

***Opleidings specifieke bijlage
van het opleidingsdeel van het studentenstatuut
inclusief de onderwijs- en examenregeling
van de bacheloropleiding
Scheikundige Technologie***

(art. 7.13 en 7.59 WHW)

Inhoud

Preambule	1
Artikel 1 Doel van de opleiding	2
Artikel 2 Aansluitende masteropleiding.....	2
Artikel 3 Eindtermen van de opleiding	2
Artikel 4 Het propedeutisch examen	5
Artikel 5 Het bachelorexamen.....	5
Artikel 6 Overgangsregeling.....	6
Artikel 7 Veiligheid.....	6
Artikel 8 Verplichte deelname aan praktische oefeningen.....	6
Artikel 9 Volgorde onderwijseenheden	6
Artikel 10 Studiebegeleiding	7
Artikel 11 Bindend studieadvies.....	7
Artikel 12 Wijziging.....	7
Artikel 13 Inwerkingtreding.....	7

Preambule

1. De regels in deze bijlage zijn van toepassing op de voltijds bacheloropleiding Scheikundige Technologie.
2. Deze opleidings specifieke bijlage vormt samen met het algemeen gedeelte (TNW110213/vdh) het opleidingsdeel van het studentenstatuut inclusief de onderwijs- en examenregeling van de bacheloropleiding Scheikundige Technologie van de faculteit Technische Natuurwetenschappen van de Universiteit Twente.
3. De regels die de examencommissie Scheikundige Technologie heeft vastgesteld over de uitvoering van haar taken en bevoegdheden volgens artikel 7.12b van de wet zijn opgenomen in de 'Regels van de examencommissie Scheikundige Technologie'.

Kenmerk: TNW 110216/vdh
Datum: 15 juli 2011

Artikel 1 Doel van de opleiding

De bacheloropleiding Scheikundige Technologie beoogt

- de student theoretische en praktische basiskennis en -vaardigheden bij te brengen op het gebied van onderzoek, ontwerp en technologie in de scheikunde, materiaalkunde en procestechnologie;
- de student voor te bereiden op een masteropleiding op het terrein van de scheikundige technologie en verwante gebieden;
- optioneel de student de mogelijkheid te bieden om directe toegang te verkrijgen tot de arbeidsmarkt voor technische functies op bachelorniveau op het gebied van scheikundige technologisch onderzoek, ontwerpen en onderwijzen;
- een breed curriculum aan te bieden waardoor de student zich kan oriënteren tot voorbij de disciplinegrenzen.

Hieronder worden de competentiegebieden van een bachelor Scheikundige Technologie geformuleerd en vervolgens worden deze in artikel 3 uitgewerkt in de eindtermen van de opleiding.

Een Bachelor of Science Scheikundige Technologie:

1. begrijpt de kennisbasis van en heeft enige vaardigheden binnen het gebied van de scheikundige technologie;
2. bezit de basiskennis en vaardigheden om onderzoek te verrichten binnen de scheikundige technologie;
3. bezit de basisvaardigheden om scheikundige producten of processen te ontwerpen;
4. heeft een wetenschappelijke benadering;
5. bezit intellectuele basisvaardigheden zoals redeneren, reflecteren en het vormen van een oordeel;
6. is in staat om samen te werken en om te communiceren;
7. is zich bewust van de maatschappelijke, milieu-, duurzaamheids- en veiligheidscontext.

Artikel 2 Aansluitende masteropleiding

Het met goed gevolg afleggen van het bachelorexamen geeft ten minste toegang tot de masteropleiding Chemical Engineering van de faculteit TNW.

Artikel 3 Eindtermen van de opleiding

De zeven competenties van de bachelor Scheikundige Technologie zijn uitgewerkt in eindtermen. Achter iedere eindterm wordt tussen haken weergegeven of het gaat om het aanleren van kennis [k] en/of vaardigheid [v] en/of houding [h].

Een Bachelor of Science Scheikundige Technologie:

1. *begrijpt de kennisbasis en heeft enige vaardigheden binnen het gebied van de scheikundige technologie.*
 - i) is bekend met de basis van de bestaande wetenschappelijke kennis en bezit enige vaardigheden om deze verder te ontwikkelen en uit te breiden door studie [a,b,f], en
 - ii) bezit elementaire experimentele vaardigheden [c,d,e].
 - 1a. Begrijpt de kennisbasis en de structuur van de relevante gebieden:
 - scheikunde: analytische chemie, anorganische chemie (eigenschappen), organische chemie (synthese en eigenschappen), biochemie, fysische chemie, katalyse,
 - anorganische en organische materiaalkunde (synthese en eigenschappen),
 - procestechnologie: fysische transportverschijnselen, chemische reactoren, scheidingstechnologie, procesontwerp,
 - de ondersteunende disciplines: toegepaste wiskunde, natuurkunde en toegepaste informatica.
- De BSc ST begrijpt de relevante concepten, theorieën, methoden en technieken. [kv]
- 1b. Bezit kennis van en enige vaardigheid in de wijze waarop waarheidsvinding, theorievorming en modelvorming plaatsvindt binnen de scheikunde, materiaalkunde en procestechnologie [kv].
 - 1c. Bezit enige experimentele vaardigheden binnen de relevante gebieden:
 - scheikunde en materiaalkunde: synthese en kwalitatieve en kwantitatieve bepaling van de eigenschappen van chemische stoffen,
 - procestechnologie: synthese en kwalitatieve en kwantitatieve karakterisering van chemische processen.
 - 1d. Bezit kennis van en enige vaardigheid in de wijze waarop de volgende activiteiten plaatsvinden binnen de scheikundige technologie: [kv]
 - interpretaties van teksten, problemen, gegevens en resultaten,
 - experimenten, gegevensverzameling en simulaties,
 - besluitvorming gebaseerd op gegevens en simulaties.
 - 1e. Is zich bewust van de vooronderstellingen van standaardmethoden en van het belang daarvan. [kvh]
 - 1f. Is in staat (onder begeleiding) eigen kennishiaten te signaleren en door studie kennis te herzien en uit te breiden. [kv]

2. *bezit de basiskennis en vaardigheden om onderzoek te verrichten binnen de scheikundige technologie. Hij of zij kan, onder begeleiding van een senior onderzoeker, een bijdrage leveren aan de uitbreiding van wetenschappelijke kennis.*
 - 2a. Is zich bewust van de methode van onderzoek op het gebied van de scheikundige technologie. [kvh]
 - 2b. Is in staat om (onder begeleiding) onderzoek te doen op bachelor's niveau:
 - analyseren van onderzoekproblemen van beperkte complexiteit op het gebied van de scheikundige technologie,
 - toepassen van de relevante kennisbasis,
 - formuleren van onderzoeksdoelen en, indien relevant, een passende hypothese,
 - maken en uitvoeren van een onderzoeksplan inclusief de theoretische en experimentele benadering,
 - plannen van de onderzoeksactiviteiten,
 - onderzoeksresultaten analyseren en evalueren met betrekking tot het gedefinieerde probleem,
 - onderzoeksresultaten beoordelen op hun bruikbaarheid,
 - verdedigen van de resultaten tegenover betrokken partijen. [kvh]
 - 2c. Is opmerkzaam en heeft de creativiteit en het vermogen om bepaalde verbanden en nieuwe gezichtspunten te ontdekken. [kvh]
 - 2d. Kan op verschillende niveaus van abstractie en gedetailleerdheid werken. [kv]
 - 2e. Is in staat om relevante wetenschappelijke informatie te herkennen, systematisch te verzamelen, te analyseren, te selecteren en te bewerken. [kv]
 - 2f. Ziet waar nodig het belang in van andere disciplines (interdisciplinariteit). [kh]
 - 2g. Is zich bewust van de veranderlijkheid van het onderzoeksproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. [kh]
 - 2h. Is, onder begeleiding, in staat op één of enkele deelgebieden van de disciplines van de scheikundige technologie een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van wetenschappelijke kennis [kv]

3. *heeft de basisvaardigheden voor het ontwerpen van chemische producten of processen. Is bekend met de diverse stadia van het ontwerpproces en is in staat om deze te doorlopen in een eenvoudige situatie.*
 - 3a. Is zich bewust van de ontwerpmethodologie op het gebied van de scheikundige technologie en is zich ervan bewust dat ontwerpen een cyclisch proces is. [kvh]
 - 3b. Is in staat om (onder begeleiding) te ontwerpen op bachelor's niveau:
 - analyseren van ontwerpproblemen van beperkte complexiteit op het gebied van de scheikundige technologie,
 - de relevante kennisbasis integreren in een ontwerp,
 - ontwerpeisen, -doelen en randvoorwaarden formuleren, rekening houdend met sommige veiligheids-, duurzaamheids-, milieu- en economische aspecten,
 - plannen van de ontwerpactiviteiten,
 - maken en uitvoeren van een ontwerpplan,
 - evalueren van het ontwerp,
 - verdedigen van de resultaten tegenover betrokken partijen. [kvh]
 - 3c. Kan bestaande kennis integreren in een ontwerp. [kv]
 - 3d. Bezit creativiteit en synthetische vaardigheden ten aanzien van ontwerpproblemen. [kvh]
 - 3e. Kan op verschillende niveaus van abstractie en gedetailleerdheid werken, waaronder het systeemontwerp-niveau. [kv]
 - 3f. Is in staat om systematisch relevante ontwerpgegevens uit de literatuur, patenten, databases en websites te verzamelen, analyseren, selecteren en te bewerken en is in staat om ontbrekende informatie te schatten. [kv]
 - 3g. Ziet waar nodig het belang in van andere disciplines (interdisciplinariteit) en hun bijdrage aan het ontwerpproces. [kh]
 - 3h. Is zich bewust van de veranderlijkheid van het ontwerpproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. [kh]
 - 3i. Heeft de vaardigheid ontwerpbeslissingen te evalueren op systematische wijze. [kv]

4. *heeft een wetenschappelijke benadering. Een BSc ST hanteert een systematische werkwijze die wordt gekenmerkt door het gebruik van theorieën, modellen en coherente interpretaties.*
 - 4a. Is nieuwsgierig en heeft een houding van levenslang leren. [kh]
 - 4b. Heeft een systematische aanpak, gekenmerkt door het gebruik van theorieën, modellen en samenhangende interpretaties. [kvh]
 - 4c. Bezit de kennis en de vaardigheid voor het rechtvaardigen en gebruiken en op waarde schatten van modellen voor onderzoek en ontwerpen ('model' wordt breed opgevat: van wiskundig model tot maquette). Kan modellen voor eigen gebruik aanpassen. [kv]
 - 4d. Bezit de voor het bewerken van gegevens en modellen benodigde ICT-vaardigheden. [kv]
 - 4e. Heeft inzicht in de eigen aard van de natuurwetenschappen en technologie (doel, methoden, verschillen en overeenkomsten tussen wetenschapsgebieden, aard van wetten, theorieën, verklaringen, rol van experiment, objectiviteit, enz.) [k]
 - 4f. Heeft enig inzicht in de wetenschappelijke praktijk (onderzoekssysteem, relatie met opdrachtgevers, publicatiesysteem, belang van integriteit, enz.). [k]
 - 4g. Is in staat de resultaten van onderzoek en ontwerpen adequaat te documenteren [kvh]

5. *beschikt over enige intellectuele basisvaardigheden, zoals redeneren, reflecteren en het vormen van een oordeel.*
 - 5a. Is in staat om (onder begeleiding) kritisch te reflecteren (met ondersteuning) op eigen denken, beslissen en handelen en is in staat zijn/haar gedrag bij te sturen op basis van die reflectie. [kv]
 - 5b. Is in staat om te reflecteren op zijn/haar sterkere en zwakkere capaciteiten op het gebied van zijn/haar rol als onderzoeker, ontwerper, organisator en docent/adviseur en is in staat om zich aan te passen op basis van die reflectie. [kv]
 - 5c. Is in staat om logisch te redeneren en redeneerwijzen toe te passen. [kv]
 - 5d. Is in staat adequate vragen te stellen en heeft een kritische maar constructieve houding bij het analyseren en oplossen van eenvoudige problemen binnen de scheikundige technologie. [kv]
 - 5e. Is in staat om een beredeneerd oordeel vormen in het geval van incomplete of irrelevante data of onzekerheden. [kv]
 - 5f. Is in staat een standpunt in te nemen ten aanzien van een wetenschappelijk betoog binnen de scheikundige technologie. [kvh]
 - 5g. Beschikt over numerieke basisvaardigheden en heeft besef van ordes van grootte. [kv]
6. *Is in staat om samen te werken en te communiceren.*
 - 6a. Kan in het Nederlands schriftelijk (labjournaal, onderzoek- en ontwerpverslag, poster) en mondeling (wetenschappelijke voordracht) communiceren over de resultaten van leren, denken en beslissen, met vakgenoten en niet-vakgenoten en managers. [kv]
 - 6b. Is in staat om Engelstalige wetenschappelijke literatuur en boeken te interpreteren en discussies en wetenschappelijke debatten in het Engels te begrijpen. [v]
 - 6c. Kenmerkt zich door professioneel gedrag. Dit houdt in: betrouwbaarheid, betrokkenheid, nauwkeurigheid, vasthoudendheid en zelfstandigheid evenals respect voor anderen ongeacht hun leeftijd, sociaal-economische status, opleiding, cultuur, overtuiging, geslacht, ras of seksuele geaardheid. [kvh]
 - 6d. Is in staat om projectmatig te werken: is pragmatisch en heeft verantwoordelijkheidsbesef; kan omgaan met beperkte bronnen; kan omgaan met risico's; kan compromissen sluiten. [kvh]
 - 6e. Is in staat om in een multidisciplinair team te werken en te communiceren. [kv]
 - 6f. Heeft inzicht in en kan omgaan met teamrollen en sociale dynamiek. [kv]
7. *houdt rekening met de maatschappelijke, milieu-, duurzaamheids- en veiligheidscontext.* Een Bachelor of science ST is zich ervan bewust dat overtuigingen en methoden hun oorsprong hebben en dat beslissingen op termijn maatschappelijke gevolgen kunnen hebben.
 - 7a. Is zich bewust van de maatschappelijke, milieu-, duurzaamheids- en veiligheidsaspecten van de chemische industrie en is bekend met Life Cycle Analysis. [kv]
 - 7b. Heeft oog voor de verschillende rollen van scheikundig technologen in de samenleving: onderzoeker, ontwerper, organisator, docent/adviseur. [kv]
 - 7c. Is in staat de plaats van de scheikundige technologie in de maatschappij te analyseren en om de maatschappelijke, milieu-, duurzaamheids- en veiligheidsconsequenties van nieuwe ontwikkelingen in relevante vakgebieden te analyseren en te bespreken met vakgenoten en niet-vakgenoten. [kv]
 - 7d. Is in staat de ethische en normatieve aspecten van de gevolgen en aannamen van wetenschappelijk denken en handelen te analyseren en te bespreken met scheikundig technologische vakgenoten en niet-vakgenoten (zowel in onderzoek, ontwerpen en toepassingen). [kv]
 - 7e. Optioneel: is bekend met en heeft ervaring met de technologische organisatieprocessen bij een scheikundig technologisch bedrijf. [kvh]

Artikel 4 Het propedeutisch examen

De onderdelen van het propedeutisch examen zijn:

Vakcode	Naam	EC
Groep A: Basis natuurwetenschappen		
191403011	Energie en Entropie	5
191375141	Procestechnologie	5
191300041	Structuur en Reactiviteit	5
Groep B: Wiskunde en modelleren		
201000176	Calculus I voor ST	5
191510230	Calculus II voor ST	5
201000181	Lineaire Algebra voor ST	5
191365141	Dynamisch modelleren en Simulatie	5
Groep C: Practica		
191399111	Experimenteren I	5
191399121	Experimenteren II	5
Groep D: Projecten		
191335051	Oriëntatie Natuurwetenschappen	5
191300060	Project Duurzame Energie	5
191300080	Inleiding materiaalkunde	5
Totaal propedeuse		60

Artikel 5 Het bachelorexamen

Het bachelorexamen bestaat uit het propedeutisch examen en het programma van het tweede en derde studiejaar (B2 resp. B3).

Het B2-programma heeft een studielast van 60 EC. De onderdelen van B2-programma zijn:

Vakcode	Naam	EC
191340151	Evenwichten	5
191340201	Fysica van Atomen en Moleculen	4
191330012	Anorganische Chemie	3
191360250	Toegepaste Molecuulspectroscopie	3
191360021	Analytische Chemie (practicum)	2
191320013	Organische Chemie	4
191350010	Evenwichten II	3
191540280	Numerieke Algoritmen en Modelleren	5
191370091	Inleiding Fysische Transportverschijnselen	4
191399013	Practicum Synthese, Analyse en Karakterisering	6
201100113	Industrieel Toegepaste Chemie	3
201100114	Kinetiek en Katalyse	5
191370201	Fysische Transportverschijnselen (incl. practicum)	6
191375022	Project Chemische Technologie	7
Totaal B2		60

Het B3-programma heeft een studielast van 60 EC. De onderdelen van het B3-programma zijn:

Vakcode	Naam	EC
xxxxxxx	Minor	20
191385061	Scheidingsmethoden (+ practicum)	5
191355400	Voortgezette Materiaalkunde	5
191315131	Duurzame (Proces-)Technologie	5
191355390	Chemie en Technologie van Organische Materialen	5
191399259	Bacheloropdracht (incl. literatuuronderzoek)	15
xxxxxxx	Keuzevak ¹	5
Totaal B3		60

¹ Als keuzevak heeft een vak ter oriëntatie op een track van de master Chemical Engineering de voorkeur:

- Voor de PT-track: Process Equipment Design (193750030).
- Voor de M&M-track: Chemie en Technologie van Anorganische Materialen (191335310).

Indien niet één van de twee voorkeurskeuzevakken wordt gekozen, dan is goedkeuring van het derdejaarspakket door de examencommissie noodzakelijk.

Een stage kan in het studieprogramma worden opgenomen in plaats van de bacheloropdracht wanneer de student na het behalen van het bachelordiploma wil uitstromen naar een maatschappelijke functie. Het doel van een dergelijke stage is het opdoen van voor de opleiding relevante ervaring in een bedrijf of instelling buiten de universiteit. Voor studenten die na het behalen van het bachelordiploma een master-opleiding gaan volgen, is een stage in het masterprogramma opgenomen. Voor het vervangen van de bacheloropdracht door een stage is de goedkeuring door de examencommissie noodzakelijk.

Artikel 6 Overgangsregeling

1. Indien het in de artikelen 4 en 5 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 art. 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 Scheikundige Technologie.

Artikel 7 Veiligheid

Aan het werken in een laboratorium worden veiligheidseisen gesteld. De student is verplicht kennis te nemen van deze regels² en deze na te leven.

Artikel 8 Verplichte deelname aan praktische oefeningen

Een onderwijseenheid waaraan praktische oefeningen zijn verbonden wordt niet eerder geacht met goed gevolg te zijn afgelegd dan nadat deze praktische oefeningen zijn verricht en voldoende beoordeeld.

Artikel 9 Volgorde onderwijseenheden

1. De student moet voor begin van een onderwijseenheid voldoen aan de voorkennisvereisten van die onderwijseenheid.
2. Onderdelen van het bachelorexamen uit het tweede en derde studiejaar kunnen niet worden afgelegd dan nadat het P-examen van de opleiding met goed gevolg is afgelegd dan wel vrijstelling voor het afleggen daarvan is verkregen (WHW art. 7.30).
3. De examencommissie kan in afwijking van het bepaalde in lid 2 van dit artikel aan een student de toegang tot het afleggen van bepaalde onderdelen van het B-examen verlenen (WHW art. 7.30 lid 3).
4. Studenten die minder dan 30 EC van de propedeuse hebben behaald worden niet toegelaten tot de vakken Practicum Analytische Chemie en Practicum Synthese Analyse en Karakterisering.
5. De student die het P-examen nog niet heeft behaald kan pas deelnemen aan het vak Project Chemische Technologie als hij minimaal een 5 heeft gehaald voor het P-examenonderdeel Procestechologie.
6. De volgende vakken dienen in de aangegeven volgorde te worden gevolgd (dwz. ofwel geslaagd voor het vak of practicum, ofwel aan minimaal 75% van de hoor- en werkcolleges van een vak deelgenomen, alsmede deelname aan het tentamen)
 - Toegepaste Molecuulspectroscopie voorafgaand aan het Practicum Analytische Chemie.
 - Anorganische Chemie, Organische Chemie en het Practicum Analytische Chemie voorafgaand aan het Practicum Synthese, Analyse en Karakterisering.
7. De student kan pas beginnen met het examenonderdeel bacheloropdracht als hij is geslaagd voor het propedeuse-examen en als hij van het B2- en B3-programma minimaal 90 EC heeft behaald, met inachtneming van eventueel behaalde vijven welke voldoen aan de criteria voor slagen volgens artikel 10 van de regels van de examencommissie Scheikundige Technologie.
8. De examencommissie is bevoegd om ontheffing verlenen van de in lid 1 en 4 t/m 7 van dit artikel genoemde voorwaarden, indien strikte toepassing van het aldaar bepaalde een niet te rechtvaardigen

² Zie het 'Arbo- en Milieureglement' op <http://www.tnw.utwente.nl/intra/diensten/amh/> en de informatie van de Practicumgroep TNW, te vinden op <http://www.tnw.utwente.nl/onderwijs/overig/practica/>.

vertraging in de studievoortgang met zich mee zou brengen. De student kan hiertoe een verzoek indienen bij de examencommissie.

Artikel 10 Studiebegeleiding

1. Bij het begin van de studie wordt aan iedere student een mentor toegewezen.
2. De mentor houdt zich op de hoogte van de vorderingen van de aan hem toegewezen studenten en geeft hen gevraagd of ongevraagd advies. De mentor houdt actief contact met studenten met een studiesnelheid lager dan 75% van de nominale snelheid van 60 EC per jaar.
3. De mentor houdt na het eerste verblijfsjaar minimaal eenmaal per jaar een voortgangsgesprek met de studenten.
4. 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 11 Bindend studieadvies

Het instellingsbestuur heeft voor de bacheloropleiding Scheikundige Technologie een bindend studieadvies ingesteld (WHW art.7.8b lid 3). De nadere regels voor de uitvoering van het bindend studieadvies zijn vastgelegd in de 'Richtlijn bindend studieadvies Universiteit Twente', vastgesteld op 24 november 2008 door het College van Bestuur van de Universiteit Twente. Genoemde richtlijn is te vinden op de website van de opleiding. De norm voor het bindend studieadvies is gesteld op 40 EC.

Artikel 12 Wijziging

Bij wijzigingen van de opleidingsbijlage is het bepaalde in de artikelen 21 en 22 van het algemeen gedeelte van toepassing.

Artikel 13 Inwerkingtreding

Deze opleidingsbijlage treedt in werking op 1 september 2011 en treedt in de plaats van de regeling d.d. 9 juli 2010.

Vastgesteld door de decaan van de Faculteit na advies bij de Opleidingscommissie Scheikundige Technologie te hebben ingewonnen.

Enschede, 15 juli 2011.