

***Opleidings specifieke bijlage
van het opleidingsdeel van het studentenstatuut
inclusief de onderwijs- en examenregeling
van de masteropleiding
Applied Physics (APH)
(art. 7.13 en 7.59 WHW)***

Inhoud

Preambule	1
Artikel 1 Doel van de opleiding	2
Artikel 2 Eindtermen van de opleiding	2
Artikel 3 Toelatingscommissie	2
Artikel 4 Toelating tot de opleiding.....	3
Artikel 5 Regulier masterprogramma	4
Artikel 6 Onderwijsprogramma hbo-studenten	6
Artikel 7 Toelatingseisen wo-Bachelors.....	6
Artikel 8 Toelatingseisen BSc-studenten Advanced Technology (AT)	7
Artikel 9 Overgangsregeling.....	7
Artikel 10 Veiligheid	7
Artikel 11 Volgorde onderwijseenheden	7
Artikel 12 Vrij programma	7
Artikel 13 Studiebegeleiding	8
Artikel 13a Kwaliteitszorg.....	8
Artikel 14 Inwerkingtreding en wijziging.....	8

Preambule

- De regels in deze bijlage zijn van toepassing op de voltijds master-opleiding Applied Physics (Croho-nummer 60436).
- Deze opleidings specifieke bijlage vormt samen met het algemeen gedeelte en de Regels van de examencommissie Applied Physics het opleidingsdeel van het studentenstatuut, inclusief de onderwijs- en examenregeling, van de masteropleiding Applied Physics 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: TNW17053/esk/vdh
Datum: 31 augustus 2017

Artikel 1 Doel van de opleiding

De beoefenaren van het vak Technische Natuurkunde houden zich bezig met:

1. Het uitvoeren van onderzoek gericht op toepassingen en de ontwikkeling van meetmethoden binnen zowel als buiten de eigen discipline.
2. Het ontwerpen van fysische instrumentatie t.b.v. onderzoek en industriële toepassingen.
3. Het uitvoeren van fundamenteel onderzoek met het oog op toepassingen.

Met de opleiding wordt daarom beoogd zodanige kennis, vaardigheden en inzicht bij te brengen op het gebied van de technische natuurkunde, dat de afgestudeerde in staat is tot een zelfstandige beroepsuitoefening of in aanmerking komt voor een eventuele vervolgopleiding tot leraar, wetenschappelijk onderzoeker of technologisch ontwerper.

Artikel 2 Eindtermen van de opleiding

Het niveau waarop in en na de opleiding de natuurkunde moet worden beoefend is nationaal en internationaal bepaald. Met het oog op het doel van de opleiding is het onderwijs daarom gericht op het verwerven van:

- een gedegen kennis van de basistheorieën van de natuurkunde en de wiskunde;
- een diepgaander kennis op een of meer deelgebieden van de natuurkunde;
- kennis van de fysische technologie, waaronder vaardigheid in het ontwerpen en toepassen van meetinstrumenten en experimentele technieken;
- een oriëntatie in de toepassingsgebieden van de technische natuurkunde;
- inzicht in de samenhang der wetenschappen en in de relatie tussen wetenschap en maatschappij en de daaruit voortvloeiende verantwoordelijkheden;
- vaardigheden zoals het in staat zijn tot het zich zelfstandig eigen maken van kennis; het op creatieve en systematische wijze kunnen bijdragen aan het oplossen van vraagstukken uit het vakgebied; het kunnen werken met vak- en niet-vakgenoten; en vaardigheden op het communicatieve, sociale en organisatorische vlak.

Artikel 3 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 4 lid 2a, 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 leden, 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. De opleiding kent twee instroommomenten: 1 september en 1 februari.
2. Directe toegang tot de opleiding wordt verkregen door:
 - a. Een afsluitend diploma van een van de bacheloropleidingen Technische Natuurkunde of Natuurkunde van de Nederlandse universiteiten, of
 - b. een bewijs van toelating tot de opleiding, afgegeven door de toelatingscommissie.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. De in lid 4 en 5 van dit artikel bedoelde beslissingen van de toelatingscommissie behoeven de instemming van de examencommissie.
7. Voor studenten met een hbo-diploma Technische Natuurkunde of Elektrotechniek geldt:
 - a. Ze kunnen worden toegelaten tot een schakelprogramma van 30 EC.
 - b. Na afronding van het schakelprogramma kunnen ze worden toegelaten tot de masteropleiding; het masterprogramma voor studenten met een hbo-diploma Technische Natuurkunde of Elektrotechniek is vastgelegd in artikel 6 van deze opleidingsbijlage.
8. Een student die in het bezit is van het diploma van een bacheloropleiding Biomedische Technologie, Elektrotechniek, Scheikunde, Scheikundige Technologie, Technische Wiskunde of Werktuigbouwkunde van een Nederlandse universiteit kan worden toegelaten tot de masteropleiding waarbij lid 3 t/m 5 van dit artikel van toepassing zijn. De specifieke bepalingen en voorwaarden zijn vastgelegd in artikel 7 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 8 van deze opleidings specifieke bijlage genoemde voorwaarden. De inhoud van het door de student gevolgde programma bepaalt tot welke track de student wordt toegelaten.
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-test¹. Student met een bachelordiploma uit landen met alleen Engels als voertaal in het hoger onderwijs² worden vrijgesteld van deze taaleis.

¹ 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: <https://www.utwente.nl/en/education/master/admission-requirements/international-degree>.

² Lijst met landen is te vinden op <https://www.utwente.nl/en/education/master/admission-requirements/international-degree/countries>.

Artikel 5 Regulier masterprogramma

De masteropleiding kent drie hoofdspecialisaties (tracks) te weten:

- Fluid Physics
- Materials Physics
- Optics en Biophysics

De opbouw van het programma is voor iedere track identiek:

- vier verplichte vakken van 5 EC (totaal 20 EC), zie de tabellen 1 t/m 3;
- twee vakken van 5 EC (of totaal 10 EC) zijn verplicht voor de gekozen afstudeerleerstoel;
- twee vakken van 5 EC (of totaal 10 EC) op masterniveau binnen het technische of natuurwetenschappelijke domein;
- twee vakken van 5 EC (of totaal 10 EC) worden vrij gekozen;
- een externe stage van 20 of 30 EC; bij keuze voor de grotere omvang van 30 EC, vervalt 10 EC keuzeruimte;
- een afstudeeropdracht van 50 EC.

Voor alle tracks geldt:

- Twee leerstoelvakken van 5 EC (of totaal 10 EC) worden gekozen in overeenstemming met de afstudeerhoogleraar.
- De overige keuzevakken zijn vrij te kiezen.
- Een student die tijdens zijn bacheloropleiding al één of meer verplichte onderdelen van het masterprogramma heeft behaald, of vakken heeft gehaald die kunnen worden goedgekeurd als keuzevak in het masterprogramma, kan vrijstelling krijgen voor die vakken. De student krijgt geen reductie van het totaal aantal EC dat in de masteropleiding moet worden behaald.
- Het vakkenpakket behoeft de goedkeuring van de afstudeerhoogleraar en de examencommissie.
- De afstudeerhoogleraar geeft goedkeuring indien het vakkenpakket conform de voorwaarden is samengesteld.

Voor studenten die willen afstuderen bij de leerstoel Energy, Materials and Systems (EMS) geldt wegens het interdisciplinaire karakter van de leerstoel in afwijking van het voorgaande:

- Drie in plaats van vier verplichte vakken van 5 EC, zie tabel 4.
- Drie in plaats van twee leerstoelvakken van 5 EC worden gekozen in overeenstemming met de afstudeerhoogleraar.

De afstudeeropdracht wordt beoordeeld met twee cijfers, één voor de inhoudelijke aspecten en één voor de algemene aspecten. De inhoudelijke aspecten omvatten theoretisch inzicht, experimentele vaardigheid, probleemoplossend vermogen en originaliteit, fysische en/of technisch wetenschappelijke relevantie. De algemene aspecten omvatten zelfstandigheid, betrokkenheid, vermogen tot samenwerking, creativiteit, niveau van de voordracht en van het afstudeerverslag, toegankelijkheid en bruikbaarheid van de resultaten.

Tabel 1 *Verplichte vakken voor de track Fluid Physics (20 EC)*

<i>Vakcode</i>	<i>Naam</i>	<i>EC</i>
193570010	Advanced fluid mechanics	5
193565000	Capillarity phenomena	5
	<i>voor Physics of Fluids</i>	
193580020	Experimental techniques in physics of fluids	5
191551150	Numerical techniques for partial differential equations	5
	<i>voor Nano Ionics and Physics of complex fluids</i>	
193400121	Nano-fluidics	5
201300135	Soft and biological matter	5

Tabel 2 *Verplichte vakken voor de track Materials Physics (20 EC)*

<i>Vakcode</i>	<i>Naam</i>	<i>EC</i>
193510040	Theoretical solid state physics	5
193550020	Surfaces and thin layers	5
193530010	Nanophysics	5
193530020	Advanced materials	5

Tabel 3 *Verplichte vakken voor de track Optics & Biophysics (20 EC)*

<i>Vakcode</i>	<i>Naam</i>	<i>EC</i>
201300139	Laser physics	5
193515000	Quantum optics	5
201300141	Wave optics	5
201400196	Quantum emitters	5

Tabel 4 *Verplichte vakken voor de leerstoel Energy, Materials and Systems (15 EC)*

<i>Vakcode</i>	<i>Naam</i>	<i>EC</i>
193530020	Advanced materials	5
	Twee te kiezen uit:	
193570010	Advanced fluid mechanics	10
193510040	Theoretical solid state physics	
193550020	Surfaces and thin layers	
193530010	Nanophysics	

Artikel 6 Onderwijsprogramma hbo-studenten

1. Studenten met een hbo-diploma Technische Natuurkunde of Elektrotechniek worden toegelaten tot de masteropleiding als ze een schakelprogramma van 30 EC hebben afgerond.
2. Het schakelprogramma wordt samengesteld door het opleidingsbestuur. Meer gedetailleerde informatie hierover is te vinden op de website van de opleiding (www.utwente.nl/aph).
3. Studenten dienen het schakelprogramma af te ronden binnen een periode van 1 jaar en hebben voor ieder onderdeel 2 tentamenkansen.
4. Na afronding van het schakelprogramma, en in het bezit van een hbo-diploma Technische Natuurkunde of Elektrotechniek, wordt de student toegelaten tot de masteropleiding Applied Physics. Het standaard programma is samengevat in tabel 5.

Tabel 5 Studieprogramma voor studenten met een hbo-diploma

Eerste en tweede jaar (M1 en M2)		
<i>Cursuscode</i>	<i>Naam</i>	<i>EC</i>
Algemene natuurkunde vakken (31 EC))		
201500184	Quantummechanica	6
201500192	Statistische fysica	6
201500194	Elektrodynamica	6
201500196	Vloeistoffysica	7
201500185	Hilbertruimte	2
201500193	Partiële differentiaalvergelijkingen	2
201500195	Numerieke methoden voor PDV	2
Trackvakken (20 EC)		
Specialisatie – Leerstoelvakken (10 EC)		
Fysische of technische vakken gerelateerd aan Applied Physics (10 EC)		
Verplichte vakken (50 EC)		
193599039	Masteropdracht Inhoudelijke aspecten	25
193599089	Masteropdracht Algemene aspecten	25
Total master		121

5. In plaats van het eerder vermelde schakelprogramma mag een hbo-student Technische Natuurkunde ook de doorstroomminor van 30 EC tijdens zijn hbo-opleiding doen. De doorstroomminor heeft hetzelfde programma als het schakelprogramma uit lid 2 van dit artikel.

Artikel 7 Toelatingseisen wo-Bachelors

1. Een student die in het bezit is van het diploma van de bacheloropleiding Biomedische Technologie, Elektrotechniek, Scheikunde, Scheikundige Technologie, Technische Wiskunde of Werktuigbouwkunde van een Nederlandse universiteit kan worden toegelaten tot de masteropleiding nadat hij een schakelprogramma van maximaal 30 EC heeft afgerond.
2. Het in lid 1 bedoelde schakelprogramma wordt vastgesteld door de toelatingscommissie en is afgestemd op de inhoud van de door de student gevolgde bacheloropleiding, de mastertrack die de student wil volgen en eventueel de leerstoel waarbij de student wil afstuderen.

Artikel 8 Toelatingseisen BSc-studenten Advanced Technology (AT)

Afhankelijk van de te volgen track, dient een BSc-student AT een programma van 36-51 EC te volgen om toegelaten te worden tot de MSc Applied Physics.

Voor alle tracks:

- Module Science (M9 van de B-AT, 201700072, blok 1A), 15 EC
- Module Golven, interferentie en waarschijnlijkheid (M6 van de B-TN, 201500155, blok 1B), 15 EC
- Module Continuum dynamica (M8 van de B-TN, 20160068, blok 2B), 15 EC

Voor de tracks Optics en Biophysics en Materials Physics:

- Module Science (M9 van de B-AT, 201700072, blok 1A), 15 EC
- Module Golven, interferentie en waarschijnlijkheid (M6 van de B-TN, 201500155, blok 1B), 15 EC
- Elektrodynamica (als onderdeel van M8 van de B-TN, blok 2B of homologatievak op te nemen in het masterprogramma), 6 EC.

of:

- Module Golven, interferentie en waarschijnlijkheid (M6 van de B-TN, 201500155, blok 1B), 15 EC
- Module Fysica van gecondenseerde materie (M7 van de B-TN, 20160067, blok 2A), 15 EC
- Elektrodynamica (als onderdeel van M8 van de B-TN, blok 2B of homologatievak op te nemen in het masterprogramma), 6 EC.

Artikel 9 Overgangsregeling

1. Indien het in de artikelen 5 en 6 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 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 Applied Physics.

Artikel 10 Veiligheid

Aan het werken in een laboratorium worden veiligheidseisen gesteld. De student is verplicht kennis te nemen van deze regels³ en deze na te leven.

Artikel 11 Volgorde onderwijseenheden

1. De student moet voor het begin van een onderwijseenheid voldoen aan de voorkennisvereisten van die onderwijseenheid.
2. De student mag pas beginnen aan de afstudeeropdracht als hij minimaal 65 EC van het masterprogramma heeft gehaald.
3. Voor het afstudeercolloquium dienen alle overige onderwijseenheden behaald te zijn.
4. Het opleidingsbestuur is bevoegd om, na advies van de examencommissie, ontheffing te verlenen van de in lid 1 t/m 3 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 het opleidingsbestuur.

Artikel 12 Vrij programma

In afwijking van het in de artikelen 5, 6 en 7 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.

³ 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 13 Studiebegeleiding

1. De studieadviseur heeft enerzijds als taak de studenten individueel te adviseren over hun studie en anderzijds de opleidingsdirecteur in te lichten over de studievoortgang van de studenten.
2. Als een keuze voor de afstudeerleerstoel is gemaakt, volgt de dagelijks begeleider, in samenspraak met de leerstoelhouder, de voortgang van de student en onderhoud contact met het opleidingsbestuur en/of de studieadviseur.

Artikel 13a Kwaliteitszorg

1. Het opleidingsbestuur is verantwoordelijk voor het evalueren van de opleiding.
2. De uitvoering van de interne kwaliteitszorg van de opleiding Applied Physics is opgedragen aan de coördinator Kwaliteitszorg van de faculteit TNW cluster Science & Technology en de opleidingsdirecteur. Zij worden daarbij ondersteund door studenten uit de Onderwijskwaliteitcommissie TN. De coördinator Kwaliteitszorg is voorzitter van de Onderwijskwaliteitcommissie TN.
3. De volgende instrumenten worden bij de evaluatie gebruikt:
 - a) panelgesprekken met studenten;
 - b) webenquêtes over mastervakken⁴;
 - c) webenquête over de masteropdracht.
4. De uitkomsten van de interne kwaliteitszorg worden op de volgende manieren gepubliceerd:
 - a) samenvattingen van webenquêtes en de reacties daarop van docenten worden aan de opleidingscommissie gestuurd;
 - b) samenvattingen van webenquêtes en de reacties van docenten worden geplaatst op de Blackboard organization Kwaliteitszorg en evaluatie TN die voor alle studenten en docenten van de masteropleiding Applied Physics 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 masteropleiding;
 - b) de Nationale Studenten Enquête (NSE)⁵;
 - c) de Nationale Alumni Enquête (NAE)⁶.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.

Artikel 14 Inwerkingtreding en wijziging

Deze regeling treedt in werking op 1 september 2017 en treedt in de plaats van de regeling d.d. 15 juli 2016.

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

Enschede, d.d. 31 augustus 2017.

⁴ Mastervakken worden niet jaarlijks geëvalueerd; uitgangspunt is een frequentie van ten minste eens per 3 jaar.

⁵ De NSE wordt jaarlijks afgenomen.

⁶ De NAE wordt iedere twee jaar afgenomen.