

**Opleidingspecifieke Bijlage  
bij de Onderwijs & Examenregeling  
voor de BSc Technische Natuurkunde**

**Technische Universiteit Delft**

**2024-2025**

## Inhoudsopgave

Paragraaf 1 ALGEMEEN.....	3
Artikel 1. SEMESTERINDELING .....	3
Artikel 2. DUBBELE BACHELOR.....	3
Paragraaf 2 HET EERSTE JAAR .....	3
Artikel 3. SAMENSTELLING STUDIEPROGRAMMA EERSTE JAAR.....	3
BSc Technische Natuurkunde .....	3
Dubbele Bachelor Technische Wiskunde –Technische Natuurkunde .....	3
Paragraaf 3 HET TWEEDE EN DERDE JAAR.....	5
Artikel 4. SAMENSTELLING STUDIEPROGRAMMA VAN HET 2E EN 3E JAAR.....	5
BSc Technische Natuurkunde .....	5
Dubbele Bachelor Technische Wiskunde –Technische Natuurkunde .....	6
Paragraaf 4 EQUIVALENTIES .....	7
BSc Technische Natuurkunde .....	7
Dubbele Bachelor Technische Wiskunde –Technische Natuurkunde .....	8
Paragraaf 5 HONOURS PROGRAMMA .....	8
Paragraaf 6 TENTAMENS.....	9
Artikel 5. VORM VAN DE TENTAMENS EN DE WIJZE VAN TOETSEN.....	9
Artikel 6. VOLGORDE VAN DE TENTAMENS.....	10
Artikel 7. BACHELOR EINDPROJECT (BEP) ALS AFRONDING VAN DE BACHELOROPLEIDING.....	10
Paragraaf 7 MINOR MODERN PHYSICS.....	10
Artikel 8. SAMENSTELLING VAN HET STUDIEPROGRAMMA.....	10
Artikel 9. EQUIVALENTIES .....	11
Paragraaf 8 INVOERINGSBEPALINGEN.....	11
Artikel 10. INWERKINGTREDING .....	11

## Paragraaf 1 ALGEMEEN

### Artikel 1. SEMESTERINDELING

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

### Artikel 2. DUBBELE BACHELOR

De bacheloropleiding Technische Natuurkunde biedt in samenwerking met de bacheloropleiding Technische Wiskunde een gecombineerd programma (voor de student ook te zien in Osiris) aan. De dubbele bachelor TN-TW heeft in het eerste studiejaar een studielast van 75 EC, in het tweede jaar 70 EC en in het derde studiejaar 75 EC. Een minor maakt geen deel uit van dit examenprogramma.

## Paragraaf 2 HET EERSTE JAAR

### Artikel 3. SAMENSTELLING STUDIEPROGRAMMA EERSTE JAAR

#### BSc Technische Natuurkunde

Het programma van het eerste jaar voor studenten die voor het eerst zijn ingeschreven bij de opleiding in het studiejaar 2024-2025 omvat de volgende onderwijseenheden met daarbij vermeld de studielast en de taal waarin het onderwijs wordt gegeven:

Vakcode	Naam	Studielast (EC)	Taal
TN1003	Design Engineering voor Fysici	6	NL
TN1101	Technology Management	3	EN
TN1142WI	Lineaire Algebra 1	3	NL
TN1201	Thermodynamica	3	NL
TN1401WI	Analyse 1	6	NL
TN1402WI	Analyse 2	6	NL
TN1405-P	Inleidend Practicum	6	NL
TN1410WI	Voortgezette Analyse	3	NL
TN1612TU	Mechanica & Relativiteitstheorie	6	NL
TN2054	Elektromagnetisme	6	NL
TN1302	Mechanica, Golven & Optica	3	NL/EN
TN1312	Moderne Natuurkunde	3	NL/EN
TN1322	Elektriciteit & Magnetisme	3	NL
<b>Keuzevak (1 van onderstaande)</b>			
TN1651	Inleiding Biofysica	3	EN
TN1851	Nucleaire Wetenschap en Technologie	3	NL
TN2811	Elementaire deeltjes	3	EN

#### Dubbele Bachelor Technische Wiskunde –Technische Natuurkunde

De dubbele bachelor Technische Wiskunde-Technische Natuurkunde omvat voor het eerste studiejaar de volgende verplichte onderdelen met de daarbij behorende studielast uitgedrukt in EC. De tentamenperiode en de periode waarin de herkansing wordt gegeven staan vermeld in de digitale studiegids (<https://studiegids.tudelft.nl/>). De onderwijstaal voor de TN-vakken wordt in de vorige sectie beschreven. Voor de TW-vakken wordt verwezen naar de OER van TW.

Vakcode	Naam	Studielast (EC)	Taal
TN1201	Thermodynamica	3	NL
TN1401WI	Analyse 1	6	NL
TN1402WI	Analyse 2	6	NL
TN1405-P	Inleidend Practicum	6	NL
TN1612TU	Mechanica & Relativiteitstheorie	6	NL
TN2054	Elektromagnetisme	6	NL
TN1302	Mechanica, Golven & Optica	3	NL/EN
TN1312	Elektriciteit & Magnetisme	3	NL
TN1322	Moderne Natuurkunde	3	NL/EN
TW1-11TWN	Bewijstechnieken	3	Voor meer informatie over deze vakken verwijzen we naar de Opleidings specifieke Bijlage en studiegids van Technische Wiskunde.
TW1-23	Lineaire Algebra 1	5	
TW1-22	Analyse 1	5	
TW1-33	Lineaire Algebra 2	5	
TW1-31	Discrete Wiskunde	5	
TW1-42	Gewone Differentiaalvergelijkingen	5	
TW1-43	Inleiding Kansrekening	5	

Het programma van het eerste jaar voor studenten van het cohort 2023 en eerder kan worden gevonden in de opleidings specifieke bijlage van de OER/het Uitvoeringsreglement (UR) van 2023-2024 en eerder.

[Studieadvies einde eerste jaar dubbele Bachelor Technische Natuurkunde \(TN\) en Technische Wiskunde \(TW\)](#)

### Examenprogramma

De student in de dubbele bachelor staat ingeschreven voor zowel de opleiding TW als de opleiding TN. Er is geen formele inschrijving 'dubbele bachelor'. De dubbele bachelor studenten hebben echter wel een gecombineerd programma (voor de student ook te zien in Osiris) dat bestaat uit 75 EC (eerste jaar). Voortgang en studieadviezen zijn gebaseerd op dit examenprogramma.

### BSA-regeling

Voor een student die het dubbele bachelorprogramma volgt gelden de BSA-regelingen van zowel Technische Wiskunde als Technische Natuurkunde (zie OER van beide opleidingen). De student die aan het eind van het eerste studiejaar (laatste resultaatdatum 31 augustus) minder dan 45 EC behaald heeft, krijgt dus een negatief bindend studieadvies voor zowel de opleiding Technische Wiskunde als de opleiding Technische Natuurkunde.

### Positief of negatief niet-bindend studieadvies

De student die aan het eind van het eerste studiejaar (laatste resultaatdatum 31 augustus) 45 of meer, maar minder dan 56 EC behaald heeft, krijgt een negatief niet-bindend studieadvies voor het dubbele programma. De student wordt in dit geval aangeraden over te stappen naar de bachelor Technische Natuurkunde óf Technische Wiskunde. Eventueel kan er een verzoek worden ingediend bij de relevante examencommissie om vrijstellingen te verlenen op basis van reeds behaalde vakken uit het dubbele programma.

De student die aan het eind van het eerste studiejaar (laatste resultaatdatum 31 augustus) 56 EC of meer heeft behaald krijgt een positief (niet-bindend) studieadvies voor het dubbele programma.

De 45 dan wel 56 EC zijn afkomstig uit het gecombineerde programma van het eerste studiejaar (75 EC) van de twee opleidingen waarvoor de student is ingeschreven.

### Vrijstellingen in het programma van het eerste jaar

Voor de student aan wie voor meer dan 30 EC vrijstellingen voor vakken in het eerste gecombineerde studiejaar zijn verleend, die op grond van OER artikel 27 lid 7 niet voor de norm van 45 EC meetellen, geldt dat deze student in het eerste studiejaar niet 45 EC dient te behalen maar het gehele eerste gecombineerde studiejaar afgerond dient te hebben.

Voor de student aan wie voor meer dan 19 EC vrijstellingen voor vakken in het eerste gecombineerde studiejaar zijn verleend, die op grond van OER artikel 27 lid 7 niet voor de normen van 56 EC meetellen, geldt dat deze student in het eerste studiejaar niet 56 EC dient te behalen maar het gehele eerste gecombineerde studiejaar afgerond dient te hebben.

## Paragraaf 3 HET TWEEDE EN DERDE JAAR

### Artikel 4. SAMENSTELLING STUDIEPROGRAMMA VAN HET 2E EN 3E JAAR.

#### BSc Technische Natuurkunde

Het programma van het tweede studiejaar voor studenten van **cohort 2023** en het programma van het derde studiejaar voor studenten van **cohort 2022** omvatten de volgende onderseenheden met de daarbij vermelde studielast en de taal waarin het onderwijs wordt gegeven:

#### JAAR 2

Vakcode	Naam	Studielast (EC)	Taal
TN2953-P	Research practicum	6	NL/EN
TN2211	Elektronische instrumentatie	6	NL/EN
TN2003	Design Engineering voor Fysici 2	6	NL
TN2244WI	Lineaire Algebra en Differentiaalvergelijkingen	6	NL
TN2321	Klassieke Mechanica	3	NL
TN2545	Systemen en signalen	6	EN
TN2345	Inleiding golven	3	NL/EN
TN2304	Kwantummechanica 1	3	EN
TN3104WI	Statistiek	3	NL
TN2513	Computational Science	3	EN
TN2314	Kwantummechanica 2	3	NL
TN2626	Statistische fysica	6	NL
TN2786	Fysische Transportverschijnselen	6	NL

#### JAAR 3

Vakcode	Naam	Studielast (EC)	Taal
SC3011TN	Stochastische signaalanalyse	3	NL
TN2844	Vaste stof fysica	6	NL/EN
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3	NL
TN2421	Optica	3	EN
TN2412	Kwantummechanica 3	3	NL
TN2983	Bachelor Eindproject	12	NL/EN

## Minor (30 EC)

In het eerste semester van het derde jaar volgen studenten een minor. Er kan o.a. gekozen worden voor een minor aan de TU Delft, een minor aan een andere Nederlandse universiteit of een vakkenpakket aan een buitenlandse universiteit. Ook kan deze ruimte in het studieprogramma ingevuld met een individueel samengestelde minor. Het vakkenpakket van een individueel samengestelde minor (aan een Nederlandse of buitenlandse universiteit) wordt voorafgaand aan de start van de minor beoordeeld door de examencommissie.

Vanaf het studiejaar 2024-2025 is het ook mogelijk om de minor-ruimte te vullen met een individueel onderzoeksproject van maximaal 15 EC, aangevuld met keuzevakken. Hiervoor is onderstaande vakcode beschikbaar. Individuele aanvragen voor dit project worden voorafgaand aan de beoordeling van de examencommissie ook te worden goedgekeurd door de opleidingsdirecteur.

TN3100	Individueel onderzoeksproject	Max. 15 EC	NL/EN
--------	-------------------------------	------------	-------

## Eisen individuele minor

Het vakkenpakket van een individuele minor / minor in het buitenland moet aan onderstaande eisen voldoen:

- De vakken mogen qua inhoud niet overlappen met het curriculum van de BSc Technische Natuurkunde.
- De vakken moeten van voldoende niveau zijn (d.w.z. minimaal BSc-niveau, waarvan max. 10 EC aan eerstejaarsvakken).
- Een taal cursus mag maar voor max. 3 EC meetellen binnen het vakkenpakket van 30 EC.
- Het vakkenpakket moet samenhangend zijn.

## Dubbele Bachelor Technische Wiskunde – Technische Natuurkunde

De dubbele bachelor met de opleiding Technische Wiskunde (TWTN) omvat voor het tweede jaar in 2024-2025 de volgende verplichte onderdelen met de daarbij behorende studielast uitgedrukt in EC.

### JAAR 2

Vakcode	Naam	Studielast (EC)	Taal
TN2304	Kwantummechanica 1	3	EN
TN2314	Kwantummechanica 2	3	NL
TN2321	Klassieke Mechanica	3	NL
TN2345	Inleiding golven	3	NL/EN
TN2545	Systemen en signalen	6	EN
TN2626	Statistische fysica	6	NL
TN2786	Fysische Transportverschijnselen	6	NL
TN2952-P	Research practicum	5	NL/EN
TN2242WI	Lineaire Algebra 2	3	NL
WM0318TN	Wetenschaps- en argumentatieleer	3	NL
AM2080	Inleiding Statistiek	6	Voor meer informatie over deze vakken verwijzen we naar de Opleidingspecifieke Bijlage en studiegids van Technische Wiskunde.
AM2030	Gewone Differentiaalvergelijkingen	6	
AM1060	Algebra 1	6	
AM2060	Numerieke Methoden 1	6	
AM2040-TWN	Complexe Functietheorie	5	

JAAR 3

Vakcode	Naam	Studielast (EC)	Taal
SC3011TN	Stochastische signaalanalyse	3	NL
TN2211	Elektronische instrumentatie	6	NL/EN
TN2412	Kwantummechanica 3	3	NL
TN2421	Optica	3	EN
TN2844	Vaste stof fysica	6	NL/EN
AM2020	Optimalisering	6	Voor meer informatie over deze vakken verwijzen we naar de Opleidings specifieke Bijlage en studiegids van Technische Wetenschappen.
AM2050A-TWN	Modelleren 2A	3	
AM2050B-TWN	Modelleren 2B*	3	
AM2090	Reële Analyse	6	
AMXXXX	Keuzevak wiskunde	6	
AM3010	Bachelor colloquium	3	
TWN3002-24	Bachelorproject TWN	21	
WI3150TU	Partiele Differentiaalvergelijkingen A	3	
WI3151TU	Partiele Differentiaalvergelijkingen B	3	

\* In het studiejaar 2025-2026 wordt dit vak vervangen door een nieuwe variant waarin zowel de leerdoelen van Modelleren bij TW als de leerdoelen van DEF1 en DEF2 van TN worden opgenomen.

Het programma van het tweede en derde studiejaar voor studenten van cohort 2021 en eerder kan worden gevonden in het UR van 2021-2022 en eerder.

## Paragraaf 4 EQUIVALENTIES

### BSc Technische Natuurkunde

Programma 2016-2017 en eerder			Programma 2017-2018			Programma 2018-2019 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
WI1400TNW-D1	Analyse voor TNW deel 1	5	TN1400WI-D1	Analyse voor TNW deel 1	6	TN1401WI	Analyse voor TN deel 1	6
WI1400TNW-D2	Analyse voor TNW deel 2	4	TN1400WI-D2	Analyse voor TNW deel 2	6	TN1402WI	Analyse voor TN deel 2	6
WI1400TNW-D3	Analyse voor TNW deel 3	3						

Programma 2021-2022 en eerder			Programma 2022-2023 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
WI1410TN	Voortgezette analyse	3	TN1410WI	Voortgezette analyse	3
WI1142TN	Lineaire algebra 1	3	TN1142WI	Lineaire algebra 1	3

Programma 2021-2022 en eerder			Programma 2022-2023 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
WI3104TN	Statistiek	3	TN3104WI	Statistiek	3
WI2244TN	Lineaire Algebra & Differentiaalvergelijkingen	3	TN2244WI	Lineaire Algebra & Differentiaalvergelijkingen	3

Programma 2020-2021 en eerder			Programma 2021-2022 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
TN2785	Fysische Transportverschijnselen	6	TN2786	Fysische Transportverschijnselen	6

Programma 2019-2020 en eerder			Programma 2020-2021 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
TN2624	Statistische Fysica	6	TN2626	Statistische Fysica	6

Programma 2017-2018 en eerder			Programma 2018-2019 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
TN2081	Fysica van Duurzame Energie	3	TN2003	Design Engineering voor Fysici 2	6

Voor equivalenties van vakken die voor 2016-2017 of eerder zijn afgeschaft wordt verwezen naar de Uitvoeringsregelingen/Opleidingspecifieke Bijlagen bij de OER van het jaar waarin het vak is afgeschaft.

#### Dubbele Bachelor Technische Wiskunde – Technische Natuurkunde

Voor de vakken van de dubbele bachelor gelden dezelfde equivalenties als voor de vakken in respectievelijk het TN- dan wel het TW-programma.

Onderstaande equivalenties komen alleen in het programma van de dubbele bachelor voor.

Programma 2021-2022 en eerder			Programma 2022-2023 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
WI2242TN	Lineaire Algebra 2	3	TN2242WI	Lineaire Algebra 2	3

## Paragraaf 5 HONOURS PROGRAMMA

Het Honours Programme voor de Bachelor TN is een aanvullend programma voor studenten die een extra uitdaging in hun studie Technische Natuurkunde zoeken, door 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 het Honours Programme onderscheiden de studenten zich door het feit dat zij in twee jaar tijd 20 EC extra hebben gehaald en daarmee extra ervaring hebben met het werken in groepen, onderzoek doen en discussies voeren/leiden.

#### Doelgroep

Studenten Technische Natuurkunde die excelleren tijdens hun studie en die bovendien interesse hebben om zich te verdiepen en te verbreden op een hoger niveau dan aangeboden wordt in de opleiding BSc-TN. Om toegelaten te worden tot het Honours Programme moeten de studenten het



programma van het eerste jaar in één jaar hebben gehaald met een gewogen gemiddelde hoger dan 8,0 en voor geen enkel vak lager dan een 7,0 hebben behaald. Als een student hieraan niet voldoet, maar desondanks wil deelnemen aan het Honours Programme, wordt over de toelating besloten door de verantwoordelijk docent van het Honours Programme.

### Programma

Het honoursprogramma is een programma van 20 EC, bovenop de 180 EC van het reguliere bachelorprogramma. Het programma is als volgt:

Facultair deel:

Vakcode	Naam	Studielast (EC)	Taal
TN2110-HT	Journal Club	4	NL/EN
TN2070-HT	Honours Class Elektromagnetisme	1	NL
TN2780-HT	Honours Class Fysische Transportverschijnselen	1	NL
TN2620-HT	Honours Class Statistische fysica	1	NL
TN0339WM	Quantum technology and responsible innovation	4	NL
TN2420-HT	Honours Class Quantummechanica	1	NL
TN2840-HT	Honours Class Vaste Stof	1	NL/EN
n.v.t.	Keuzeruimte ter verbreding	2	n.v.t.

Het facultaire deel wordt aangevuld met 5 EC aan interfacultaire vakken, die de student zelf vrij mag kiezen uit het TU-brede aanbod.

Toelichting:

Honours classes	Honours studenten behandelen voor deze vakken <i>extra</i> stof, in de vorm van extra hoofdstukken uit het lesboek of recent onderzoek. De stof wordt getoetst op verschillende manieren.
Journal Club	Publicaties uit vooraanstaande tijdschriften en vakinhoudelijke boeken worden besproken. Dit vak zal gedurende de hele track gegeven worden en zo zorgen voor een structuur die de hele track verbindt.
Verbreding (vrije keuze facultair deel)	Alle vakken aangeboden aan andere faculteiten van de TU Delft of andere Nederlandse universiteiten, niet zijnde Natuurkunde vakken
Vrije keuze (interfacultair deel)	Vrije keuze aan vakken uit het TU-brede aanbod van honoursvakken. 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.

## Paragraaf 6 TENTAMENS

### Artikel 5. 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 (<https://studiegids.tudelft.nl/>).

De regels over de samenstelling van het eindcijfer voor vakken en over verplichte aanwezigheid bij vakken staan beschreven in de studiegids (studiegids.tudelft.nl).

#### Artikel 6. VOLGORDE VAN DE TENTAMENS

De volgorde waarin de tentamens moeten worden afgelegd en de voorwaarden voor deelname aan practica staan beschreven in de studiegids (studiegids.tudelft.nl).

Voorts geldt dat een student pas kan deelnemen aan een praktische oefening wanneer de toets introductie veiligheid is behaald, die in het kader van de Arbo wet wordt afgenomen.

#### Artikel 7. BACHELOR EINDPROJECT (BEP) ALS AFRONDING VAN DE BACHELOROPLEIDING

Het BEP kan worden gedaan in de afdelingen die vermeld staan op de Brightspace-pagina van het vak TN2983 (BEP).

Indien een student het BEP wil doen bij een niet vooraf goedgekeurde begeleider, dan moet hiervoor toestemming gevraagd worden aan de examencommissie (RRvE artikel 24 en 24A).

Een student kan zich inschrijven voor een bachelor eindproject na het afronden van alle eerstejaars- en tweedejaarsvakken. Heeft een student niet alle tweedejaarsvakken behaald, dan kan de student zich inschrijven, mits:

- De student minimaal 45 EC van het tweede jaar heeft behaald, waarvan in ieder geval het Research Practicum en het practicum van Elektronische Instrumentatie.
- De begeleider instemt met het behaalde vakkenpakket in het tweede jaar. Voorbeelden: een project bij de afdeling ImPhys is niet zinvol als Systemen en Signalen en Golven niet zijn gehaald. Hetzelfde geldt voor Kwantummechanica 1 en 2 bij Quantum Nanoscience.

Aan behaalde vakken uit het derde jaar mag de projectbegeleider geen eisen stellen.

### Paragraaf 7 MINOR MODERN PHYSICS

#### Artikel 8. SAMENSTELLING VAN HET STUDIEPROGRAMMA

De Minor Modern Physics valt onder de verantwoordelijkheid van de bacheloropleiding Technische Natuurkunde. Het programma van de minor is als volgt:

Vakcode	Naam	Studielast (EC)	Taal
TN2305	Quantum Mechanics for the minor	4	EN
TN2625	Statistical Physics for the minor	4	EN
TN2985	Introduction to experiments in physics	2	EN
TN2986	Mathematical Methods for Modern Physics	2	EN
TN2994	Experimental and Integrating Final Project	9	EN
TN2612	Theory of Relativity	3	EN
TN2306	Quantum Engineering and Applications	3	EN
<b>Keuzevak (1 van onderstaande)</b>			
TN1651	Inleiding Biofysica	3	EN
TN1851	Nucleaire Wetenschap en Technologie	3	NL
TN2811	Elementaire deeltjes	3	EN

## Artikel 9. EQUIVALENTIES

Binnen de minor gelden de volgende overgangsregelingen:

Programma 2017-2018 en eerder			Programma 2018-2019 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
TN2993	Experimental and Integrating Final Project	5	TN2994	Experimental and Integrating Final Project	9
TN2402	Literature Research	4			

Programma 2017-2018 en eerder			Programma 2018-2019 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
TN2984	Experimental and mathematical methods in physics	4	TN2985	Introduction to experiments in physics	2
			TN2986	Mathematical Methods for Modern Physics	2

Programma 2020-2021 en eerder			Programma 2021-2022 en later		
Vakcode	Naam	EC	Vakcode	Naam	EC
NB2011	Thermodynamics and transport phenomena	3	TN2306	Quantum Engineering and Applications	3

## Paragraaf 8 INVOERINGSBEPALINGEN

### Artikel 10. INWERKINGTREDING

Deze regeling treedt in werking op 1 september 2024.