/diensten/amh/>.

#### **Artikel 14 Volgorde onderwijseenheden**

1. De student moet voor begin van een onderwijseenheid voldoen aan de voorkennisvereisten van die onderwijseenheid.
2. De student voor wie de masteropleiding Chemical Engineering de aansluitende masteropleiding is (WHW art.7.13 lid 3) mag pas beginnen aan de examenonderdelen stage en de afstudeeropdracht als hij in het bezit is van het diploma van de bacheloropleiding Scheikundige Technologie (Crohonummer 56960).
3. De student die is toegelaten volgens artikel 4.8 van deze bijlage moet de voor hem verplichte Cursus Informatievaardigheden uit het homologatieprogramma tegelijk doen met het eerste deel van 193790010 Process Plant Design (PT-track) of het eerste AMM Project (193700050 AMM Project Organic Materials of 193700070 AMM Project Inorganic Materials and Molecular Science and Technology) en de Cursus Informatievaardigheden binnen één kwartiel afronden. Indien dit niet het geval is mag de student geen mastervakken meer volgen.
4. De student mag pas beginnen aan de afstudeeropdracht als hij minimaal 65 EC van het masterprogramma heeft gehaald.
5. Voor het afstudeercolloquium dienen alle overige onderwijseenheden behaald te zijn.
6. De examencommissie is bevoegd om ontheffing verlenen van de in lid 1 t/m 5 van dit artikel genoemde voorwaarden, indien strikte toepassing van het aldaar bepaalde een niet te rechtvaardigen vertraging in de studievoortgang met zich mee zou brengen. De student kan hiertoe een verzoek indienen bij de examencommissie.

#### **Artikel 15 Vrij programma**

In afwijking van het in de artikelen 5, 6, 7 en 9 van deze bijlage bepaalde kan de student de examencommissie verzoeken om toestemming voor het volgen van een vrij onderwijsprogramma als bedoeld in art. 7.3d, van de wet. De examencommissie toetst of het programma past binnen het domein van de opleiding, samenhangend is en voldoende niveau heeft in het licht van de eindtermen van de opleiding.

#### **Artikel 16 Studiebegeleiding**

1. De studieadviseur heeft enerzijds als taak de studenten individueel te adviseren over alle aspecten van hun studie en anderzijds de opleidingsdirecteur in te lichten over de studievoortgang van de studenten.
2. Bij de keuze voor de afstudeerleerstoel wijst de leerstoelhouder een mentor aan.

#### **Artikel 17 Inwerkingtreding en wijziging**

Deze regeling treedt in werking op 1 januari 2012 en treedt in de plaats van de regeling d.d. 26 maart 2010.

**Vastgesteld door de decaan van de Faculteit na advies bij de Faculteitsraad en bij de Opleidingscommissie te hebben ingewonnen.**

Enschede, d.d. 23 december 2011