

***Opleidingsspecifieke bijlage
van het opleidingsdeel van het studentenstatuut
inclusief de onderwijs- en examenregeling
van de bacheloropleiding
Technische Natuurkunde***

(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 Taal	2
Artikel 5 Het bachelorexamen	3
Artikel 5a Geldigheidsduur module-onderdelen	5
Artikel 5b Dubbelstudie	5
Artikel 6 Overgangsregeling	6
Artikel 7 Veiligheid	6
Artikel 8 Volgorde onderwijseenheden	6
Artikel 9 Studiebegeleiding	7
Artikel 9a Bindend studieadvies (BSA)	7
Artikel 9b Kwaliteitszorg	7
Artikel 10 Wijziging	8
Artikel 11 Inwerkingtreding	8

Preambule

1. De regels in deze bijlage zijn van toepassing op de voltijds bacheloropleiding Technische Natuurkunde.
2. Deze opleidingsspecifieke bijlage vormt samen met het algemeen gedeelte (TNW18059/vdh) het opleidingsdeel van het studentenstatuut inclusief de onderwijs- en examenregeling van de bacheloropleiding Technische Natuurkunde van de faculteit Technische Natuurwetenschappen van de Universiteit Twente.
3. De regels die de examencommissie Technische Natuurkunde 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 Technische Natuurkunde'.

Kenmerk: TNW 18065/esk/vdh
Datum: 31 augustus 2018

Artikel 1 Doel van de opleiding

De bacheloropleiding Technische Natuurkunde beoogt door een breed en oriënterend curriculum de afgestudeerde zodanige kennis, vaardigheid en inzicht bij te brengen op het gebied van de Natuurkunde en Technische Natuurkunde, dat deze een verantwoorde keuze kan maken voor een vervolgopleiding in de diverse specialisaties van de Technische Natuurkunde en in staat is om met succes een masteropleiding op het terrein van de Technische Natuurkunde te volgen. Voor afgestudeerden die onmiddellijk na het bachelordiploma de arbeidsmarkt wensen te betreden biedt de opleiding de mogelijkheid in het laatste studiejaar het studiepakket een afrondend karakter te geven.

Artikel 2 Aansluitende masteropleiding

Het met goed gevolg afleggen van het bachelorexamen geeft tenminste toegang tot de masteropleiding Applied Physics van de faculteit TNW.

Artikel 3 Eindtermen van de opleiding

De afgestudeerde van de bacheloropleiding Technische Natuurkunde

- heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de (technische) natuurkunde in samenhang met de daarvoor benodigde wiskunde en informatica, die toereikend is om met succes een natuurkundige Masteropleiding te selecteren en te volgen;
- heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de (technische) natuurkunde die voortbouwen op de bacheloropleiding om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgstudie;
- heeft kennis gemaakt met wetenschappelijke onderzoekvaardigheden en methoden op het gebied van de natuurkunde en is in staat basale fysische problemen in een beperkte context te herkennen, te analyseren en met wiskundige hulpmiddelen (inclusief computertoepassingen) op te lossen;
- is in staat het ontbreken van benodigde vakkennis en vaardigheden te onderkennen en deze zelfstandig te verwerven en te integreren in reeds opgedane kennis en vaardigheden;
- beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en werken in teams;
- is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na een eventuele afsluiting van de studie met het bachelordiploma;
- is zich bewust van de rol en positie van de natuurkunde in de wetenschap en de maatschappij en van het internationale karakter van de natuurkunde.

Artikel 4 Taal

1. De bacheloropleiding Technische Natuurkunde is een Nederlandstalige opleiding.
2. Studiematerialen zijn Engelstalig of Nederlandstalig.
3. Onderwijseenheden of delen daarvan kunnen in het Engels worden onderwezen of getoetst indien:
 - a) een docent of tutor van de betreffende onderwijseenheid niet-Nederlandstalig is, of
 - b) studenten van de betreffende bacheloropleiding samen met studenten van een Engelstalige bacheloropleiding onderwijs krijgen, of
 - c) de opleiding dat nodig acht om daarmee te kunnen voldoen aan één van haar eindtermen op het gebied van communicatievaardigen.
4. In overeenstemming met artikel 4.1 lid 10 van het algemeen gedeelte moet het opleidingsbestuur via de onderwijscatalogus van Osiris bekend maken welke taal of talen bij het onderwijs en de toetsing zullen worden gehanteerd.

Artikel 5 Het bachelorexamen

Het bachelorexamen bestaat uit het programma van het eerste, tweede en derde studiejaar (B1, B2 en B3). Het kernprogramma bestaat uit het B1- en B2-programma.

Gebruikelijke onderwijsvormen zijn hoorcolleges, werkcolleges, practica, opdrachten en projecten. Toetsing vindt plaats door o.a. schriftelijke toetsen, mondelinge toetsen, verslagen, presentaties en posters. In het B1- en B2-programma wordt gewerkt in onderwijsseenheden van 15 EC (modules). Meer informatie over de inhoud van de onderwijsseenheden, inclusief leerdoelen en taal van instructie en toetsing, is te vinden [in de UT onderwijscatalogus van Osiris](#).

In overeenstemming met art. 4.4 lid 4 van het algemeen gedeelte worden de onderwijs- en toetsvormen, alsmede de weging van de verschillende onderdelen in het eindcijfer van de module, in het toetschema opgenomen. Twee weken voor aanvang van de module zal het toetschema worden gepubliceerd op de opleidingsite van Technische Natuurkunde:

<https://www.utwente.nl/tn/algemene-onderwijsinformatie/studieprogramma/toetschemas/>.

Het B1-programma heeft een studielast van 60 EC. De onderdelen van het B1-programma in het collegejaar 2018-2019 zijn:

Code	Naam	Module-onderdelen	Taal	EC	Totaal EC
201800157	Dynamica en Relativiteit	Dynamica en Relativiteit	NL	5,0	15
		Calculus 1	EN	4,0	
		Experimenteren 1	NL	1,5	
		Programmeren en Dataverwerking 1	NL	2,0	
		Project	NL	2,5	
201800158	Thermodynamica	Thermodynamica	EN	4,0	15
		Calculus 2	EN	4,0	
		Experimenteren 2	NL	2,0	
		Programmeren en Dataverwerking 2	NL	1,0	
		Project	EN	4,0	
201700164	Elektromagnetisme en Meten	Elektriciteit en Magnetisme	NL	5,0	15
		Vector Calculus	NL	2,0	
		Instrumentatie	NL	4,0	
		Analytisch Programmeren	NL	1,0	
		Project	NL	3,0	
201700165	Quantum en Geometrische Optica	Quantum Materie	NL	5,0	15
		Lineaire Algebra	EN	3,0	
		Geometrische Optica	NL	2,5	
		Engineering Systems	EN	4,5	
Totaal B1					60

Het B2-programma heeft een studielast van 60 EC. De onderdelen van het B2-programma in het collegejaar 2018-2019 zijn:

Code	Naam	Module-onderdelen	Taal	EC	Totaal EC
201800159	Signalen, Modellen & Systemen	Signalen	EN	4,0	15
		Modellen	EN	4,0	
		Keuze 1 van 2			
		<i>Klassieke Mechanica</i>	EN	4,0	
		<i>Engineering Solid Mechanics</i>	EN	4,0	
Project	EN	3,0			
201500155	Golven, Interferentie en Waarschijnlijkheid	Optica	EN	7,0	15
		Quantummechanica	EN	6,0	
		Hilbertruimte	EN	2,0	
201600067	Fysica van Gecondenseerde Materie	Inleiding Vastestoffysica	NL	7,0	15
		Statistische Fysica	NL	6,0	
		Partiële Differentiaalvergelijkingen	EN	2,0	
201600068	Continuüm Dynamica	Vloeistoffysica	EN	7,0	15
		Elektrodynamica	EN	6,0	
		Numerieke Methodes voor PDV	EN	2,0	
Totaal B2					60

Het B3-programma heeft een studielast van 60 EC. De onderdelen van het B3-programma in het collegejaar 2018-2019 zijn:

Naam	Module-onderdelen	Taal	EC	EC	
Minor / profilerings ruimte	Verschilt per minor. Zie onderwijscatalogus Osiris en http://www.utwente.nl/onderwijs/keuzeruimte/minor/ O.a. mogelijk: a. High Tech Human Touch Minors (HTHT) b. Reguliere UT minors ¹ c. Leren Lesgeven, Crossing Borders, Bestuursminor d. Studeren in het buitenland e. Studeren aan een andere onderwijsinstelling f. Doorstroomminor (schakelen naar een master van een andere opleiding)			15	
Minor / profilerings ruimte	Verschilt per minor. Zie onderwijscatalogus Osiris en http://www.utwente.nl/onderwijs/keuzeruimte/minor/ O.a. mogelijk: a. High Tech Human Touch Minors (HTHT) b. Reguliere UT minors ¹ c. Leren Lesgeven, Crossing Borders, Bestuursminor d. Studeren in het buitenland e. Studeren aan een andere onderwijsinstelling f. Doorstroomminor (schakelen naar een master van een andere opleiding)			15	
Oriëntatie module	201700178 191470241 191420131 191440201 191407051 201700176 201700177	Vorbereiding bacheloropdracht 10 EC keuze uit volgende vakken: Heat and Mass Transfer Fysische Materiaalkunde Technische Optica Practicum Inleiding Instrumentatiecomputers Computational Physics 1 Computational Physics 2	NL EN NL NL NL EN EN	5.0 5,0 5,0 5,0 2,5 / 5,0 2,5 2,5	15
201500316	Bacheloropdracht ²	Fysische aspecten Algemene aspecten	NL/EN NL/EN	7,5 7,5	15
Totaal B3				60	

¹ Technische Natuurkunde biedt een aantal minormodules aan:

- Soft and Biological Physics
- Capita Selecta Applied Physics
- Multidisciplinair project TN

Meer informatie is te vinden op de opleidingssite van Technische Natuurkunde:

<https://www.utwente.nl/nl/tn/algemene-onderwijsinformatie/minor/>

² De beoordeling en begeleiding van de Bacheloropdracht wordt gedaan door een bacheloropdrachtcommissie. In de [Regels van de Examencommissie TN](#) wordt omschreven aan welke voorwaarden deze commissie moet voldoen.

Artikel 5a Geldigheidsduur module-onderdelen

1. Aanvullend op artikel 4.4 lid 4e van het algemeen gedeelte geldt dat deelname aan reparaties zoals vermeld in het toetschema altijd is toegestaan.
2. De geldigheidsduur van de resultaten van alle module-onderdelen is onbeperkt.

Artikel 5b Dubbelstudie

1. Studenten kunnen ervoor kiezen om een dubbelstudie te volgen.
2. Voor een student die tegelijkertijd een dubbelstudie Applied Mathematics en Technische Natuurkunde volgt, geldt een aangepast programma. Dat programma in het collegejaar 2018-2019 is hieronder samengevat.

Eerste studiejaar (81 EC)

Kwartiel 1 (22 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen	
	<i>Linear Structures I</i>	(6 EC)	<i>Dynamica & Relativiteit</i>	(5 EC)
	<i>Prooflab I</i>	(1 EC)	<i>Calculus 1</i>	(4 EC)
			<i>Experimenteren 1</i>	(1,5 EC)
			<i>Programmeren en Dataverwerking 1</i>	(2 EC)
			<i>Project</i>	(2,5 EC)
Kwartiel 2 (20 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen	
	<i>Calculus 2</i>	(4 EC)	<i>Thermodynamica</i>	(4 EC)
	<i>Linear Structures II</i>	(3 EC)	<i>Programmeren en Dataverwerking 2</i>	(1 EC)
	<i>Analysis</i>	(3 EC)		
	<i>Linear Optimaztion</i>	(2 EC)		
	<i>Prooflab II</i>	(3 EC)		
Kwartiel 3 (19 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen	
	<i>Prooflab III</i>	(1 EC)	<i>Elektriciteit en Magnetisme</i>	(5 EC)
	<i>Presentation Skills</i>	(3 EC)	<i>Vector Calculus</i>	(2 EC)
			<i>Instrumentatie</i>	(4 EC)
			<i>Project</i>	(3 EC)
			<i>Analytisch Programmeren</i>	(1 EC)
Kwartiel 4 (20 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen	
	<i>Signals and Systems</i>	(5 EC)	<i>Quantum Materie</i>	(5 EC)
	<i>Probability Theory</i>	(5 EC)		
	<i>Project</i>	(5 EC)		

Tweede studiejaar (81,5 EC)

Kwartiel 5 (20,5 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen	
	<i>Statistics</i>	(6 EC)	<i>Models</i>	(4,5 EC)
	<i>Analysis II</i>	(5 EC)	<i>Project</i>	(3 EC)
	<i>Presentation Skills</i>	(2 EC)		
Kwartiel 6 (21 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen	
	<i>Differential Eq. and Num. Methods</i>	(4,5 EC)	<i>Quantummechanica</i>	(6 EC)
	<i>Systems Theory and Num. Methods</i>	(4,5 EC)		
	<i>Num. Methods Practical</i>	(2,25 EC)		
	<i>Project</i>	(3,75 EC)		
Kwartiel 7 (21 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen	
	<i>Discrete Mathematics and Algebra</i>	(6 EC)	<i>Statistische Fysica</i>	(6 EC)
			<i>Inleiding Vastestoffysica</i>	(7 EC)
			<i>PDV</i>	(2 EC)
Kwartiel 8 (19 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen	
	<i>Markov Chains</i>	(4 EC)	<i>Elektrodynamica</i>	(6 EC)
			<i>Vloeistoffysica</i>	(7 EC)
			<i>Num. Meth. voor PDV</i>	(2 EC)

Derde studiejaar (67 EC)

Kwartiel 9 (15 EC)		Minorruimte	
Kwartiel 10 (17 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen
		Keuzeruimte (10 EC)	
			Optica (7 EC)
Kwartiel 11 (15 EC)		AM onderdelen	TN onderdelen
		Reflectie op wiskundig onderzoek I (201500566) (5 EC) 10 EC aan keuzevakken uit:	
		Graph Theory (191520751) (5 EC) Introduction to PDE (201700034) (5 EC) Random Signals & Filtering (201200135) (5 EC) Mathematical Optimization (201500372) (5 EC)	Heat and Mass Transfer (191470241) (5 EC) Fysische Materiaalkunde (191420131) (5 EC) Technische Optica (191440201) (5 EC) Computational Physics 1 (201700176) (2,5 EC) Computational Physics 2 (201700177) (2,5 EC) Inl. Instrumentatie Comp. (191407051) (2,5/5 EC)
		(In overleg met de opleiding zijn ook andere keuzevakken mogelijk)	
Kwartiel 12 (20 EC)			
		Complexe Functietheorie (201500405) (3 EC) Reflectie op Wiskundig Onderzoek II (201500567) (2 EC)	
		Bacheloropdracht (15 EC)	

3. Een student, die het bovengenoemde TN/AM dubbelprogramma volgt, moet ten aanzien van het Bindend Studieadvies voor de opleiding Technische Natuurkunde voldoen aan de eisen zoals beschreven in art. 9a van deze opleidings specifieke bijlage.

Artikel 6 Overgangsregeling

- Indien de in artikel 5 en 5b van deze bijlage opgenomen studieprogramma's worden gewijzigd, vervangt de nieuwe onderwijs- en examenregeling de oude; door het opleidingsbestuur wordt een overgangsregeling vastgesteld en bekendgemaakt¹.
- In art. 8.4 van het algemeen gedeelte is vastgelegd aan welke voorwaarden een overgangsregeling moet voldoen.
- Curricula per generatie en bijbehorende overgangsregeling worden gepubliceerd op de opleidings site van Technische Natuurkunde: <https://www.utwente.nl/tn/algemene-onderwijsinformatie/curriculum/>

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 Volgorde onderwijseenheden

- De student wordt geacht voor begin van een onderwijseenheid te voldoen aan de voorkennisvereisten van die onderwijseenheid, zoals beschreven in de onderwijscatalogus.
- De student moet bij aanvang van een minor minimaal 75 EC (aan module-onderdelen) hebben behaald uit het B1- en B2-programma van de bacheloropleiding Technische Natuurkunde.
- De student kan pas deelnemen aan het examenonderdeel bacheloropdracht als hij het B1-programma volledig heeft gehaald en als hij van het B2- en B3-programma exclusief de minor minimaal 60 EC (aan module-onderdelen) heeft behaald.
- Het opleidingsbestuur kan, na advies van de examencommissie, op verzoek van de student ontheffing verlenen van de in lid 1, lid 2 en lid 3 van dit artikel genoemde voorwaarde, indien strikte toepassing van het aldaar bepaalde een niet te rechtvaardigen vertraging in de studievoortgang met zich mee zou brengen.

¹ Bij wijziging van het programma van de dubbelstudie zoals vermeld in artikel 5b worden met betreffende studenten individuele regelingen getroffen.

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

Artikel 9 Studiebegeleiding

1. Bij het begin van de studie wordt aan iedere student een lid van het (wetenschappelijk) personeel als 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.
3. De mentor houdt in het eerste verblijfsjaar een kennismakingsgesprek, en 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 9a Bindend studieadvies (BSA)

In overeenstemming met art. 6.3 lid 7 van het algemeen gedeelte stelt de opleiding Technische Natuurkunde aanvullende eisen aan het BSA. Aan het definitieve studieadvies als bedoeld in art. 6.3 lid 1 van het algemeen gedeelte kan een afwijzing worden verbonden indien de student:

- a) minder dan 45 EC aan module-onderdelen uit het B1-programma (zoals vermeld in art. 5) met een voldoende heeft afgerond, of
- b) minder dan 3 van de 4 wiskunde-onderdelen Calculus 1 (4 EC), Calculus 2 (4 EC), Vector Calculus (2 EC), en Lineaire Algebra³ (3 EC) met een voldoende heeft afgerond, of
- c) minder dan 3 van de 4 natuurkunde-onderdelen Dynamica en Relativiteit (5 EC), Thermodynamica (4EC), Elektriciteit en Magnetisme (5EC) en Quantummaterie (5 EC) met een voldoende heeft afgerond.

Artikel 9b Kwaliteitszorg

1. Het opleidingsbestuur is verantwoordelijk voor het evalueren van de opleiding.
2. De uitvoering van de interne kwaliteitszorg van de opleiding Technische Natuurkunde is opgedragen aan de coördinator Kwaliteitszorg van de faculteit TNW cluster Science & Technology en de medewerker Kwaliteitszorg. Zij worden daarbij ondersteund door de Onderwijskwaliteitscommissie TN die bestaat uit studenten. De coördinator Kwaliteitszorg is voorzitter van de Onderwijskwaliteitscommissie TN.
3. De volgende instrumenten worden bij de evaluatie gebruikt:
 - a) panelgesprekken met studenten;
 - b) webenquêtes over gehele modules of over module-onderdelen;
 - c) opstellen van overzichten met kwantitatieve resultaten, zoals slaagpercentages;
 - d) docentpanelgesprekken met de moduledocenten en een vertegenwoordiging van het studentenpanel; hierbij worden alle evaluatie-uitkomsten van a t/m c besproken⁴.
4. De uitkomsten van de interne kwaliteitszorg worden op de volgende manieren gepubliceerd:
 - a) per module wordt een evaluatierapport opgesteld op basis van het verslag van het in lid 3d genoemde docentpanelgesprek; dit evaluatierapport wordt toegezonden aan de betreffende docenten, de staf van de opleiding en de opleidingscommissie;
 - b) overzichten met kwantitatieve resultaten, samenvattingen van webenquêtes en evaluatierapporten worden geplaatst op de Canvas course Quality assurance and evaluation TN/APH, die voor alle studenten en docenten van de opleiding TN toegankelijk is.
5. Voor het evalueren van het curriculum en de gehele opleiding wordt gebruikgemaakt van de volgende interne en externe evaluaties:
 - a) de exit-enquête over de gehele bacheloropleiding;
 - b) de Nationale Studenten Enquête (NSE)⁵;Het opleidingsbestuur geeft een reactie op deze evaluaties, voorzien van een verbeterplan. Evaluatie plus verbeterplan worden voorgelegd aan de opleidingscommissie.
6. Het opleidingsbestuur stelt jaarlijks een verbeterplan op, gebaseerd op interne en externe evaluaties en nieuwe inzichten.
 - a) het verbeterplan wordt besproken in de opleidingscommissie;
 - b) het verbeterplan wordt opgenomen in het facultaire jaarplan;
 - c) het facultaire jaarplan wordt door de decaan en de portefeuillehouder onderwijs in het najaarsoverleg besproken met het college van bestuur.

³ Lineaire structuren 1 voor studenten die de dubbelstudie TN/AM volgen.

⁴ Modules van het B1- en B2-programma worden jaarlijks geëvalueerd.

⁵ De NSE wordt jaarlijks afgenomen.

Artikel 10 Wijziging

Bij wijzigingen van de opleidingsspecifieke bijlage is het bepaalde in de artikelen 8.3 en 8.4 van het algemeen gedeelte van toepassing.

Artikel 11 Inwerkingtreding

Deze opleidingsspecifieke bijlage treedt in werking op 1 september 2018 en treedt in de plaats van de regeling d.d. 31 augustus 2017.

Vastgesteld door het bestuur van de faculteit TNW na advies bij de Opleidingscommissie Technische Natuurkunde te hebben ingewonnen, met instemming van de Faculteitsraad met artikel 5a en 9a en met instemming van de Opleidingscommissie Technische Natuurkunde met artikel 3, 5, 5b, 7 en 9b.

Enschede, 31 augustus 2018.