

# **Uitvoeringsregeling voor de bacheloropleiding Technische Natuurkunde**

behorend bij de onderwijs- en examenregeling van de  
bacheloropleiding Technische Natuurkunde,  
zoals bedoeld in artikel 2 van de onderwijs- en  
examenregeling.

**Technische Universiteit Delft**

2011-2012

**Belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de Uitvoeringsregeling Bacheloropleiding Technische Natuurkunde 2010 – 2011:**

<b>Artikel 5. SAMENSTELLING VAN HET STUDIEPROGRAMMA VAN DE PROPEDEUTISCHE FASE</b>	Inzet van een nieuw programma waarmee mogelijk wordt de BEP in het 4 <sup>e</sup> kwartaal te doen
<b>Artikel 6. SAMENSTELLING VAN HET STUDIEPROGRAMMA VAN HET 2E EN 3E JAAR.</b>	In het overgangsjaar 2011-2012 bevat het tweede jaar 61 EC, voor de nominaal lopende studenten. .
<b>Extra maatregelen voor overgang naar nieuw programma en voor harde knip</b>	<p>Invoeging Dubbele Bachelor TW/TN 2<sup>e</sup> jaar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het vak Golven (TN2344) wordt in het nieuwe programma gesplitst in Inleiding Golven (TN2345) en Optica (TN2421). Optica wordt in 2012-2013 in het curriculum opgenomen, maar zowel Inleiding Golven als Optica zullen in 2011-2012 worden geroosterd en getentamineerd.</li> <li>- Het vak Kwantummechanica 3 (TN2412) wordt in 2012-2013 weer in het curriculum opgenomen, maar wordt in 2011-2012 wel geroosterd en getentamineerd.</li> <li>- Voor de vakken SC3011TN Stochastische signaalanalyse, TN2622 Statistische fysica en TN2843 Vaste stof fysica wordt een extra tentamenmogelijkheid georganiseerd in de eerste periode van studiejaar 2011-2012. Deze mogelijkheid is bedoeld voor studenten die anders vertraging oplopen als gevolg van de harde knip. Studenten kunnen deelnemen als zij tenminste een eerdere poging hebben gedaan.</li> </ul>

**Belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de Uitvoeringsregeling Bacheloropleiding Technische Natuurkunde 2009 – 2010:**

<b>Artikel 5. SAMENSTELLING VAN HET STUDIEPROGRAMMA VAN DE PROPEDEUTISCHE FASE</b>	Invoeging Dubbele Bachelor TW/TN 1 <sup>e</sup> jaar ( <b>onder voorbehoud goedkeuring CvB</b> )
<p><b>Artikel 7. VORM VAN DE TENTAMENS EN DE WIJZE VAN TOETSEN</b></p> <p>De vorm van de tentamens en de wijze van toetsing staan beschreven in de digitale studiegids.</p> <p>Toevoeging:</p>	De student heeft, conform het OER art. 12 het recht twee maal per jaar tentamen te doen. De opleiding TN stelt hierbij als eis dat een student die twee maal is gezakt, voorafgaand aan de derde poging contact opneemt met de docent voor een onderwijsbegeleidingstraject.
<b>WM0915TN Duurzaam Ondernemen is in de loop van het jaar omgezet in:</b>	TN2081 Fysica van Duurzame Energie

<b>INHOUDSOPGAVE</b>	2
<b>Paragraaf 1 ALGEMEEN</b>	3
Artikel 1. SEMESTERINDELING	3
Artikel 2. TOELATING TOT DE OPLEIDING	3
Artikel 3. SPECIFIEKE EINDTERMEN VAN DE BACHELOROPLEIDING	3
Artikel 4. MAJOR-MINOR	3
<b>Paragraaf 2 DE PROPEDEUSE</b>	4
Artikel 5. SAMENSTELLING	4
<b>Paragraaf 3 HET TWEEDE EN DERDE JAAR</b>	10
Artikel 6. SAMENSTELLING	10
<b>Paragraaf 4 TENTAMENS</b>	18
Artikel 7. VORM VAN DE TENTAMENS EN DE WIJZE VAN TOETSEN	18
Artikel 8. INTEGRERENDE TOETS OF OPDRACHT ALS AFRONDING VAN DE BACHELOROPLEIDING	18
Artikel 9. VOLGORDE VAN DE TENTAMENS	18
<b>Paragraaf 5 EXAMENS</b>	18
Artikel 10. OVERGANGSMAATREGELEN	18
<b>Paragraaf 6 INVOERINGSBEPALINGEN</b>	18
Artikel 11. INWERKINGTREDING	18

## **Paragraaf 1 ALGEMEEN**

### **Artikel 1. SEMESTERINDELING**

Het cursusjaar is verdeeld in twee semesters. Een semester is onderverdeeld in twee onderwijsperiodes (kwartalen).

### **Artikel 2. TOELATING TOT DE OPLEIDING**

De eisen ten aanzien van de toelating tot de opleiding staan beschreven in artikel 5 van de Onderwijs- en Examenregeling (2010-2011).

### **Artikel 3. SPECIFIEKE EINDTERMEN VAN DE BACHELOROPLEIDING**

De specifieke eindtermen van de bacheloropleiding Technische Natuurkunde staan beschreven in artikel 4 van de Onderwijs- en Examenregeling (2010-2011).

### **Artikel 4. MAJOR-MINOR**

- 1) De bacheloropleiding Technische Natuurkunde heeft een omvang van 180 EC en is opgebouwd uit een propedeutische fase van 60 EC (eerste jaar) en een post-propedeutische fase (tweede en derde jaar) van 120 EC.

De opleiding is ingericht volgens de major/minorstructuur.

De major is de hoofdrichting van de bacheloropleiding (Propedeuse + 90 EC in de post-propedeutische fase).

De minor is een samenhangend pakket vakken (30 EC in de post-propedeutische fase), dat ook gevolgd mag worden bij andere opleidingen van de TU Delft of van andere universiteiten.

(2) Het is mogelijk om een dubbele propedeuse met de opleiding Technische Wiskunde te volgen. Dit kan doorgezet worden tot en met het Bachelorexamen van beide opleidingen.

## Paragraaf 2 DE PROPEDEUSE

### Artikel 5. SAMENSTELLING VAN HET STUDIEPROGRAMMA VAN DE PROPEDEUTISCHE FASE

- De propedeutische fase voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2011-2012 en later** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

Vakcode	Vaknaam	EC	EC onderdeel
TN1002	Inleiding technische natuurkunde	3	
TN1101	Technology management	3	
TN1201	Thermodynamica deel 1	3	
TN1301	Inleiding Mechanica, golven en optica	3	
TN1311	Moderne Natuurkunde	3	
TN1321	Inleiding Elektriciteit en Magnetisme	3	
TN1403-P	Inleidend practicum	5	
TN1403-P IE	Practicum inleiding experimenteren		2
TN1403-P II	Practicum inleiding instrumentatie		3
TN1603	Propedeutisch eindproject Inclusief Mondeling Presenteren	4	
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6	
TN1661	Oriëntatie natuurkunde onderzoek	3	
TN2513	Computational Science	3	
	Propedeutisch Keuzevak <sup>1</sup>	3	
WI1000	Opfriscursus	0	
WI1142TN	Lineaire algebra deel 1	3	
WI1400TN	Analyse TN*	12	
WI1400TN D1	Analyse TN deel 1		5
WI1400TN D2	Analyse TN deel 2		4
WI1400TN D3	Analyse TN deel 3		3
WI1410TN	Voortgezette analyse	3	
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>	

- Het gewogen gemiddelde van de 3 deeltentamens moet afgerond minstens 5.8 zijn en de delen mogen niet lager zijn dan een 5.0.

#### <sup>1</sup>3 ECTS te kiezen uit onderstaande propedeutische keuzevakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1622	Fysica van het dagelijks leven	3
TN1651	Inleiding biofysica	3
TN1751	Inleiding Sterrenkunde	3
TN2811	Inleiding Elementaire Deeltjes Fysica	3

#### Overgangsregeling: (equivalenties)

Programma 2011-2012			2010-2011 en ouder programma		
Code	naam	ECTS	Code	naam	ECTS
TN1101	Technology management	3	TN1101	Technische Natuurkunde en Innovatie	3
TN1301	Inleiding Mechanica, golven en optica	3	TN1643 A	Natuurkunde 1 A	3
TN1311	Moderne Natuurkunde	3	TN1643 B	Natuurkunde 1 B	3
TN1321	Inleiding Elektriciteit en Magnetisme	3	TN1662	Natuurkunde 2	3
TN1661	Oriëntatie natuurkunde onderzoek	3	TN1672 of TN1721 of TN1731 of TN1741	Nanoscience Introduction to Imaging Physics Physics of Fluids Radiation, Radionuclides & Reactors	3 3 3 3

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-P-2011

De dubbele bachelor met de opleiding Technische Wiskunde omvat voor het eerste studiejaar de volgende verplichte onderdelen met de daarbij behorende studielast uitgedrukt in EC studiepunten.

### 1<sup>e</sup> jaarsvakken

Code	Onderdeel	EC
TN1201	Thermodynamica deel 1	3
TN1301	Inleiding Mechanica, golven en optica	3
TN1311	Moderne Natuurkunde	3
TN1321	Inleiding Elektriciteit en Magnetisme	3
TN1403-P	Inleidend practicum	5
TN1403-P IE	Practicum inleiding experimenteren	2
TN1403-P II	Practicum inleiding instrumentatie	3
TN1603	Propedeutisch eindproject	4
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6
TN2513	Computational Science	3
WI1142TN	Lineaire algebra deel 1	3
WI1410TN	Voortgezette analyse	3
	Propedeutisch keuzevak	3
	<b>Totaal</b>	<b>39</b>
IN1608WI	Inleiding Programmeren	6
WI1600	Analyse 1	6
WI1601	Analyse 2	6
WI1605-A	Caleidoscoop deel A	3
WI1607	Wiskundige Structuren	6
WI1614	Inleiding Kansrekening	6
	<b>Totaal</b>	<b>72</b>

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-TW-P-2011

2. De propedeutische fase voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2010-2011 en later** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

Vakcode	Vaknaam	EC geheel	EC onderdeel
WI1400TN	Analyse TN	12	
WI1400TN D1	Analyse TN deel 1 inclusief Maple practicum		5
WI1400TN D2	Analyse TN deel 2		4
WI1400TN D3	Analyse TN deel 3		3
WI1410TN	Voortgezette analyse	3	
WI1142TN	Lineaire algebra deel 1	3	
TN1643 A	Natuurkunde 1 A	3	
TN1643 B	Natuurkunde 1 B	3	
TN1662	Natuurkunde 2	3	
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6	
TN1201	Thermodynamica deel 1	3	
TN1651	Inleiding biofysica	3	
TN1101	Technische natuurkunde en innovatie	3	
TN1002	Inleiding technische natuurkunde	3	
TN1403-P	Inleidend practicum	5	
TN1403-P IE	Practicum inleiding experimenteren		2
TN1403-P II	Practicum inleiding instrumentatie		3
	Propedeutisch Keuzevak <sup>1</sup>	3	
	Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek <sup>2</sup>	3	
TN1603	Propedeutisch eindproject Inclusief Mondeling Presenteren	4	
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>	

<sup>1</sup>3 ECTS te kiezen uit onderstaande propedeutische keuzevakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1622	Fysica van het dagelijks leven	3
TN1751	Inleiding Sterrenkunde	3
TN2811	Inleiding Elementaire Deeltjes Fysica	3

<sup>2</sup>Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek  
3 ECTS te kiezen uit onderstaande vakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1672	Nanoscience	3
TN1721	Introduction to Imaging Physics	3
TN1731	Physics of Fluids	3
TN1741	Radiation, Radionuclides & Reactors	3

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-P-2010

De dubbele bachelor met de opleiding Technische Wiskunde omvat voor het eerste jaar de volgende verplichte onderdelen met de daarbij behorende studielast uitgedrukt in EC studiepunten.

### 1<sup>e</sup> jaarsvakken

Code	Onderdeel	EC
TN1002	Inleiding technische natuurkunde	3
WI1142TN	Lineaire algebra deel 1	3
TN1201	Thermodynamica deel 1	3
TN1402-P II	Practicum inleiding instrumentatie	3
TN1402-P IE	Practicum inleiding experimenteren	2
TN1403-P	Inleidend practicum	5
TN1603	Propedeutisch eindproject	4
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6
TN1643-A	Natuurkunde 1 A	3
TN1643-B	Natuurkunde 1 B	3
TN1651	Inleiding biofysica	3
TN1662	Natuurkunde 2	3
	Propedeutisch keuzevak	3
	Totaal	39
WI1600	Analyse 1	6
WI1601	Analyse 2	6
WI1605-A	Caleidoscoop deel A	3
WI1607	Wiskundige Structuren	6
WI1614	Inleiding Kansrekening	6
IN1608WI	Inleiding Programmeren	6
	Totaal	72

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-TW-P-2010

3. De propedeutische fase voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2009-2010** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

Vakcode	Vaknaam	EC geheel	EC onderdeel
WI1400TN	Analyse TN	12	
WI1400TN D1	Analyse TN deel 1 inclusief Maple practicum		5
WI1400TN D2	Analyse TN deel 2		4
WI1400TN D3	Analyse TN deel 3		3
WI1410TN	Voortgezette analyse	3	
WI1142TN	Lineaire algebra deel 1	3	
TN1643 deel 1	Natuurkunde 1 deel 1	3	
TN1643 deel 2	Natuurkunde 1 deel 2	3	
TN1662	Natuurkunde 2	3	
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6	
TN1201	Thermodynamica deel 1	3	
TN1651	Inleiding biofysica	3	
TN1101	Technische natuurkunde en innovatie	3	
TN1002	Inleiding technische natuurkunde	3	
TN1403-P	Inleidend practicum	5	
TN1403-P IE	Practicum inleiding experimenteren		2
TN1403-P II	Practicum inleiding instrumentatie		3
	Propedeutisch Keuzevak <sup>1</sup>	3	
	Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek <sup>2</sup>	3	
TN1603	Propedeutisch eindproject Inclusief Mondeling Presenteren	4	
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>	

<sup>1</sup>3 ECTS te kiezen uit onderstaande propedeutische keuzevakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1622	Fysica van het dagelijks leven	3
TN1751	Inleiding Sterrenkunde	3
TN2811	Inleiding Elementaire Deeltjes Fysica	3

<sup>2</sup>Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek  
3 ECTS te kiezen uit onderstaande vakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1672	Nanoscience	3
TN1721	Introduction to Imaging Physics	3
TN1731	Physics of Fluids	3
TN1741	Radiation, Radionuclides & Reactors	3

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-P-2009

4 De propedeutische fase voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2008-2009** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

Vakcode	Vaknaam	EC geheel	EC onderdeel
WI1400TN	Analyse TN	12	
WI1400TN D1	Analyse TN deel 1 inclusief Maple practicum		5
WI1400TN D2	Analyse TN deel 2		4
WI1400TN D3	Analyse TN deel 3		3
WI1410TN	Voortgezette analyse	3	
WI1142TN	Lineaire algebra deel 1	3	
TN1643	Natuurkunde 1	6	
TN1662	Natuurkunde 2	3	
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6	
TN1201	Thermodynamica deel 1	3	
TN1651	Inleiding biofysica	3	
TN1101	Technische natuurkunde en innovatie	3	
TN1002	Inleiding technische natuurkunde	3	
TN1403-P	Inleidend practicum	5	
TN1403-P IE	Practicum inleiding experimenteren		2
TN1403-P II	Practicum inleiding instrumentatie		3
	Propedeutisch Keuzevak <sup>1</sup>	3	
	Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek <sup>2</sup>	3	
TN1603	Propedeutisch eindproject Inclusief Mondeling Presenteren	4	
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>	

<sup>1</sup>3 ECTS te kiezen uit onderstaande propedeutische keuzevakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1622	Fysica van het dagelijks leven	3
TM4011TN	Materiaalkunde 1	3
IN1066TN	Programmeren in Java	3
WI1608TN	Wiskundige structuren A	3
IN2305-I	Digitale systemen	3

<sup>2</sup>Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek  
3 ECTS te kiezen uit onderstaande vakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1672	Nanoscience	3
TN1721	Introduction to Imaging Physics	3
TN1731	Physics of Fluids	3
TN1741	Radiation, Radionuclides & Reactors	3

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-P-2008

5. De propedeutische fase voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2007-2008** omvatte de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

Vakcode	Vaknaam	EC geheel	EC onderdeel
WI1400TN	Analyse TN	12	
WI1400TN D1	Analyse TN deel 1 inclusief Maple practicum		5
WI1400TN D2	Analyse TN deel 2		4
WI1400TN D3	Analyse TN deel 3		3
WI1410TN	Voortgezette analyse	3	
WI1142TN	Lineaire algebra deel 1	3	
TN1643	Natuurkunde 1	6	
TN1662	Natuurkunde 2	3	
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6	
TN1201	Thermodynamica deel 1	3	
TN1651	Inleiding biofysica	3	
TN1101	Technische natuurkunde en innovatie	3	
TN1002	Inleiding technische natuurkunde	3	
TN1402-P	Inleidend practicum	6	
TN1402-P IC	Practicum inleiding computergebruik		1
TN1402-P IE	Practicum inleiding experimenteren		2
TN1402-P II	Practicum inleiding instrumentatie		3
	Propedeutisch Keuzevak <sup>1</sup>	3	
	Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek <sup>2</sup>	3	
TN1602	Propedeutisch eindproject Inclusief Mondeling Presenteren	3	
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>	

<sup>1</sup>3 ECTS te kiezen uit onderstaande propedeutische keuzevakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1622	Fysica van het dagelijks leven	3
ST4442TN	Algemene chemie + practicum	3
TM4011TN	Materiaalkunde 1	3
LB1051TU	Biochemie	3
LB1072	Moleculaire genetica	3
ET1622TN	Digitale systemen	3
WI1608TN	Wiskundige structuren A	3
IN1066TN	Programmeren in Java	3
WB1387TN	Inleiding eindige elementen methode	3
TN1693	Inleiding astrofysica	3

<sup>2</sup>Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek  
3 ECTS te kiezen uit onderstaande vakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1672	Nanoscience	3
TN1721	Introduction to Imaging Physics	3
TN1731	Physics of Fluids	3
TN1741	Radiation, Radionuclides & Reactors	3

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-P-2007

6. De propedeutische fase voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2006-2007** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

Vakcode	Vaknaam	EC geheel	EC onderdeel
WI1400TN	Analyse TN	12	
WI1400TN D1	Analyse TN deel 1 inclusief Maple practicum		5
WI1400TN D2	Analyse TN deel 2		4
WI1400TN D3	Analyse TN deel 3		3
WI1410TN	Voortgezette analyse	3	
TN1643	Natuurkunde 1	6	
TN1662	Natuurkunde 2	3	
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6	
TN1622	Fysica van het dagelijks leven	3	
TN1651	Inleiding biofysica	3	
TN1101	Technische natuurkunde en innovatie	3	
TN1002	Inleiding technische natuurkunde	3	
TN1402-P	Inleidend practicum	6	
TN1402-P IC	Practicum inleiding computergebruik		1
TN1402-P IE	Practicum inleiding experimenteren		2
TN1402-P II	Practicum inleiding instrumentatie		3
	Propedeutisch Keuzevak <sup>1</sup>	6	
	Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek <sup>2</sup>	3	
TN1602	Propedeutisch eindproject	3	
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>	

<sup>1</sup>6 ECTS te kiezen uit onderstaande propedeutische keuzevakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
ST4442TN	Algemene chemie + practicum	3
TM4011TN	Materiaalkunde 1	3
ET1622TN	Digitale systemen	3
WI1608TN	Wiskundige structuren A	3
IN1066TN	Programmeren in Java	3
WB1387TN	Inleiding eindige elementenmethode	3
TN1692	Inleiding sterrenkunde	3

<sup>2</sup>Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek  
3 ECTS te kiezen uit onderstaande vakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1672	Nanoscience	3
TN1721	Introduction to Imaging Systems	3
TN1731	Physics of Fluids	3
TN1741	Radiation, Radionuclides & Reactors	3

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-P-2006

7. De propedeutische fase voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2005-2006** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

Vakcode	Vaknaam	EC geheel	EC onderdeel
WI1400TNW	Analyse TNW	12	
WI1400TNW D1	Analyse TNW deel 1 inclusief Maple practicum		5
WI1400TNW D2	Analyse TNW deel 2		4
WI1400TNW D3	Analyse TNW deel 3		3
WI1410TN	Voortgezette analyse	3	
TN1643TNW	Natuurkunde 1	6	
TN1662	Natuurkunde 2	3	
TN1612TU	Mechanica en relativiteitstheorie	6	
TN1622	Fysica van het dagelijks leven	3	
TN1651	Inleiding biofysica	3	
ST1502TNW	Technologie en samenleving	3	
TNW1002	Inleiding TNW	3	
TN1402TNW-P	Inleidend practicum	6	
TN1402TNW-P IC	Practicum inleiding computergebruik		1
TN1402TNW-P IE	Practicum inleiding experimenteren		2
TN1402TNW-P II	Practicum inleiding instrumentatie		3
	Propedeutisch Keuzevak <sup>1</sup>	6	
	Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek <sup>2</sup>	3	
TN1602	Propedeutisch eindproject	3	
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>	

<sup>1</sup>6 ECTS te kiezen uit onderstaande propedeutische keuzevakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
ST1712TUDA	Anorganische chemie	3
ST1712TUDO	Organische chemie	3
TM4011TN	Materiaalkunde 1	3
ET1622TN	Digitale systemen	3
WI1608TN	Wiskundige structuren A	3
IN1066TN	Programmeren in Java	3
WB1387TN	Inleiding eindige elementenmethode	3
TN1692	Inleiding sterrenkunde	3
TM4021TN-P	Practicum materiaalkunde 1	3
ET1622TNP	Practicum digitale systemen	3
TN1701-P	Practicum sterrenkunde 1	3
ST4442TN-P	Practicum chemie	3

<sup>2</sup>Keuzevak oriëntatie natuurkunde onderzoek  
3 ECTS te kiezen uit onderstaande vakken:

Vakcode	Vaknaam	EC
TN1672	Nanoscience	3
TN1721	Introduction to Imaging Systems	3
TN1731	Physics of Fluids	3
TN1741	Radiation, Radionuclides & Reactors	3

Dit programma wordt aangeduid met de code TN-P-2005

## Paragraaf 3 HET TWEEDE EN DERDE JAAR

### Artikel 6. SAMENSTELLING VAN HET STUDIEPROGRAMMA VAN HET 2E EN 3E JAAR.

1. Het programma van het tweede en derde studiejaar voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2011-2012** omvat de volgende onderwijsseenheden met de daarbij vermelde studielast:

#### 2<sup>e</sup> jaars majorvakken

Vakcode	Vaknaam	EC	EC onderdelen
TN2053	Elektromagnetisme	6	
TN2081	Fysica van duurzame energie	3	
TN2211	Elektronische instrumentatie	6	
TN2302	Kwantummechanica 1	3	
TN2312	Kwantummechanica 2	3	
TN2321	Klassieke Mechanica	3	
TN2345	Inleiding golven	3	
TN2513	Computational Science	3	
TN2545	Systemen en signalen	6	
TN2622	Statistische fysica	4	
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6	
TN2952-P	Research practicum	5	
	Research practicum TN2**		1,1,4
WI2140TN	Differentiaalvergelijkingen	4	
WI2242TN	Lineaire algebra deel 2	3	
WI3104TN	Statistiek	3	
	<b>Totaal</b>	<b>61</b>	

\*\*Worden niet afzonderlijk geadministreerd

#### 3<sup>e</sup> jaars majorvakken

Vakcode	Vaknaam	EC
SC3011TN	Stochastische signaalanalyse	3
TN2622	Statistische fysica	4
TN2843	Vaste stof fysica	5
TN2983	Bachelor eindproject	12
WI3104TN	Statistiek	3
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>30</b>
	<b>Blokminor naar keuze</b>	<b>30</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

- Het vak Golven (TN2344) wordt in het nieuwe programma gesplitst in Inleiding Golven (TN2345) en Optica (TN2421). Optica wordt in 2012-2013 in het curriculum opgenomen, maar zowel Inleiding Golven als Optica zullen in 2011-2012 worden geroosterd en getentamineerd.

- Het vak Kwantummechanica 3 (TN2412) wordt in 2012-2013 weer in het curriculum opgenomen, maar wordt in 2011-2012 wel geroosterd en getentamineerd.

- Voor de vakken SC3011TN Stochastische signaalanalyse, TN2622 Statistische fysica en TN2843 Vaste stof fysica wordt een extra tentamenmogelijkheid georganiseerd in de eerste periode van studiejaar 2011-2012. Deze mogelijkheid is bedoeld voor studenten die anders vertraging oplopen als gevolg van de harde knip. Studenten kunnen deelnemen als zij tenminste een eerdere poging hebben gedaan.

### Equivalenties

Programma 2011-2012			Programma 2010-2011 en ouder		
Code	naam	EC	Code	naam	EC
TN2053	Elektromagnetisme	6	TN2053	Elektromagnetisme I	6
TN2302	Kwantummechanica 1	3	TN2301	Inleiding Kwantummechanica	3
TN2312	Kwantummechanica 2	3	TN2311	Kwantummechanica A deel 1	3
TN2345	Inleiding golven	3	TN2344	Golven	6
TN2421	Optica	3			
TN2321	Klassieke Mechanica	3	TN2321	Klassieke Mechanica A	3
TN2412	Kwantummechanica 3	3	TN2411	Kwantummechanica A deel 2	3

### Honours track bachelor TN

De honours track die in 2009 is gestart wordt in 2011 ongewijzigd voortgezet.

De dubbele bachelor met de opleiding Technische Wiskunde omvat voor het tweede jaar de volgende verplichte onderdelen met de daarbij behorende studielast uitgedrukt in EC studiepunten.

### 2<sup>e</sup> jaarsvakken

Vakcode	Vaknaam	EC
TN 2952-p	Research practicum (5 proeven)	2
TN2211	Elektronische instrumentatie	6
TN2302	Kwantummechanica 1	3
TN2312	Kwantummechanica 2	3
TN2321	Klassieke mechanica	3
TN2345	Inleiding Golven	3
TN2545	Systemen en signalen	6
TN2622	Statistische fysica	4
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6
WI2242TN	Lineaire Algebra deel 2	3
WI2601	Analyse 3	6
WI2602	Analyse 4	6
WI2604	Numerieke Methoden 1	6
WI2606	Modelleren en Simulatie	6
WI2615	Inleiding Statistiek	6
	<b>Totaal</b>	<b>69</b>

2. Het programma van het tweede en derde studiejaar voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2010-2011** omvat de volgende onderwijsseenheden met de daarbij vermelde studielast:

### 2<sup>e</sup> jaars majorvakken

Vakcode	Vaknaam	EC
WI2140TN	Differentiaalvergelijkingen	4
WI2242TN	Lineaire algebra deel 2*	3
TN2053	Elektromagnetisme I	6
TN2545	Systemen en signalen	6
TN2301	Inleiding Kwantummechanica	3
TN2311	Kwantummechanica A deel 1	3
TN2411	Kwantummechanica A deel 2	3
TN2513	Computational Science	3
TN2344	Golven	6
TN2211	Elektronische instrumentatie	6
TN2081	Fysica van Duurzame Energie	3
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6
TN2321	Klassieke Mechanica A	3
TN2952-P	Research practicum	5
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\* Deel 1 wordt in het eerste jaar gegeven

### 3<sup>e</sup> jaars majorvakken

Vakcode	Vaknaam	EC
WI3104TN	Statistiek	3
TN2622	Statistische fysica	4
TN2843	Vaste stof fysica	5
SC3011TN	Stochastische signaalanalyse	3
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3
TN2983	Bachelor eindproject	12
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>30</b>
	<b>Blokminor naar keuze**</b>	<b>30</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\*\*Zie hiervoor de TU minorgids 2010-2011

### Equivalenties

Programma 2010-2011			Programma 2009-2010 en ouder		
Code	naam	EC	Code	naam	EC
TN2081	Fysica van Duurzame Energie	3	WM0915	Duurzaam ondernemen	3

### Honours track bachelor TN

De honours track die in 2009 is gestart wordt in 2010 ongewijzigd voortgezet.

3. Het programma van het tweede en derde studiejaar voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2009-2010** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

**2<sup>e</sup> jaars majorvakken**

Vakcode	Vaknaam	EC
WI2140TN	Differentiaalvergelijkingen	4
WI2242TN	Lineaire algebra deel 2*	3
TN2053	Elektromagnetisme I	6
TN2545	Systemen en signalen	6
TN2301	Inleiding Kwantummechanica	3
TN2311	Kwantummechanica A deel 1	3
TN2411	Kwantummechanica A deel 2	3
TN2513	Computational Science	3
TN2344	Golven	6
TN2211	Elektronische instrumentatie	6
WM0915TN	Duurzaam ondernemen	3
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6
TN2321	Klassieke Mechanica A	3
TN2952-P	Research practicum	5
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\* Deel 1 wordt in het eerste jaar gegeven

**3<sup>e</sup> jaars majorvakken**

Vakcode	Vaknaam	EC
WI3104TN	Statistiek	3
TN2622	Statistische fysica	4
TN2843	Vaste stof fysica	5
SC3011TN	Stochastische signaalanalyse	3
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3
TN2983	Bachelor eindproject	12
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>30</b>
	<b>Blokminor naar keuze**</b>	<b>30</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\*\*Zie hiervoor de TU minorgids 2009-2010

## Honours Track Bachelor TN

In 2009 is de Honours Track voor de Bachelor gestart. Dit is een aanvullend programma voor studenten die een extra uitdaging in hun studie natuurkunde zoeken.

### *Doelen:*

Het aanbieden van een uitdagend pakket vakken en activiteiten aan de beste studenten van TN, zodat zij beter naar capaciteit gaan presteren en zich verder kunnen ontplooiën.

Aan het einde van de Honours Track onderscheiden de studenten zich door het feit dat zij in twee jaar tijd 18 ECTS extra hebben gehaald, ervaring hebben met het werken in groepen, onderzoek doen en discussies voeren/leiden.

### *Doelgroep:*

Studenten technische natuurkunde die excelleren tijdens hun studie, die het bovendien leuk vinden om zich te verdiepen en te verbreden op een hoger niveau dan nu aangeboden wordt bij hun opleiding. Om toegelaten te worden tot de Honours Track moeten de studenten hun Propedeuse Cum Laude behaald hebben. Als een student bovenstaande niet behaald heeft, maar desondanks wil deelnemen aan de Honours Track, wordt over de toelating besloten door de toelatingscommissie.

### *Programma*

Het voorgestelde programma bevat 18 ECTS, inclusief 9 ECTS TU brede Module Academische Vorming. In de pilot zal deze 9 ECTS ingevuld worden met een verbredend vak gegeven aan de faculteit TBM en vrije keuzeruimte. Het beoogde programma is als volgt:

<i>Vak</i>		<i>beschrijving</i>
Honours classes :		Honours studenten behandelen voor deze vakken <i>extra</i> stof, in de vorm van extra hoofdstukken uit het lesboek of recent onderzoek.
Elektromagnetisme	N + 1 EC	De stof wordt getoetst op verschillende manieren; Een extra (essay-) vraag op het tentamen, mondeling of een werkstuk/scriptie
Kwantummechanica	N + 1 EC	(al dan niet met een groep).
Fysische Transportverschijnselen	N + 1 EC	(Bijvoorbeeld: EM: 2 extra hoofdstukken op tentamen, KwM: een individueel werkstuk, FT: een groepsworkstuk, Vaste stof: een paper uitwerken/bespreken, Statistische fysica 2 essay over extra hoofdstukken op het tentamen)
Statistische fysica	N + 1 EC	
Vaste Stof	N + 1 EC	
Papers bespreken	4 EC	Publicaties uit vooraanstaande tijdschriften en vakinhoudelijke boeken worden besproken. Dit vak zal gedurende de hele track gegeven worden en zo zorgen voor een structuur dat de hele track verbindt.
Module Academische vorming:		
Philosophy of Physics	4 EC	Filosofische analyse van werkzaamheden van natuurkundigen, vak speciaal gegeven voor de HT-studenten aan de faculteit TBM, onder verantwoordelijkheid van Prof. dr. ir. Peter Kroes.
Vrije keuze nb	5 EC	Vrije keuze aan vakken buiten de BSc TN. De vrije keuze kan mogelijk ook ingevuld worden met het bijwonen van een <i>summer school</i> en/of congres, welke worden georganiseerd door bijvoorbeeld het ESA en ETH Zurich.
	18 EC	

### *Planning*

Er wordt per kwartaal vast 2 uur in de week ingeroosterd voor de Honours Track. Om de week krijgen de studenten dan een honours class (begeleiding/college/bespreking met een van de honours class docenten) en zullen zij een paper bespreken. In het eerste kwartaal volgen de studenten naast het papers bespreken 2 uur per week *Philosophy of Physics*.

Kwartaal	Vak	
1	Philosophy of Physics	Papers
2	Elektromagnetisme	
3	Kwantummechanica	Bespreken
4	FT	
5	Vrije keuzeruimte	Papers
6		
7	Stat. Physica	Bespreken
8	Solid state	

### *Organisatie*

Prof.dr.ir. L.M.K. Vandersypen is de verantwoordelijk docent voor de Honours Track. Daarnaast is hij de contactpersoon voor de honours-studenten en -docenten die bij een onderdeel van de Honours Track betrokken zijn.

4. Het programma van het tweede en derde studiejaar voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2008-2009** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

#### 2<sup>e</sup> jaars majorvakken

Vakcode	Vaknaam	EC
WI2140TN	Differentiaalvergelijkingen	4
WI2242TN	Lineaire algebra deel 2*	3
TN2053	Elektromagnetisme I	6
TN2545	Systemen en signalen	6
TN2301	Inleiding Kwantummechanica	3
TN2311	Kwantummechanica A deel 1	3
TN2411	Kwantummechanica A deel 2	3
TN2513	Computational Science	3
TN2344	Golven	6
TN2211	Elektronische instrumentatie	6
WM0915TN	Duurzaam ondernemen	3
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6
TN2321	Klassieke Mechanica A	3
TN2952-P	Research practicum	5
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\* Deel 1 wordt in het eerste jaar gegeven

#### 3<sup>e</sup> jaars majorvakken

Vakcode	Vaknaam	EC
WI3104TN	Statistiek	3
TN2622	Statistische fysica	4
TN2843	Vaste stof fysica	5
TN2652	Klassieke en kwantummechanica A	5
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6
SC3011TN	Stochastische signaalanalyse	4
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3
TN2951-P	Research practicum	2
TN2983	Bachelor eindproject	10
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>42</b>
	<b>Blokminorruimte**</b>	<b>18</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\*\*Zie hiervoor de TU minorgids 2008-2009

Er is geen minordeel meer in het tweede jaar. De minor komt in een andere opzet terug in het derde jaar vanaf 2009-2010.

5. Het programma van het tweede en derde studiejaar voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het **studiejaar 2007-2008** omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast:

**2<sup>e</sup> jaars majorvakken**

Vakcode	Vaknaam	EC
WI2140TN	Differentiaalvergelijkingen	4
WI2142TN	Lineaire algebra	6
TN2053	Elektromagnetisme I	5
TN2545	Systemen en signalen	6
TN2012	Kwantummechanica	5
TN2513	Computational Science	3
TN2344	Golven	6
TN2211	Elektronische instrumentatie	6
WM0915TN	Duurzaam ondernemen	3
TN2952-P	Research practicum	4
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>48</b>
	<b>Minorruimte*</b>	<b>12</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

**3<sup>e</sup> jaars majorvakken**

Vakcode	Vaknaam	EC
WI3104TN	Statistiek	3
TN2622	Statistische fysica	4
TN2843	Vaste stof fysica	5
TN2652	Klassieke en kwantummechanica A	5
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6
SC3010TN	Stochastische signaalanalyse	4
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3
TN2951-P	Research practicum	2
TN2983	Bachelor eindproject	10
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>42</b>
	<b>Minorruimte*</b>	<b>18</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\*Zie hiervoor de TU minorgids 2007-2008

6. Het programma van het tweede en derde studiejaar voor studenten die voor het eerst zijn bij de opleiding in het **studiejaar 2006-2007** omvat de volgende onderwijsseenheden met de daarbij vermelde studielast:

### 2<sup>e</sup> jaars majorvakken

Vakcode	Vaknaam	EC
WI2140TN	Differentiaalvergelijkingen	4
WI2142TN	Lineaire algebra	6
TN2052	Elektromagnetisme I	5
TN2545	Systemen en signalen	6
TN2012	Kwantummechanica	5
TN2513	Computational Science	3
TN2344	Golven	6
TN2211	Elektronische instrumentatie	6
WM0915TN	Duurzaam ondernemen	3
TN2952-P	Research practicum	4
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>48</b>
	<b>Minorruimte*</b>	<b>12</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

### 3<sup>e</sup> jaars majorvakken

Vakcode	Vaknaam	EC
WI3104TN	Statistiek	3
TN2622	Statistische fysica	4
TN2843	Vaste stof fysica	5
TN2652	Klassieke en kwantummechanica A	5
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6
SC3010TN	Stochastische signaalanalyse	4
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3
TN2951-P	Research practicum	2
TN2983	Bachelor eindproject	10
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>42</b>
	<b>Minorruimte*</b>	<b>18</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\*Zie hiervoor de TU minorgids 2006-2007

7. Het programma van het tweede en derde studiejaar voor studenten die voor het eerst zijn bij de opleiding in het **studiejaar 2005-2006** omvat de volgende onderwijsseenheden met de daarbij vermelde studielast:

**2<sup>e</sup> jaars majorvakken**

Vakcode	Vaknaam	EC
WI2140TN	Differentiaalvergelijkingen	4
WI2142TN	Lineaire algebra	6
TN2052	Elektromagnetisme I	5
TN2545	Systemen en signalen	6
TN2012	Kwantummechanica	5
TN2512	Computational Science	4
TN2344	Golven	6
TN2962-P	Practicum natuurkunde	6
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>42</b>
	<b>Minorruimte*</b>	<b>18</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

**3<sup>e</sup> jaars majorvakken**

Vakcode	Vaknaam	EC
WI3104	Statistiek	3
TN2622	Statistische fysica	4
TN2843	Vaste stof fysica	5
TN2652	Klassieke en kwantummechanica A	5
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6
SC3010TN	Stochastische signaalanalyse	4
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3
Tn2972-P	Practicum fysische transportverschijnselen	2
TN2982	Bachelor eindproject	10
	<b>Totaal majorprogramma</b>	<b>42</b>
	<b>Minorruimte*</b>	<b>18</b>
	<b>Totaal</b>	<b>60</b>

\*Zie hiervoor de TU minorgids 2005-2006

## **Paragraaf 4 TENTAMENS**

### **Artikel 7. VORM VAN DE TENTAMENS EN DE WIJZE VAN TOETSEN**

De vorm van de tentamens en de wijze van toetsing staan beschreven in de digitale studiegids.

De student heeft, conform het OER art. 12 het recht twee maal per jaar tentamen te doen. De opleiding TN stelt hierbij als eis dat een student die twee maal is gezakt, voorafgaand aan de derde poging contact opneemt met de docent voor een onderwijsbegeleidingstraject.

### **Artikel 8. BACHELOR EINDPROJECT (BEP) ALS AFRONDING VAN DE BACHELOROPLEIDING**

Een student kan zich inschrijven voor een bacheloreindproject na het behalen van het P-examen en alle tweedejaarsvakken.

Heeft een student niet alle tweedejaarsvakken, maar wel 60 EC aan tweede- en derdejaarsvakken behaald, dan kan hij/zij zich inschrijven, mits:

- de tweedejaars wiskundevakken Differentiaalvergelijkingen en Lineaire Algebra deel2, het tweedejaars vak Elektronische instrumentatie en het tweedejaars Research practicum zijn behaald of, voor cohorten van voor 2005-2006, in plaats van de laatste twee onderdelen alle tweedejaars practica (Data-acquisitie met Labview, Fysische instrumentatie en Golven) zijn behaald,
- de begeleider instemt met het behaalde vakkenpakket in het tweede jaar. Voorbeelden: een project bij de afdeling Imaging Science and Technology is niet zinvol als Systemen en Signalen en Golven niet zijn gehaald. Hetzelfde geldt voor Kwantummechanica bij Nanoscience.

Aan behaalde vakken in het derde jaar mag de projectbegeleider geen eisen stellen, hoewel bepaalde suggesties, zoals het volgen of gevolgd hebben van het vak Vaste Stof Fysica of het vak Fysische Transportverschijnselen of het doen van bepaalde proeven van het Research practicum nuttig kunnen zijn bij de fasering van het Bachelor Eindproject.

### **Artikel 9. VOLGORDE VAN DE TENTAMENS**

In dit artikel staat de volgorde waarin de tentamens moeten worden afgelegd en de voorwaarden voor deelname aan practica.

1. Een student kan deelnemen aan een praktische oefening wanneer de toets introductie veiligheid is behaald, die in het kader van de Arbo wet wordt afgenomen.
2. Voor toelating tot het practicum Inleiding instrumentatie moet het practicum Inleiding experimenteren zijn behaald.

## **Paragraaf 5 EXAMENS**

### **Artikel 10. OVERGANGSMAATREGELEN**

NVT

## **Paragraaf 6 INVOERINGSBEPALINGEN**

### **Artikel 11. INWERKINGTREDING**

Deze regeling treedt in werking op 5 september 2011.