

# Bijlagen bacheloropleiding Natuurkunde

## Bijlage I Eindtermen van de bacheloropleiding (artikel 1.3)

### *1. Kennis en inzicht*

1.1 De afgestudeerde bachelor beheerst de basisbegrippen van de natuurkunde, met inbegrip van de noodzakelijke wiskundige en computertechnische hulpmiddelen op een niveau dat noodzakelijk is om te kunnen worden toegelaten tot een geaccrediteerde masteropleiding Natuurkunde.

1.2 De afgestudeerde bachelor is vertrouwd met het kwantitatieve karakter van de natuurkunde en heeft inzicht in de voornaamste methoden die in de natuurkunde worden gebruikt.

### *2. Toepassen van kennis en inzicht*

2.1 De afgestudeerde bachelor kan alleen en in teamverband bijdragen aan fysisch onderzoek en heeft ervaring met een projectmatige aanpak.

2.2 De afgestudeerde bachelor kan de methoden bedoeld in punt 1.2 toepassen om oplossingen te vinden voor natuurkundige problemen.

### *3. Oordeelsvorming*

3.1 De afgestudeerde bachelor is in staat om, met behulp van moderne communicatiemiddelen relevante informatie te verzamelen en deze kritisch te interpreteren.

3.2 De afgestudeerde bachelor is in staat om eigen en andermans handelen in een natuurwetenschappelijke context te beoordelen, daarbij oog hebbend voor sociaal-maatschappelijke en ethische aspecten.

### *4. Communicatie*

De afgestudeerde bachelor is in staat om mondeling en schriftelijk duidelijk te communiceren over het vakgebied en toepassingen daarvan, is in staat om zich daarbij aan te passen aan de doelgroep (specialisten en niet-specialisten) en kan gebruik maken van de geëigende communicatiemiddelen.

### *5. Leervaardigheden*

De afgestudeerde bachelor is in staat om ook problemen buiten de bestudeerde gebieden te analyseren en te abstraheren en is in staat om zich daartoe zelfstandig nieuwe kennis eigen te maken.

## Bijlage II Doorstroommasteropleidingen (artikel 1.5)

De bacheloropleiding geeft recht op onvoorwaardelijke toegang tot de volgende masteropleidingen van de Rijksuniversiteit Groningen:

- o Physics
- o Educatie en Communicatie in de Wiskunde en Natuurwetenschappen
- o Energy and Environmental Sciences

## Bijlage III Majoren en minoren van de opleiding (artikel 2.1, lid 2)

- 1) Het geheel van de opleiding bestaat uit een verplicht gedeelte en een richting waarbij gekozen kan worden uit drie richtingen die elk een major en een minor omvatten:
  - Theoretische en Experimentele Natuurkunde
  - Natuurkunde van Energie en Milieu
  - Natuurkunde voor Leven en Gezondheid
- 2) De minor in de richting Theoretische en Experimentele Natuurkunde kan worden gekozen uit het aanbod van universitaire en facultaire minoren.

## Bijlage IV Studieonderdelen van de propedeutische fase (artikelen 3.1.1, 3.2 en 3.4)

studieonderdeel	ECTS	vorm van de tentaminering	practicum
Basisvaardigheden Wiskunde	1	computertoets	
Calculus 1	4	schriftelijk tentamen, huiswerk	
Leren Experimenteren (practicum 1)	5	schriftelijk tentamen, functioneren, verslagen	
Keuze uit: ▪ Kaleidoscoop Moderne Natuurkunde ▪ Moleculen ▪ Oriëntatie Wiskunde	5	▪ schriftelijk tentamen ▪ schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling ▪ schriftelijk tentamen	x
Warmte en transport	5	schriftelijk tentamen	
Mechanica en Relativiteit 1	5	schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling	x
Lineaire Algebra 1	5	schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling	x
Kennismaking Onderzoek	0	deelname verplichting	
Mechanica en Relativiteit 2	5	schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling	x
Calculus 2	5	schriftelijk tentamen	
Keuze uit: ▪ Inleiding Sterrenkunde ▪ Natuurkunde van Moderne Technologie ▪ Inleiding Theoretische Natuurkunde ▪ Inleiding DeeltjesFysica ▪ Van Atoom tot Nanodeeltje ▪ Inleiding Energie en Milieu ▪ Natuurkunde en Leven	5	schriftelijk tentamen, essay schriftelijk tentamen, rapport, essay schriftelijk tentamen, essay deelname beoordeling, essay schriftelijk tentamen, essay schriftelijk tentamen, essay schriftelijk tentamen, huiswerkbeoordeling, essay	
Vectoranalyse	5	schriftelijk tentamen	
Elektriciteit en Magnetisme 1	5	schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling	x
Projectpracticum (Practicum 2)	5	schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling	x

## **Bijlage V** **Studieonderdelen van de post-propedeutische fase (artikelen 4.1, 4.2, 5.4 )**

studieonderdeel	ECTS	vorm van de tentaminering	practicum
Introductie Programmeren en Numerieke Methoden	5	schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling	x
Elektriciteit en Magnetisme 2	5	schriftelijk tentamen	
Kwantumfysica 1	5	schriftelijk tentamen	
Elektronica en Signaalverwerking	5	schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling	x
Golven en Optica	5	schriftelijk tentamen, practicumbeoordeling	x
Statistische Fysica	5	schriftelijk tentamen	
Structuur der Materie 1	5	schriftelijk tentamen	
Structuur der Materie 2	5	schriftelijk tentamen	
Natuurkundig Practicum 3	5	practicumbeoordeling	x
Wetenschap, Ethiek, Technologie en Maatschappij	5	schriftelijk tentamen, functioneren, essay, presentatie	
Richting ▪ Experimentele en Theoretische Natuurkunde ▪ Natuurkunde van Energie en Milieu ▪ Natuurkunde voor Leven en Gezondheid	55	zie aparte tabellen	
Bacheloronderzoek	15	functioneren, presentatie, verslag	x

**Experimentele en Theoretische Natuurkunde**

studieonderdeel	ECTS	vorm van de tentaminering	practicum
Kwantumfysica 2	5	schriftelijk tentamen	
Advanced Mechanics	5	schriftelijk tentamen	
Keuze uit: ▪ Mathematische Methoden ▪ Principles of Measurement Systems	5	schriftelijk tentamen	
Minor	30	vakafhankelijk	
Overige keuzeonderdelen	10	vakafhankelijk	

**Natuurkunde voor Leven en Gezondheid**

studieonderdeel	ECTS	vorm van de tentaminering	practicum
Moleculaire Biofysica	5	schriftelijk tentamen	
Celbiologie en Practicum Minimale Cel	5	schriftelijk tentamen	
Natuurkundig Practicum 4	5	practicum beoordeling	x
Moleculaire Dynamica	5	schriftelijk tentamen	
Nucleaire Geneeskunde	5	schriftelijk tentamen	
Beeldvormingstechnieken	5	schriftelijk tentamen	
Nanofysica en -technologie	5	schriftelijk tentamen	
Fysica van Zintuigen	5	schriftelijk tentamen	
Keuze uit: ▪ Physics of Fluids ▪ Principles of Measurement Systems	5	schriftelijk tentamen	
Biochemie	5	schriftelijk tentamen	
Keuze uit: ▪ Regenerative Geneeskunde ▪ Implantaten ▪ Biomaterialen	5	schriftelijk tentamen	

**Natuurkunde van Energie en Milieu**

studieonderdeel	ECTS	vorm van de tentaminering	practicum
Klimaatsysteem en Atmosfeer	5	schriftelijk tentamen	
Geo-energie	5	schriftelijk tentamen	
Natuurkundig Practicum 4	5	practicum beoordeling	x
Zonnecellen	5	schriftelijk tentamen	
Kernenergie	5	schriftelijk tentamen	
Energie en Samenleving	5	schriftelijk tentamen	
Thermodynamica van energieconversies	5	schriftelijk tentamen	
Physics of Fluids	5	schriftelijk tentamen	
Principles of Measurement Systems	5	schriftelijk tentamen	
Brandstofcellen	5	schriftelijk tentamen	
Toegepaste Spectroscopie	5	schriftelijk tentamen	

Onverminderd hetgeen bepaald is in artikel 4 van deze regeling kan aan de tentamens van de studieonderdelen worden deelgenomen door studenten die voor de opleiding zijn ingeschreven.

Voor het bacheloronderzoek geldt als ingangseis dat 150 ECTS van het bachelorprogramma moet zijn voltooid.