

***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	Toelating tot de opleiding	6
Artikel 4	Toelatingscommissie	7
Artikel 5	Regulier masterprogramma	8
Artikel 6	Onderwijsprogramma hbo-studenten	9
Artikel 7	Condensed Master Programme.....	9
Artikel 8	Erasmus Mundus Membrane Engineering programma.....	10
Artikel 9	Masterprogramma met eerstegraads lesbevoegdheid	10
Artikel 10	Onderwijsprogramma 'PT cursus'.....	11
Artikel 11	Procedure masterexamen PT-cursisten	12
Artikel 12	Toelatingseisen BSc-studenten Advanced Technology (AT)	12
Artikel 13	Overgangsregeling.....	12
Artikel 14	Veiligheid.....	13
Artikel 15	Volgorde onderwijseenheden	13
Artikel 16	Vrij programma.....	13
Artikel 17	Studiebegeleiding	13
Artikel 18	Inwerkingtreding en wijziging	13

Preambule

- De regels in deze bijlage zijn van toepassing op de voltijds masteropleiding Chemical Engineering (Crohonummer 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.
- Als wet wordt hier bedoeld de Nederlandse Wet op het Hoger Onderwijs en Onderzoek (WHW).

Kenmerk: TNW160088/vdh
Datum: 15 juli 2016

Artikel 1 Missie en doel van de opleiding

De missie van de masteropleiding Chemical Engineering is om studenten op een internationaal erkend hoog academisch master niveau op te leiden, tot proactieve en ondernemende onderzoekers, ontwerpers en ingenieurs, die in staat zijn om innovatieve kennis te ontwikkelen, uit te dragen en toe te passen in een van de twee gebieden: “Molecular and Materials Engineering” of “Chemical and Process Engineering”.

De doelstellingen van het masterprogramma in Chemical Engineering zijn het ontwikkelen van kennis, vaardigheden en inzicht in de chemische technologie, tot een eindniveau waarop afgestudeerden over voldoende competenties beschikken om op een hoog academisch niveau en op een professionele en zelfstandige wijze te kunnen opereren in het gebied van de chemische technologie en aanpalende disciplines. Afgestudeerden kunnen op een succesvolle manier starten in verschillende beroepenvelden, zoals wetenschappelijk onderzoek, proces en product ontwikkeling en professionele training in de disciplines chemie, materiaalkunde en procestechnologie.

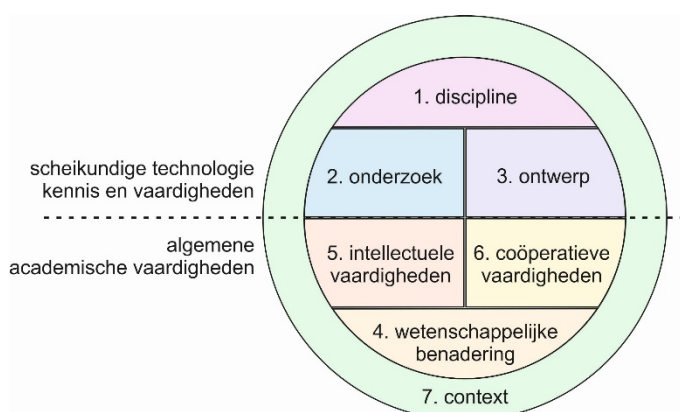
Artikel 2 Eindtermen van de opleiding

De eindtermen van de opleiding zijn beschreven op basis van de 3TU Academische Competenties, die beter bekend zijn als de Meijers Criteria (of de ACQA¹ criteria). Deze criteria zijn goedgekeurd door de NVAO² en bieden een zeer goed kader waarin de algemene eindtermen van een academische master-opleiding systematisch zijn geordend en waarin daarnaast ook specifieke aspecten van de opleiding opgenomen kunnen worden.

Een technische academicus wordt gekarakteriseerd aan de hand van zeven competentiegebieden (zie Fig. 1), die gegroepeerd zijn in drie groepen:

- (a) domein van de opleiding (1, 2, 3)
- (b) academische methodiek van denken en handelen (4, 5, 6)
- (c) context van het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek (7)

Ieder competentiegebied omvat een combinatie van kennis, vaardigheden en houding.



Figuur 1. Zeven competentiegebieden op basis van de Meijers Criteria.

De afgestudeerde:

1. is kundig in een of meer wetenschappelijke disciplines.
2. is bekwaam in onderzoeken.
3. is bekwaam in ontwerpen.
4. heeft een wetenschappelijke benadering.
5. bezit intellectuele basisvaardigheden.
6. is bekwaam in samenwerken en communiceren.
7. houdt rekening met de actuele en maatschappelijke context.

Deze zeven competentiegebieden voor een algemene technische academische master zijn hieronder verder in detail uitgewerkt tot de eindtermen van de MSc Chemical Engineering. Voor iedere eindterm is aangegeven of de nadruk ligt op kennis (k), vaardigheden (v) of houding (h).

¹ ACQA: Academic Competences and Quality Assurance.

² Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie.

De afgestudeerde Chemical Engineering:

1. Is kundig in een sub-gebied van de chemische technologie.

Een afgestudeerde M-CHE is vertrouwd met bestaande wetenschappelijke kennis, en heeft de competentie deze door (zelf)studie uit te breiden.

1a	Begrijpt de kennisbasis van de relevante vakgebieden en beheerst delen van deze gebieden rakend aan het voorfront van de kennis in de velden chemische technologie en onderliggende disciplines zoals (bio)nanotechnologie, (biomedische) materiaalkunde en technologie of proceskunde (nieuwste theorieën, methoden, technieken en actuele vragen). [kv]
1b	Gaat actief op zoek naar structuur en verbindingen in de relevante gebieden [kvh]
1c	Bezit kennis, vaardigheden en houding om zelfstandig in de context van meer geavanceerde ideeën of toepassingen in de chemische technologie: <ul style="list-style-type: none">- theorieën en modellen te ontwikkelen,- teksten, problemen, data en resultaten te interpreteren,- experimenten uit te voeren, data te verzamelen en te simuleren,- beslissingen te nemen gebaseerd op de data en de modellering. [kvh]
1d	Heeft experimentele vaardigheden in delen van relevante vakgebieden, zoals <ul style="list-style-type: none">- chemie en materiaalkunde: synthese, kwalitatieve en kwantitatieve karakterisering van de eigenschappen van chemische stoffen.- proces technologie: synthese, kwalitatieve en kwantitatieve karakterisering van de eigenschappen van chemische stoffen. [kvh]
1e.	Heeft ICT vaardigheden om tekst, data en modellen te maken en te bewerken [kvh]
1f.	Is zich bewust van de vooronderstellingen van standaardmethoden en het belang daarvan; kan reflecteren op deze methoden en hun vooronderstellingen; kan deze in twijfel trekken; kan aanpassingen voorstellen en de reikwijdte daarvan inschatten. [kvh]
1g.	Is in staat zelfstandig eigen kennishiaten te signaleren en door studie zijn kennis te herzien en uit te breiden. [kvh]

2. Is bekwaam om onderzoek te verrichten in sub-gebied van de chemische technologie.

Een afgestudeerde M-CHE heeft de competentie door onderzoek nieuwe wetenschappelijke kennis te verwerven. Onderzoeken betekent hier: het op doelgerichte en methodische wijze ontwikkelen van nieuwe kennis en nieuwe inzichten.

2a.	Is zich bewust van het complexe karakter van de onderzoeksmethodologie in de chemische technologie [kvh]
2b.	Is zelfstandig in staat om onderzoek te verrichten op master niveau, en kan <ul style="list-style-type: none">- onderzoeksproblemen van complexe aard in de chemische technologie analyseren- gebruik maken van de relevante kennis basis,- onderzoeksdoelen en, indien relevant, passende hypotheses formuleren,- een onderzoeksplan formuleren, inclusief de vereiste theoretische en experimentele stappen, aannames en benaderingen,- de verschillende activiteiten van het onderzoeksplan uitvoeren,- de onderzoeksresultaten in relatie tot het gedefinieerde probleem analyseren en evalueren,- onderzoeksresultaten beoordelen op hun wetenschappelijke waarde,- deze resultaten verdedigen tegenover anderen [kvh]
2c.	Is opmerkzaam en heeft de creativiteit en het vermogen om bepaalde verbanden en nieuwe gezichtspunten te ontdekken en kan deze gezichtspunten inzetten voor nieuwe toepassingen [kvh]
2d.	Kan op verschillende abstractieniveaus werken en kiest het juiste niveau, gegeven de procesfase van het onderzoeksprobleem. [kvh]
2e.	Is in staat onderzoek in de chemische technologie op wetenschappelijke waarde te schatten, systematisch te verzamelen, te analyseren en te verwerken [kvh]
2f.	Is in staat en heeft de houding om waar nodig bij eigen onderzoek andere disciplines te betrekken. [kvh]
2g.	Kan omgaan met veranderlijkheid van het onderzoeksproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. Kan dit proces op basis daarvan bijsturen. [kvh]
2h.	Is zelfstandig in staat op een of meer deelgebieden van de chemische technologie een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van wetenschappelijke kennis. [kv]

3. Enkelen hebben vaardigheden in het proces ontwerpen in een sub-gebied van de chemische technologie.

Naast het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek, zullen sommige afgestudeerden ook vaardigheden voor het ontwerpen van processen hebben verkregen. Specifiek in de track Chemical and Process Engineering (CPE) is dit een belangrijke component. Ontwerpen is een synthetische activiteit gericht op de totstandkoming van nieuwe of gewijzigde artefacten of systemen, met de bedoeling waarden te creëren conform vooraf gestelde eisen en wensen (met betrekking tot veiligheid, economie, milieu).

3a.	Is zich bewust van ontwerp methodologie van complexe aard in het gebied van de chemische technologie en van het feit dat ontwerp een cyclisch proces is [kvh].
3b.	Is, zelfstandig, in staat om te ontwerpen om master niveau, en kan: <ul style="list-style-type: none">- ontwerpproblemen m.b.t. producten en processen van complexe aard in het gebied van de chemische technologie analyseren- relevante kennis basis integreren in een ontwerp- ontwerpvereisten, doelstellingen en randvoorwaarden formuleren, en houdt rekening met veiligheids-, omgevings- en economische aspecten en beschrijft en vertaalt deze vereisten in kwantitatieve ontwerpparameters.- een ontwerpplan formuleren met in begrip van de stappen, aannames en benaderingen op globaal en detail niveau.- de verschillende stappen van een ontwerpplan uitvoeren- een ontwerp en beslissingsstappen analyseren en evalueren op een systematische wijze met betrekking tot de gedefinieerde vereisten.- een technische en economische analyse maken van het gekozen ontwerp.- deze resultaten verdedigen tegenover anderen [kvh]
3c.	Is in staat om een actieve rol te spelen in productie innovatie processen [kvh].
3d.	Is in staat om de relevante ontwerp informatie systematisch te verzamelen, te analyseren en te verwerken uit de literatuur, patenten, databases en websites en is in staat om de ontbrekende informatie te identificeren [kv].
3e.	Bezit creativiteit en heeft synthetische vaardigheden ten aanzien van ontwerpproblemen. [kvh]
3f.	Kan op verschillende abstractieniveaus werken, en kiest het juiste niveau, gegeven de procesfase van het ontwerp probleem. [kvh]
3g.	Kan om gaan met veranderlijkheid van het ontwerpproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. Kan dit proces op basis daarvan bijsturen. [kvh]
3h.	Is in staat en heeft de houding om waar nodig bij het eigen ontwerp andere disciplines te betrekken. [kvh]
3i.	Is in staat om nieuwe onderzoeksvragen te formuleren op basis van een ontwerp-probleem. [kv]

4. Heeft een wetenschappelijke benadering.

Een afgestudeerde M-CHE heeft een systematische aanpak, gekenmerkt door de ontwikkeling en het gebruik van theorieën, modellen en samenhangende interpretaties, heeft een kritische houding en heeft inzicht in de eigen aard van chemische wetenschap en technologie.

4a.	Is in staat relevante ontwikkelingen te signaleren en tot zich te nemen. [kvh]
4b.	Heeft een systematische aanpak, gekenmerkt door de ontwikkeling en het gebruik van theorieën, modellen en samenhangende interpretaties en kan deze aan een kritische beschouwing onderwerpen op het gebied van zijn masteropdracht. [kvh]
4c.	Bezit een grote vaardigheid in het gebruiken, ontwikkelen en valideren van modellen; kan bewust kiezen tussen modelleermethoden. [kvh]
4d.	Heeft inzicht in de eigen aard van wetenschap en technologie (doel, methoden, verschillen en overeenkomsten tussen wetenschappelijke gebieden, aard van wetten, theorieën, verklaringen, rol van het experiment, objectiviteit, enz.) en heeft kennis van actuele discussies daarover. [k]
4e.	Heeft inzicht in de wetenschappelijke praktijk (onderzoekstelsel, relatie met opdrachtgevers, publicatiesysteem, belang van integriteit, enz.) en heeft kennis van actuele discussies daarover. [k]
4f.	Is in staat om de resultaten van onderzoek en ontwerpen adequaat te documenteren met de bedoeling bij te dragen aan de kennisontwikkeling in het vakgebied en daarbuiten, en is in staat deze resultaten te publiceren. [kvh]

5. Bezit intellectuele vaardigheden.

Een afgestudeerde M-CHE is competent in redeneren, reflecteren, en oordeelsvorming. Dit zijn vaardigheden die in de context van de chemische technologie worden geleerd of aangescherpt en daarna generiek toepasbaar zijn.

5a.	Kan zelfstandig kritisch reflecteren op eigen denken, beslissen en handelen en dit bijsturen [kvh]
5b.	Kan reflecteren op zijn sterke en zwakke punten met betrekking tot onderzoek, ontwerp, organisatie en lesgevende/adviserende activiteiten en kan op basis hiervan deze aanpassen. [kv]
5c.	Kan binnen de chemische technologie logisch redeneren en kan redeneerwijzen (inductie, deductie, analogie, enz.) herkennen, is in staat om drogredenen te herkennen en is in staat om logisch te redeneren en kan de genoemde redeneringstechnieken toepassen. [kvh]
5d.	Kan adequate vragen te stellen en heeft een kritisch-constructieve houding bij het analyseren en oplossen van complexe problemen in de chemische technologie. [kv]
5e.	Kan een beredeneerd oordeel vormen in het geval van incomplete of irrelevante data of onnauwkeurigheden, hierbij rekening houdend met de wijze waarop die data tot stand kwam. [kv]
5f.	Kan een standpunt innemen ten aanzien van een wetenschappelijk betoog in de chemische wetenschap en technologie en kan dit kritisch op waarde schatten. [kvh]

6. Is bekwaam in samenwerken en communiceren.

Een afgestudeerde M-CHE heeft de competentie met en voor anderen te kunnen werken. Dat vraagt om adequate interactie, verantwoordelijkheidsgevoel en leiderschap, maar ook om goede communicatie met vakgenoten en niet-vakgenoten. Ook is hij in staat deel te nemen aan een wetenschappelijk of publiek debat in de Engelse taal.

6a.	Kan schriftelijk en mondeling communiceren in de Engelse taal over onderzoek en probleemoplossingen vakgenoten, niet-vakgenoten en andere betrokken partijen. [kvh]
6b.	Kan geschreven wetenschappelijke literatuur en tekstboeken in het Engels interpreteren en discussies en debatten in het Engels begrijpen. [kvh]
6c.	Kenmerkt zich door professioneel gedrag. Dit houdt in: drive, betrouwbaarheid, eerlijkheid, betrokkenheid, nauwkeurigheid, vasthoudendheid en zelfstandigheid als ook respect voor anderen, onafhankelijk hun leeftijd, sociale economische status, opleiding, cultuur, levensovertuiging, geslacht, ras of seksuele geaardheid. [kvh]
6d.	Kan projectmatig werken: bezit pragmatisme en verantwoordelijkheidsbesef; kan omgaan met beperkte bronnen; kan omgaan met risico's; kan compromissen sluiten. [kvh]
6e.	Is in staat om in een interdisciplinair team met een grote disciplinaire diversiteit te werken. [kv]
6f.	Heeft inzicht in, en kan omgaan met teamrollen en de sociale dynamiek en kan de rol van teamleider op zich nemen. [kv]

7. Houdt rekening met de actuele en maatschappelijke context.

Chemische wetenschap en technologie, materiaalkunde en procestechnologie zijn niet geïsoleerd en hebben altijd een actuele en maatschappelijke context. Opvattingen en methodes hebben hun herkomst; beslissingen hebben maatschappelijke consequenties in de tijd. Een afgestudeerde M-CHE is zich hiervan bewust en heeft de competentie deze inzichten te integreren in zijn wetenschappelijk werk.

7a.	Is zich bewust van maatschappelijke, milieu-, duurzaamheids- en veiligheids-gerelateerde aspecten met betrekking tot chemische en gerelateerde industrieën; [kv]
7b.	Heeft oog voor de verschillende rollen van professionals in de maatschappij: onderzoeker, ontwerper, manager, adviseur/docent en kiest een eigen professionele positie. [kvh]
7c.	Is in staat de positie van de chemische technologie in de maatschappij te analyseren, en kan de maatschappelijke consequenties (economisch, sociaal, cultureel) van nieuwe ontwikkelingen in het gebied analyseren en bespreken met vakgenoten en niet-vakgenoten en integreert deze consequenties in het wetenschappelijke werk. [kvh]
7d.	Is in staat om de ethische en normatieve aspecten van de gevolgen en de aannamen van wetenschappelijk denken en handelen binnen de chemische technologie te analyseren en te bespreken met vakgenoten en niet-vakgenoten (in onderzoek, ontwerp en applicaties) en integreert deze in het wetenschappelijk werk. [kvh]
7e.	Is bekend met en heeft ervaring met organisatie en de technologische processen van een bedrijf in de chemische technologie. [kvh]

Artikel 3 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 masteropdracht.
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 behoeven de instemming van de examencommissie.
6. Voor studenten met een hbo-diploma Chemie of Chemische Technologie geldt:
 - a. Ze kunnen worden toegelaten tot een schakelprogramma van minimaal 24 EC.
 - b. Indien de toelatingscommissie ernstige lacunes in de vooropleiding van de student signaleert, kunnen bovenop het schakelprogramma extra eisen worden gesteld onder voorwaarde dat het schakelprogramma plus de extra eisen maximaal 30 EC bedraagt.
 - c. Na afronding van het schakelprogramma en de eventuele extra eisen kunnen ze worden toegelaten tot de masteropleiding, waarbij ze dan vrijstelling krijgen voor het onderdeel stage (193799009, 20 EC) en in plaats daarvan een vervangend programmapakket van minimaal 20 EC in hun masterprogramma moeten opnemen.Het door de examencommissie vastgestelde schakelprogramma en het masterprogramma voor studenten met een hbo-diploma Chemie of Chemische Technologie zijn vastgelegd in artikel 6 van deze opleidings specifieke bijlage.
7. Onder bepaalde voorwaarden kunnen masterstudenten van buitenlandse universiteiten die verevorderd zijn in hun masteropleiding worden toegelaten tot het Condensed Master Programme van de masteropleiding Chemical Engineering (artikel 7 van deze opleidings specifieke bijlage)³.
 - a. Het Condensed Master Programme omvat minimaal 75 EC.
 - b. Tot het programma worden alleen studenten toegelaten aan wie de examencommissie van de masteropleiding Chemical Engineering voor 45 EC aan vrijstelling kan verlenen.
 - 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.
8. Onder bepaalde voorwaarden kunnen studenten met een relevante bacheloropleiding worden toegelaten tot het Erasmus Mundus Master Membrane Engineering programma (EM3E). Dit programma is vastgelegd in artikel 8 van deze opleidingsbijlage.
9. Studenten die in het bezit zijn van het diploma van de bacheloropleiding Scheikundige Technologie van de Universiteit Twente en een tweedegraads lesbevoegdheid Scheikunde hebben behaald door het met goed gevolg afronden van de minor Leren Lesgeven (2 x 15 EC) kunnen worden toegelaten tot het 'Master programma met eerstegraads lesbevoegdheid'. Het onderwijsprogramma is vastgelegd in artikel 9 van deze opleidings specifieke bijlage. Na het met goed gevolg afronden van dit programma krijgt de student het masterdiploma Chemical Engineering met daarop de vermelding dat hij de eerstegraads lesbevoegdheid Scheikunde heeft behaald.
10. 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 10 van deze opleidingsbijlage. Na het voldoende afronden van aanvullende onderdelen kunnen degenen die de cursussen PT-I, PT-II en PT-III succesvol hebben afgerond worden toegelaten tot het masterexamen van de opleiding. De procedure voor toelating tot het

³ Met het Institute of Technology of Bandung (ITB) is hiervoor een overeenkomst gesloten, de 'double degree'.

masterexamen van studenten die in het bezit zijn van de certificaten van PT-I, PT-II en PT-III is vastgelegd in artikel 11 van deze opleidingsspecifieke bijlage.

11. 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 12 van deze opleidingsspecifieke bijlage genoemde voorwaarden. De inhoud van het door de student gevolgde schakelprogramma bepaalt of de student wordt toegelaten tot de track Molecular and Materials Engineering (MME) of Chemical and Process Engineering (CPE).
12. 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-test⁴. Student met een bachelordiploma uit landen met alleen Engels als voertaal in het hoger onderwijs⁵ worden vrijgesteld van deze taaleis.

Artikel 4 Toelatingscommissie

1. De decaan van de faculteit TNW stelt een toelatingscommissie in ten behoeve van het toelaten tot de masteropleiding van studenten die niet, conform artikel 3 lid 1a, direct toelaatbaar zijn.
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.

⁴ 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/>

⁵ 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 Chemical Engineering kent twee reguliere specialisaties ('tracks') te weten:

1. Molecular and Materials Engineering (MME),
2. Chemical and Process Engineering (CPE).

De opbouw van het programma is als volgt:

1. 35 resp. 40 EC verplichte vakken voor de MME- resp. CPE-track, zoals gespecificeerd in onderstaande tabel.

Verplichte vakken MME track			Verplichte vakken CPE track		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
193700030	AMM Organic materials science	5	2016xxxxx	Advanced chemical reaction engineering	5
193700010	AMM Characterization	5	201300049	Advanced molecular separations	5
193700040	AMM Inorganic materials science	5	2016xxxxx	Lab course Sustainable Process Technology	5
201500512	Technology Venturing and Societal Embedding	5	201500166	Process Intensification Principles	5
193700020	AMM Molecular and biomolecular chemistry and technology	5	2016xxxxx	Advanced Catalysis	5
193700050	AMM Project Organic materials	5	201300045	Process plant design incl. thermodynamics and flow sheeting	15
193700070	AMM Project Inorganic materials and molecular science and technology	5			
	Totaal	35		Totaal	40

2. 10 EC aan keuzevakken invullen in overeenstemming met de leerstoel en / of de Twente Graduate School (TGS);
3. overige keuzevakken zodanig invullen dat de totale omvang van het programma minimaal 120 EC bedraagt, waarbij maximaal 5 EC maatschappijwetenschappelijke vakken mogen zijn ten behoeve van de buitenlandreis;
4. een stage van 20 EC bij een extern bedrijf of instituut;
5. een masteropdracht 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 masteropdracht wordt beoordeeld met twee cijfers:

- één voor het verrichten van chemisch-technologisch onderzoek (201300054, 25EC). 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);
- één voor de algemene aspecten en de rapportage (201300055, 20 EC). 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 masteropdrachtverslag).

Goedkeuring voor de masteropdracht moet d.m.v. het formulier 'Graduate contract TNW-ChE' tijdig (uiterlijk 1 maand voor de start) worden aangevraagd bij de examencommissie. De masteropdracht dient scheikundig technologisch van aard te zijn. Indien de opdracht niet wordt uitgevoerd bij een onderzoeksgroep die is vertegenwoordigd in het discipline-overleg Scheikundige Technologie, dan dient de student in het voorstel t.a.v. de inhoud aan te geven wat de scheikundig technologische aspecten van de opdracht zijn.

Het vakkenpakket behoeft de goedkeuring van de afstudeerhoogleraar en de examencommissie.

Een student die tijdens zijn bachelor opleiding al een of meer verplichte onderdelen van het masterprogramma heeft behaald, kan vrijstelling krijgen voor die vakken. De student krijgt geen reductie van het totaal aantal EC dat in de masteropleiding moet worden behaald.

Artikel 6 Onderwijsprogramma hbo-studenten

1. Het schakelprogramma ziet er als volgt uit:

<i>Schakelprogramma MME track</i>		<i>Schakelprogramma CPE track</i>	
Naam	EC	Naam	EC
Calculus A	4	Calculus A	4
Calculus B	3	Calculus B	3
Linear algebra A	3	Linear algebra A	3
Catalysis and reaction kinetics ¹	5	Catalysis and reaction kinetics ¹	5
Industrial chemistry and processes ¹	5	Industrial chemistry and processes ¹	5
Advanced materials science ²	5	Fluid dynamics, heat and mass transfer ³	7.5
Chemistry and technology of inorganic materials ²	5	Numerical methods ³	3.5
<i>Totaal</i>	30	<i>Totaal</i>	31

¹ Onderdeel van module 5 van de B-ST.

² Onderdeel van module 6 van de B-AT.

³ Onderdeel van module 6 van de B-ST.

2. Studenten dienen het schakelprogramma af te ronden binnen een periode van 1 jaar en hebben voor ieder onderdeel 2 tentamenkansen.
3. Na afronding van het schakelprogramma, en in het bezit van een hbo-diploma Chemie of Chemische Technologie, wordt de student toegelaten tot de masteropleiding Chemical Engineering. De toelating geldt voor de track waarvoor het schakelprogramma is gevolgd. Bij de toelating wordt vrijstelling verleend voor het onderwijsonderdeel 193799000 Stage - 20 EC (in overeenstemming met WHW art. 7.13 lid 2r), in plaats daarvan moet de student een vervangend programmapakket van 20 EC doen. Dit pakket wordt samengesteld door het opleidingsbestuur en moet worden goedgekeurd door de examencommissie.
4. In plaats van het eerder vermelde schakelprogramma mag een student van Saxion Hogescholen ook de doorstroomminor van 30 EC tijdens zijn hbo-opleiding doen. Deze minor omvat minimaal alle wiskundevakken en de samenstelling van de overige vakken moet worden goedgekeurd door het opleidingsbestuur.

Artikel 7 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 masteropdracht.
2. Studenten die zijn toegelaten tot het Condensed Master Programme kunnen vrijstelling krijgen voor een deel van de verplichte vakken van de MME-track.
3. Er moet minimaal 5 EC aan keuzevakken in het programma zijn opgenomen. Daarbij geldt dat minimaal een vak is gekozen in overleg met de afstudeerleerstoel als voorbereiding op de masteropdracht.

Een overzicht van het Condensed Master Programme:

<i>Compulsory courses MME track</i>		EC
Code	Name	
193700040	AMM Inorganic materials science	5
201500512	Technology Venturing and Societal Embedding	5
193775020	AMM Physical organic chemistry	5
<i>Sub total</i>		15
<i>Advanced Materials Science Project</i>		
193700050	AMM Project Organic materials science	10
193700070	AMM Project inorganic materials science and molecular science and technology	
<i>Sub total</i>		10
<i>Elective courses</i>		≥ 5
<i>Internship: optional</i>		
<i>Master assignment</i>		45
<i>Total</i>		≥ 75

Artikel 8 Erasmus Mundus Membrane Engineering programma

Het Erasmus Mundus Membrane Engineering programma (EM3E) is een gemeenschappelijk masterprogramma op het gebied van membraantechnologie op het grensvlak van materiaalkunde en procestechnologie.

Het wordt aangeboden door zes universiteiten in vijf landen, waaronder de Universiteit Twente.

Het EM3E programma kan worden gezien als een specialisatie binnen de leerstoelen van de membraantechnologie.

Het programma bestaat uit vier semesters van 30 EC. Deelnemende studenten bezoeken drie verschillende universiteiten in drie verschillende landen.⁶

Voor studenten die zijn toegelaten tot het programma en een deel aan de Universiteit Twente doen geldt het volgende programma:

Semester	Onderdeel	Verantwoordelijke universiteit	EC
Semester 1	of Fundamentals of chemical engineering	UPS Frankrijk	30
	of Fundamentals of materials science	UM2 Frankrijk	
Semester 2	Fundamentals of technologies and modelling	ICTP Tsjechië	30
Semester 3	Energy and Environment	Universiteit Twente	30
Semester 4	Master thesis	Universiteit Twente	30

De masteropdracht wordt uitgevoerd bij een van de volgende leerstoelen:

- Inorganic membranes;
- Soft matter, fluidics and interfaces;
- Membrane science and technology.

Na het met goed gevolg afronden van dit programma krijgt de student een meervoudig masterdiploma Chemical Engineering ('multiple degree'): een van elke universiteit waar de student tenminste een semester heeft gestudeerd.

Artikel 9 Masterprogramma met eerstegraads lesbevoegdheid

De opbouw van het masterprogramma met een 30 EC educatieve component is als volgt:

1. Verplichte vakken (35 EC) zoals vermeld in artikel 5, lid 1.
2. 15 EC educatieve (ontwerp)vakken;
3. 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;
4. een educatieve stage van 15 EC;
5. een masteropdracht van 45 EC binnen de gekozen track.

De bepalingen over de Contract Research Opdracht en de masteropdracht en de overige bepalingen voor alle tracks uit artikel 5 gelden ook voor dit masterprogramma.

Na het met goed gevolg afronden van dit programma krijgt de student het masterdiploma Chemical Engineering met daarop de vermelding dat hij de eerstegraads lesbevoegdheid Scheikunde heeft behaald.

⁶ Meer details zijn te vinden op <http://www.em3e.eu/>

Artikel 10 Onderwijsprogramma 'PT cursus'

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

De cursus bestaat uit drie delen, PT-I, PT-II en PT-III. Het deel PT-I bestaat uit een zestal onderdelen uit modules van de bacheloropleiding Scheikundige Technologie. De kennis van deze vakken is noodzakelijk voor de verplichte vakken uit de MSc-track Chemical Process Engineering, waarvan enkelen deel uitmaken van PT-II. PT-II bestaat uit enkele verplichte CPE-track vakken. PT-III bestaat uit een verplicht vak, een tweetal keuzevakken en een individuele ontwerpopdracht. De keuzevakken kunnen dienen ter verbreding van de kennis of als noodzakelijke ondersteuning van de individuele opdracht.

De individuele ontwerpopdracht 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 Process Engineering. Vooraf moet een abstract naar de cursuscoördinator worden gestuurd en moet de opdracht worden goedgekeurd door het bedrijf en door de begeleidende docent.

Een overzicht van het onderwijsprogramma voor PT-I, PT-II en PT-III:

<i>PT-I</i>	<i>Onderdelen uit modules van BSc Scheikundige Technologie</i>	
Code		EC
201500201	Chemische Evenwichten	3
201500203	Fasediagrammen	2
201100207	Inleiding Scheidingsmethoden excl. practicum	4
201500215	Inleiding Chemische Reactorkunde	4
201500206	Katalyse en Reactiekinetiek	4,5
201500209	Fluid Dynamics	3
201500210	Heat and Mass Transfer	4,5
	Subtotaal	25

<i>PT-II</i>	<i>Verplichte vakken MSc Chemical Engineering (CPE-track)</i>	
Code		EC
2016xxxxx	Advanced Chemical reaction engineering	5
201300049	Advanced Molecular Separations	5
2016xxxxx	Advanced Catalysis	5
201500166	Process Intensification Principles	5
	Keuzevak	5
	Subtotaal	25

<i>PT-III</i>	<i>Design</i>	
193735010	Thermodynamics and flowsheeting	5
193799600	Individual assignment (incl. design)	15
	2 keuzevakken uit de lijst keuzevakken van de CPE-track	10
	Subtotaal	30

Totaal	80
---------------	-----------

Artikel 11 Procedure masterexamen PT-cursisten

1. De cursist die in het bezit is van de certificaten I en II van de cursus Procestechologie en de onderdelen Thermodynamics and flowsheeting en Individual assignment (incl. design) succesvol heeft afgerond, 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. Als de examencommissie positief beslist over het verzoek uit het vorige lid, wordt de cursist toegelaten tot de masteropleiding Chemical Engineering en krijgt de student vrijstelling voor alle onderdelen van het masterexamen met uitzondering van de masteropdracht.
3. In plaats van de reguliere masteropdracht moet de student een Final Company Assignment van 45 EC 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 masteropdracht van een masterstudent uit de reguliere track Chemical Process Engineering en moet onderzoek- en/of ontwerpaspecten bevatten.
4. Voor de beoordeling van de Final Company Assignment benoemt de examencommissie een masteropdrachtcommissie zoals beschreven in artikel 13 van de regels van de examencommissie Chemical Engineering.
5. De masteropdrachtcommissie 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 masteropdracht van het reguliere masterprogramma.
6. Indien de Final Company Assignment 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.

Artikel 12 Toelatingseisen BSc-studenten Advanced Technology (AT)

Afhankelijk van de te volgen track, dient een BSc-student AT een programma te volgen om toegelaten te worden tot de MSc Chemical Engineering.

Voor de MME-track:

- Science module (M9 van de B-AT, 201500058, blok 1A)
- Lab-on-a-chip module (M10 van de B-AT, 201500504, blok 1B)

Voor de CPE-track:

- Interfaces & Catalysis (onderdeel van M6 van de B-AT, blok 1B)
- Basics for Process Design (201500151, 3 EC, zelfstudie)
- Transport Phenomena module (M6 van de B-ST, 201400162, blok 1B)
- Procesontwerp module (M8 van de B-ST, 201400164, blok 2B)

Artikel 13 Overgangsregeling

1. Indien het in de artikelen 5 t/m 10 en 12 van deze bijlage opgenomen studieprogramma is gewijzigd, dan wel dat één van de andere in het algemeen gedeelte of deze opleidings specifieke bijlage opgenomen artikelen wijziging ondergaat, wordt door de opleidingsdirecteur een overgangsregeling vastgesteld en bekendgemaakt.
2. In artikel 8.4 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 14 Veiligheid

Aan het werken in een laboratorium worden veiligheidseisen gesteld. De student is verplicht kennis te nemen van deze regels⁷ en deze na te leven.

Artikel 15 Volgorde onderwijseenheden

1. De student moet voor begin van een onderwijseenheid voldoen aan de voorkennisvereisten van die onderwijseenheid.
2. De student mag pas beginnen aan de masteropdracht als hij minimaal 65 EC (inclusief de stage) van het masterprogramma heeft gehaald.
3. Vóór het colloquium over de masteropdracht dienen alle overige onderwijseenheden behaald te zijn.
4. De examencommissie is bevoegd om ontheffing verlenen van de in lid 1 t/m 4 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 16 Vrij programma

In afwijking van het in de artikelen 5 t/m 10 en 12 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 17 Studiebegeleiding

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.

Artikel 18 Inwerkingtreding en wijziging

Deze regeling treedt in werking op 1 september 2016 en treedt in de plaats van de regeling d.d. 20 augustus 2015.

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

Enschede, d.d. 15 juli 2016.

⁷ Zie het 'Arbo- en Milieureglement' op <http://www.tnw.utwente.nl/intra/diensten/amh/>.