

STUDIEGIDS
Bachelor Opleiding tot leraar voortgezet onderwijs van de tweede graad in
NATUURKUNDE

Voltijd
van de Academie Educatie, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Bijlage bij hoofdstuk 9 *Beschrijving van het onderwijs* van het
Opleidingsstatuut (OS-OER)

Studiejaar 2026-2027

Vastgesteld met instemming van:

Opleidingscommissie: 21 april 2026

Academieraad: 21 april 2026

Academiedirecteur: 15 juni 2026

Inhoudsopgave

9	Beschrijving van het onderwijs	3
9.1	<i>Cursussen van de opleidingen</i>	11
	Cursussen van de propedeuse	11
	Cursussen van de postpropedeuse	21
	Hoofdfase jaar 2	21
	Hoofdfase jaar 3	37
	Eindfase jaar 4	41
9.2	<i>Minoren van de opleiding</i>	50
9.3	<i>Afstudeerrichtingen</i>	50
9.4	<i>Premasters</i>	50
9.5	<i>Deeltijdse en/of duale inrichtingsvorm</i>	50
9.5.1	Deeltijdse inrichtingsvorm	50
9.5.2	Duale inrichtingsvorm	50
9.6	<i>Trajecten met bijzondere eigenschap</i>	50
9.6.1	Versneld traject	50
9.6.2	Verkort traject	50
9.6.3	Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad	50
9.6.4	Traject voor topsporters	50
9.6.5	Gecombineerd traject	51
9.6.6	Overig traject met bijzondere eigenschap	51

9 Beschrijving van het onderwijs

In dit hoofdstuk is het onderwijs van jouw opleiding beschreven. Hieronder staat een schematisch overzicht van je eigen opleiding.

Hieronder staat een schematisch overzicht waarin je in een oogopslag kunt zien hoe de opleiding in elkaar zit en welke onderwijseenheden bij de opleiding horen. Het getal geeft de hoeveelheid contacttijd per vak weer uitgedrukt in lesuren van 45 minuten.

1. Lichtgroene vakken hebben aanwezigheidsverplichting. Bij stage staat de tijd die studenten op stage met stage bezig dienen te zijn.
2. Bij de vakken in jaar 4 wordt geen contacttijd weergegeven doordat deze om de week aangeboden worden en enkele keren uitvalten i.v.m. academiedagen. Bijeenkomsten zijn op de vrijdagen en zullen normaliter 6 tot 8 lesuren aan contacttijd omvatten.

Lerarenopleiding NaSk jaar 1 VT standaardroute

Lerarenopleiding NaSk Jaar 1 VT standaardroute

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
Programma Oriëntatie op het beroep (omvat onderstaande LUK's) 1. Oriëntatie op het beroep 2. Oriëntatie op positief leerklimaat 3. Onderwijsactiviteit ontwerpen, uitvoeren en evalueren 4. Oriëntatie op de lerenden 5. Effectieve instructie			
2lu/wk	2-6lu/wk	2-6lu/wk	2-4lu/wk
Oriëntatie NaSk-onderwijs			
4lu/wk	2lu/wk	2lu/wk	
Wiskunde			
2lu/wk	2lu/wk		
Intro NaSk: Begrijp jij het?!	Elektriciteit en Chemie	Mechanica en Elektriciteit 2	Licht en Geluid
12lu/wk	8lu/wk	4lu/wk	6lu/wk
Practicum			Atomen en Moleculen
8lu/wk			6lu/wk

Legenda:

Portfolio

Toets

Test

aanwezigheidsplicht

Cursussen

Code's

Wiskunde	WISKVN02
Intro Nask: Begrijp jij het?!	INNSVN02
Practicum en Oriëntatie op NaSk onderwijs	PRSOVN01
Elektriciteit en Chemie	ELCHVN01
Mechanica en Elektriciteit 2	MEELVN01
Licht en Geluid	LIGEVN01
Atomen en Moleculen	ATMOVN01
Oriëntatie op het beroep	ORIBER01
Onderwijsactiviteit ontwerpen, uitvoeren en evalueren	ONWACT01
Oriëntatie op positief leerklimaat	ORIPOL01
Oriëntatie op de lerenden	ORILER01
Effectieve instructie	EFFINS01

Lerarenopleiding Na Jaar 2 standaardroute

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
			5EC
		Leerstof verwerken	
		2lu/wk	2lu/wk
	5EC		5EC
Elektronica en Microcontrollers		Afstemmen binnen positief leerklimaat (deel jaar 2)	
3lu/wk		2lu/wk	2lu/wk
	10EC		5EC (lang lopend ook jaar 3)
NaSk Lesgeven (Vakdidactiek)		Ontwikkelen VD-bekwaamheid	
8lu/wk		4lu/wk	
	5EC		
Voortgezette Wiskunde en Modelleren		Astrofysica en Relativiteit	
3lu/wk		4lu/wk	
	5EC		5EC
Mechanica en Thermodynamica		Trillingen, golven en Elektromagnetisme	
4lu/wk		4lu/wk	
			10EC
Van waarnemen en benoemen	naar	het	theoretische niveau Na
4lu/wk			4lu/wk

Legenda:

Portfolio

Toets

Test

aanwezigheidsplicht

Cursussen

Code's

NaSk Lesgeven (vakdidactiek)	VDLEVN01
Voortgezette Wiskunde en Modelleren	VGWMVN0
Mechanica en Thermodynamica	MCTHVN01
Trillingen, Golven en Elektromagnetisme	TREMVN01
Astrofysica en Relativiteit	ASREVN01
Van waarnemen en benoemen ... naar het theoretische niveau Na	VWBTVN01
Ontwikkelen VD-bekwaamheid	VDONVN01
Afstemmen binnen positief leerklimaat (deel jaar 2)	ALBPLO1
Leerstof verwerken	LEEVER01
Elektronica en microcontrollers	ELMCVN02

Lerarenopleiding Na Jaar 3 standaardroute

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
	5EC		30EC
Afstemmen binnen positief leerklimaat (deel jaar 3)		Minor	
2u/wk			
	15EC		
Ontwerpen en beoordelen			
4u/wk			
	5EC		
Kernfysica en Moderne fysica			
3lu/wk			
	10EC		
Vakdidactiek van het Practicum			
6u/wk			
	5EC (lang lopend ook jaar 3)		
Ontwikkelen VD-bekwaamheid			
4lu/wk			
	5EC		
Elektronica en Microcontrollers			
3lu/wk			

Legenda:

Portfolio

Toets

Test

aanwezigheidsplicht

Cursussen

Code's

Integraal handelen 2 (jaar 3)	IHJAAA68
Kernfysica en Moderne fysica	KEMFVN01
Elektronica en microcontrollers	ELMCVN02
Ontwikkelen VD-bekwaamheid	VDONVN01
Afstemmen binnen positief leerklimaat (deel jaar 3)	ALBPLT01
Vakdidactiek van het Practicum	VDPRVN01
Ontwerpen en beoordelen	ONTBEO01

Lerarenopleiding NaSk jaar 4 VT standaardroute

Lerarenopleiding NaSk Jaar 4 standaardroute

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen			15EC
6lu/om de wk			
Onderzoek eindfase			15EC
4lu/om de wk			
Integraal handelen 3 (jaar 4)			30EC
6lu/om de wk			

Legenda:

Portfolio

Toets

Test

aanwezigheidsplicht

Cursussen

Onderzoek eindfase

VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen

Integraal handelen 3 (jaar 4)

Code's

ONDEEI39

VDGAVN01

IHJAAB07

Programma- en tentamenoverzicht propedeuse Natuurkunde (jaar 1)

Cursus	Code	Semester en Periode	Tentaminering	Code Osiris	Toetsvorm	Cijfer / V en eis *	Toetsperiode	
							1 ^{ste} kans	2 ^{de} kans
Wiskunde (5 stp.)	WISKVN02	Semester 1, Periode 1 en 2	Kennistoets Wiskunde deel A	TOETS-01	KENN	5,5	P1N	-
			Kennistoets Wiskunde deel B	TOETS-02	KENN	5,5	P2N	-
			Kennistoets Wiskunde geheel (AB)	TOETS-03	KENN	5,5	P2N	P3N
Intro NaSk: Begrijp jij het?!	INNSVN02	Semester 1, Periode 1	Kennistoets Intro NaSk: Begrijp jij het?!	TOETS-01	KENN	5,5	P1N	P2N
Elektriciteit en chemie (5 stp.)	ELCHVN01	Semester 1, Periode 2	Kennistoets Elektriciteit en Chemie	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N
Mechanica en elektriciteit 2 (5 stp.)	MEELVN01	Semester 2, Periode 3	Kennistoets Mechanica en Elektriciteit 2	TOETS-01	KENN	5,5	P3N	P4N
Atomen en moleculen (5 stp.)	ATMOVN01	Semester 2, Periode 4	Kennistoets Atomen en Moleculen	TOETS-01	KENN	5,5	P4N	P4N
Licht en Geluid (5 stp.)	LIGEVN01	Semester 2, Periode 4	Kennistoets Licht en Geluid	TOETS-01	KENN	5,5	P4N	P4N
Practicum en Oriëntatie op NaSk-Onderwijs (5 stp.)	PRSOVN01	Semester 1 en 2 Periode 1 t/m 4	Portfolio Practicum en Oriëntatie op NaSk-onderwijs	TOETS-01	PORT	V / NV	JAARN P4N	P4N

* Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V

Programma- en tentamenoverzicht post propedeeuse Natuurkunde (jaar 2)

Cursus	Code	Semester en periode	Tentaminering	Code Osiris	Toetsvorm	Cijfer / V en eis	Toetsperiode	
							1 ^{ste} kans	2 ^{de} kans
Voortgezette Wiskunde en Modelleren (5 stp.)	VGWMVN01	Semester 1, periode 1 en 2	Kennistoets Voortgezette Wiskunde en Modelleren	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N
Mechanica en Thermodynamica (5 stp.)	MCTHVN01	Semester 1, periode 1 en 2	Kennistoets Mechanica en Thermodynamica	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N
Trillingen, Golven en Elektromagnetisme (5 stp.)	TREMVN01	Semester 2, periode 3 en 4	Kennistoets Trillingen, Golven en Elektromagnetisme	TOETS-01	KENN	5,5	P4N	P4N
Astrofysica en Relativiteit (5 stp.)	ASREVN01	Semester 2, periode 3	Kennistoets Astrofysica en Relativiteit	TOETS-01	KENN	5,5	P3N	P4N
Van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na (10 stp.)	VWBTVN01	Semester 1 en 2, periode 1 t/m 4	Kennistoets toestanden	TOETS-01	KENN	5,5	P1N	P2N
			Portfolio van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau na	TOETS-02	PORT	V/NV	JAARN P4N	P4N
NaSk Lesgeven (vakdidactiek) (10 stp.)	VDLEVN01	Semester 1, periode 1 en 2	Kennistoets NaSk Lesgeven (vakdidactiek)	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N
			Portfolio NaSk Lesgeven (vakdidactiek)	TOETS-02	PORT	V/NV	JAARN P2N	P3N
Ontwikkelen VD-bekwaamheid (5 stp.)	VDONVN01	Semester 1 (jaar 3) en semester 2 (jaar 2) ¹	Portfolio Ontwikkelen VD-bekwaamheid	TOETS-01	PORT	V/NV	JAARN P2N	P4N
Elektronica en microcontrollers (5 stp.)	ELMCVN02	Semester 1, leerjaar 3	Portfolio elektronica en microcontrollers	TOETS-01	PORT	5,5	JAARN P2N	P4N

¹ Let op: Dit betreft een langlopende cursus. Het loopt van P3-P4 in jaar 2 door tot P1-P2 in jaar 3.

Programma- en tentamenoverzicht post propedeuse Natuurkunde (jaar 3)

Cursus	Code	Semester en periode	Tentaminering	Code Osiris	Toetsvorm	Cijfer / V en eis	Toetsperiode	
							1 ^{ste} kans	2 ^{de} kans
Kernfysica en Moderne Fysica (5 stp.)	KEMFVN01	Semester 1, leerjaar 3	Kennistoets Kernfysica en Moderne Fysica	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P4N
Elektronica en microcontrollers (5 stp.)	ELMCVN02	Semester 1, leerjaar 3	Portfolio elektronica en microcontrollers	TOETS-01	PORT	5,5	JAARN P2N	P4N
Vakdidactiek van het practicum (10 stp.)	VDPRVN01	Semester 1, leerjaar 3	Kennistoets vakdidactiek van het practicum	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P4N
			Dossier vakdidactiek van het practicum	TOETS-02	PORT	V/NV	JAARN P2N	P4N

Programma- en tentamenoverzicht post propedeuse Natuurkunde (jaar 4)

Cursus	Code	Semester en periode	Afstudeerrichting		Tentaminering	Code Osiris	Toetsvorm	Cijfer / V en eis	Toetsperiode	
			HAVO/VWO	VVMBO/MBO					1 ^{ste} kans	2 ^{de} kans
Onderzoek eindfase (15 stp.)	ONDEEI39	Semester 1 en 2, periode 1-4	X	X	Onderzoek Eindfase	TOETS-01	PROD	> 5,5	JAAR	JAAR
Integraal handelen 3 (jaar 4) 30 stp.)	IHJAAB07	Periode 1 t/m 4	X	X	Werkplekieren 3	TOETS-01	GESP	≥ 6,0	JAAR	JAAR
					Portfolio integraal handelen 3	TOETS-02	PROD	≥ 6,0	JAAR	JAAR
					Landelijke Kennistoets Natuurkunde (LKT)	TOETS-04	KENN	≥ 6,0	P2N, P4N en P5N	P2N, P4N en P5N
					Vakdidactische leertaken WPL3	TOETS-03	PORT	V/NV	JAAR	JAAR
VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen (15 stp.)	VDGAVN 01	Periode 1 t/m 4			Kennistoets NaSk en technologie in de historie, filosofie en de maatschappij	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N
					Portfolio VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen	TOETS-02	PORT	V/NV	JAAR	JAAR

Oud curriculum, kennistoets wordt nog éénmaal aangeboden:

Geschiedenis en filosofie van de natuurwetenschappen (7,5 stp.)	GESFIN02	Semester 1 en 2, periode 1 t/m 4	X	X	Kennistoets Geschiedenis en filosofie van de natuurwetenschappen	TOETS-01	KENN-F	<u>5,5</u>	P2N	P3N
---	----------	----------------------------------	---	---	--	----------	--------	------------	-----	-----

9.1 Cursussen van de opleidingen

In deze bijlage zijn de vakspecifieke onderwijsbeschrijvingen opgenomen voor jouw opleiding. De beschrijvingen van het generieke onderwijs zijn opgenomen in de OS-OER, geldend voor alle Bachelor Opleidingen tot leraar voortgezet onderwijs van de tweede graad, voltijd.

Cursussen van de propedeuse

Algemene informatie	
Naam cursus Lang Nederlandstalig	Wiskunde
Naam cursus lang Engelstalig	Mathematics
Naam cursus kort Nederlandstalig	Wiskunde
Naam cursus kort Engelstalig	Mathematics
Code cursus	WISKVN02
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	N.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Deze cursus is een herhaling en verdieping van de wiskunde die in de Havo bij wiskunde B aan de orde is geweest. Deze wiskunde komt bij alle vakinhoudelijke vakken terug. Zaken die o.a. aan bod komen zijn functies, vector-rekenen, meetkunde, differentiëren en integreren.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Algebraïsche wiskunde Je kent de algebraïsche wiskunde (rekenen, functieleer en goniometrie) die benodigd is om de inhouden uit de kennisbases natuur- en scheikunde te beschrijven en verklaren. Je gebruikt deze kennis om aan verschijnselen te rekenen die behoren tot de leeruitkomsten van de propedeutische fase. Leeruitkomst: Analytische wiskunde Je kent de analytische wiskunde (differentiaal- en integraalrekening) die benodigd is om de inhouden uit de kennisbases natuur- en scheikunde te beschrijven en verklaren. Je gebruikt deze kennis om aan verschijnselen te rekenen die behoren tot de leeruitkomsten van de propedeutische fase.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
KEUZEMOGELIJKHEID 1: DEELTENTAMENS	
Toelichting keuze: De student mag kiezen tussen het werken met deeltentamens of één geheel tentamen. Wanneer de student kiest voor de deeltentamens dan dient het gewogen gemiddelde van beide tentamen minimaal een 5,5 te zijn. Een onvoldoende voor één van beide deeltentamens is toegestaan mits het gewogen gemiddelde van beide maar minimaal een 5,5 bedraagt. Indien het gemiddelde van beide deoltoetsen lager is dan een 5,5 dan kan de student in periode 3 alleen nog maar het tentamen over de gehele stof herkansen.	
Deeltentamen 1	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Wiskunde deel A
Naam Engelstalig	Knowledge test Mathematics part A
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
tentamentype	Schriftelijk

Weging deeltentamen	2
Minimaal oordeel	Gewogen gemiddelde van deeltentamen 1 en deeltentamen 2 dient minimaal een 5,5 te zijn. Dit cijfer wordt bij beiden ingevoerd.
Tentamenmomenten	P1N
Deeltentamen 2	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Wiskunde deel B
Naam Engelstalig	Knowledge test Mathematics part B
Code OSIRIS	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	3
Minimaal oordeel	Gewogen gemiddelde van deeltentamen 1 en deeltentamen 2 dient minimaal een 5,5 te zijn. Dit cijfer wordt bij beiden ingevoerd.
Tentamenmomenten	P2N
KEUZEMOGELIJKHEID 2: GEHEEL TENTAMEN	
Kennistoets wiskunde	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Wiskunde geheel (AB)
Naam Engelstalig	Knowledge test Mathematics (AB)
Code OSIRIS	TOETS-03
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2N en P3N

Algemene informatie	
Naam cursus Lang Nederlandstalig	Intro NaSk: Begrijp jij het?!
Naam cursus lang Engelstalig	Introduction NaSk: Do you understand?!
Naam cursus kort Nederlandstalig	Intro NaSk: Begrijp jij het?!
Naam cursus kort Engelstalig	Introduction NaSk: Do you understand?!
Code cursus	INNSVN02
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Uit de hele regio komen studenten hier samen om hun opleiding tot NaSk docent te starten. De voorgeschiedenis van iedereen is anders, dus ook de kennis en kunde die ze over op hun middelbare school geleerd hebben. De student herhaalt bij deze cursus een groot gedeelte van de onderwerpen uit de havo examenprogramma's van natuur- en scheikunde. De student leert over enkele basisbeginselen uit de natuur- en scheikunde, de alternatieve denkwijzen die vele hebben én de verbanden die verschillende onderwerpen verbinden. De student raakt bekend met natuur- en scheikundige fenomenen, kan deze in de wereld om ons heen herkennen en verklaren binnen verschillende contexten.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Chemische reacties Je kent en herkent voorbeelden van chemische reacties in de leefwereld van leerlingen. Je kan deze beschrijven door middel van kloppende reactievergelijkingen en kan met gebruik van deze vergelijkingen chemische berekeningen uitvoeren. Aan de hand van een reactievergelijking kan je herkennen en uitleggen van welke reactie er sprake is, zoals bijvoorbeeld van een redoxreactie, zuur-base reactie of neerslagvergelijking. Leeruitkomst: Klassieke scheidingsmethode Je kent en herkent voorbeelden van scheidingsmethoden in de leefwereld van leerlingen. Je ontwerpt proeven van verschijnselen die deze voorbeelden zichtbaar maken (bijvoorbeeld filtratierietjes, destillatietoren, gasmaskers, geurvreters). Je beschrijft en verklaart deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren tot de desbetreffende onderdelen van de kennisbasis. Leeruitkomst: Thermodynamica-I Je kent en herkent verschijnselen op het gebied van de thermodynamica, zoals smelten, verwarmen, transport van warmte, uitzetten en krimpen. Je kunt deze verschijnselen beschrijven vanuit thermodynamische principes en kunt daarbij correct begrippen hanteren als: temperatuur, warmte, warmtetransport, soortelijke warmte en lineaire uitzetting. Je beschrijft, berekent én verklaart desbetreffende thermodynamische verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis. Leeruitkomst: mechanica-I Je kent en herkent voorbeelden van rechtlijnige beweging in de leefwereld van leerlingen. Je bent in staat om de diverse bewegingen grafisch te interpreteren en weer te geven. Je kunt de drie wetten van Newton toepassen, bijvoorbeeld

	bij bewegingen, evenwichtssituaties en niet-evenwichtssituaties. Je beschrijft, berekent én verklaart desbetreffende mechanische verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis. Leeruitkomst: Elektriciteit-I Je kent en herkent verschijnselen op het gebied van stroomkringen en kunt hierbij begrippen hanteren als stroom, spanning en weerstand. Je kunt deze begrippen toepassen bij diverse soorten schakelingen, zoals serie, parallel en gemengde schakelingen. Je beschrijft, berekent én verklaart desbetreffende elektrische verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis.
Deelnameplicht onderwijs	Deelname van bijeenkomsten verplicht. Bij afwezigheid moet (voor zover mogelijk) hier tijdig over gecommuniceerd worden en met opgaaf van reden. Indien student meer dan 20% afwezig is kan deze cursus niet afgerond worden. Bij afwezigheid tussen 0 en 20% krijgt de student een extra opdracht.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Compensatiemogelijkheden	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Zie studiewijzer
Tentaminering	
Deeltentamen	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Intro NaSk: Begrijp jij het?
Naam Engelstalig	Knowledge test Introduction NaSk: Do you understand?!
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1N & P2N

Algemene informatie	
Naam cursus Lang Nederlandstalig	Elektriciteit en chemie
Naam cursus lang Engelstalig	Electricity en chemistry
Naam cursus kort Nederlandstalig	Elektriciteit en chemie
Naam cursus kort Engelstalig	Electricity en chemistry
Code cursus	ELCHVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P2N (onderwijsperiode P2N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	geen
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student leert vanuit de context van een elektrische auto hoe accu's en brandstofcellen werken. Daarnaast kan de student deze spanningsbronnen begrijpen en toepassen in elektrische schakelingen.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Redoxreacties Je kent en herkent voorbeelden van redoxreacties in de leefwereld van leerlingen. Je ontwerpt proeven van verschijnselen die deze voorbeelden zichtbaar maken (bijvoorbeeld galvaniseren, titraties en een elektrochemische cel). Je beschrijft en verklaart deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren tot de desbetreffende onderdelen van de kennisbasis. Leeruitkomst: Elektriciteit-II Je kent en herkent voorbeelden, verschijnselen en toepassingen van elektrische stroom in de leefwereld van leerlingen. Je ontwerpt proeven die deze voorbeelden (bijvoorbeeld huisinstallatie, elektriciteitsnet, accu's, elektriciteitsopwekking) zichtbaar maken. Je beschrijft, berekent én verklaart deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis.
Deelnameplicht onderwijs	Deelname aan de practicumonderdelen is verplicht.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Zie studiewijzer
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Elektriciteit en chemie
Naam Engelstalig	Knowledge Test Electricity en chemistry
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2N en P3N

Algemene informatie	
Naam cursus Lang Nederlandstalig	Mechanica en Elektriciteit 2
Naam cursus lang Engelstalig	Mechanics and Electricity 2
Naam cursus kort Nederlandstalig	Mechanica en Elektriciteit 2
Naam cursus kort Engelstalig	Mechanics and Electricity 2
Code cursus	MEELVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student leert de beginselen uit de Mechanica en Elektriciteit en weet deze toe te passen binnen en buiten de leefwereld van leerlingen. Daarnaast raakt de student bekend met de fenomenen uit de domeinen Mechanica en Elektriciteit en kan deze herkennen en verklaren binnen verschillende contexten.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Mechanica-II Je kent en herkent voorbeelden van Mechanica binnen en buiten de leefwereld van leerlingen op het gebied van kracht en rechtlijnige beweging en kunt deze aan de hand van bewegingsvergelijkingen, de wetten van Newton en energiebehoud verklaren. Je ontwerpt, analyseert en interpreteert bewegings- en krachtdiagrammen die deze voorbeelden zichtbaar maken. Je beschrijft, verklaart en berekent deze mechanische verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de betreffende subdomeinen uit de kennisbasis. Leeruitkomst: Elektriciteit-III Je kent en herkent voorbeelden van elektriciteit binnen en buiten de leefwereld van leerlingen, zoals gelijkstromen, wisselstromen en condensator toepassingen. Je analyseert en interpreteert schakelingen aan de hand van de wetten van Kirchhoff. Je beschrijft en/of verklaart en/of berekent aan deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de betreffende subdomeinen uit de kennisbasis.
Deelnameplicht onderwijs	Deelname aan eventuele practicumonderdelen is verplicht.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Zie studiewijzer
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Mechanica en Elektriciteit 2
Naam Engelstalig	Knowledge test Mechanics and electricity 2
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3N, P4N

Algemene informatie	
Naam cursus Lang Nederlandstalig	Atomen en moleculen
Naam cursus lang Engelstalig	Atoms and molecules
Naam cursus kort Nederlandstalig	Atomen en moleculen
Naam cursus kort Engelstalig	Atoms and molecules
Code cursus	ATMOVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P4N (onderwijsperiode P4N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student maakt kennis met de historische ontwikkeling van de atoommodellen en de daaruit voortvloeiende moderne atoom- en molecuultheorie. De student kan met de opgedane kennis verklaringen geven van chemische en fysische stofeigenschappen en verschijnselen op micro- en macroniveau.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Atomen en Moleculen Je kent en herkent atoommodellen die behoren tot de desbetreffende onderdelen van de kennisbasis en je plaatst de ontwikkeling van deze modellen in een historisch perspectief. Je gebruikt deze modellen om verklaringen te geven op micro- en macroniveau. Daarnaast kun je trends in het periodiek systeem verklaren en gebruiken om structuren van materie te voorspellen.
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Studenten verdiepen zich in de vakinhoud door middel van hoor- en werkcolleges en demonstraties.
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Atomen en moleculen
Naam Engelstalig	Knowledge Test Atoms and molecules
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
tentamentype	schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4N, P4N

Algemene informatie	
Naam cursus Lang Nederlandstalig	Licht en geluid
Naam cursus lang Engelstalig	Light and sound
Naam cursus kort Nederlandstalig	Licht en geluid
Naam cursus kort Engelstalig	Light and sound
Code cursus	LIGEVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P4N (onderwijsperiode P4N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student leert de beginselen uit de geometrische optica en weet deze toe te passen binnen en buiten de leefwereld van leerlingen. Daarnaast raakt de student bekend met de fenomenen uit het domein geluid en kan deze herkennen en verklaren binnen verschillende contexten.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Optica Je kent en herkent voorbeelden van optische verschijnselen binnen en buiten de leefwereld van leerlingen. Je bent in staat proeven uit te voeren die deze voorbeelden zichtbaar maken (denk o.a. aan schaduwen, regenbogen, luchtspiegelingen, spiegels, lenzen, prisma's, microscopen/telescopen). Je beschrijft en/of verklaart en/of berekent aan deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de betreffende subdomeinen uit de kennisbasis. Leeruitkomst: Geluid Je kent en herkent voorbeelden van geluid binnen en buiten de leefwereld van leerlingen (denk o.a. muziekinstrumenten, geluidsreductie, echoscopie, geluidssnelheid). Je beschrijft en/of verklaart en/of berekent aan deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de betreffende subdomeinen uit de kennisbasis.
Deelnameplicht onderwijs	Deelname aan eventuele practicumonderdelen is verplicht.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Zie studiewijzer
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Licht en geluid
Naam Engelstalig	Knowledge test Light and sound
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4N, P4N

Algemene informatie	
Naam cursus Lang Nederlandstalig	Practicum en Oriëntatie op NaSk-onderwijs
Naam cursus lang Engelstalig	Practical Work and Orientation on Science Education
Naam cursus kort Nederlandstalig	Practicum en Oriëntatie op NaSk-onderwijs
Naam cursus kort Engelstalig	Practical Work and Orientation on Science Education
Code cursus	PRSOVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N, P3N, P4N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	Tijdens P2N en P3N moet de student een stageplek (voor WPL1) hebben waar NaSk-onderwijs kan worden geobserveerd.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Deel Oriëntatie op NaSk-onderwijs Tijdens het eerste studiejaar staat de vraag ‘kan en wil ik leraar worden?’ centraal. Hiervoor volgen studenten in P2 en P3 de eerste stage genaamd “Werplekieren 1”. Tijdens deze stage oriënteren zij zich op het beroep; door onderwijs te observeren én met de deelnemers te praten. Deze cursus richt zich op de vakspecifieke oriëntatie. Hier staat dus een specifieke variant van de vraag centraal: vraag ‘kan en wil ik NaSk-leraar worden?’. Studenten verdiepen zich in vier vakspecifieke didactische thema’s. Tijdens WPL1 gaan ze dit gericht observeren en hierover met leerlingen en docenten in gesprek. De thema’s zijn: – Lesopbouw/ontwerpprincipes, – Modellen, – Perspectief en legitimatie – Rekeninstructies. Van deze oriëntatie-activiteiten houden studenten een portfolio bij. Deel Practicum De student leert de basisvaardigheden die benodigd zijn om natuur-en scheikundepractica veilig en zorgvuldig uit te voeren. Er is hierbij o.a. aandacht voor het werken met verschillende soorten glaswerk, meetapparaten en het meten met Coach. Daarnaast leert de student de verkregen resultaten op een correcte manier te verwerken waarbij meetonnauwkeurigheden in acht worden genomen.
Leeruitkomsten	Van de eerste twee leeruitkomsten wordt hier alleen het handelingsdeel beoordeeld. De kenniscomponent wordt bij de kennistoets van NaSk lesgeven beoordeeld. Visie op NaSk-onderwijs-I Je analyseert geobserveerd of ervaren NaSk-onderwijs op basis van je eigen ervaringen als NaSk-leerling/student, je observatie-ervaringen tijdens stage én algemeen didactische literatuur. Je concludeert d.m.v. analyse sterkte- en verbeterpunten voor NaSk-doceergedrag of leermiddelen. Op basis van deze conclusie formuleer je jouw huidige visie en voornemens voor je toekomstige beroepspraktijk.

	NaSk-onderwijs observeren Je observeert NaSk-onderwijs uit het tweede graadslesgebied gericht op vakdidactische aspecten (bijvoorbeeld ontwerpprincipes, modellen, rekenen, vaktaal, perspectief voor leerlingen en legitimatie). Je interviewt leerlingen over hoe zij dit ervaren. Je analyseert deze observaties en interviews onder begeleiding (van werkplekbegeleider of docenten) en concludeert hiermee sterkte- en verbeterpunten voor NaSk-doceergedrag of leermiddelen. Leeruitkomst: Veilig werken in het practicumlokaal Je bent op de hoogte van de geldende veiligheidsaspecten van een chemisch/fysisch schoollaboratorium en weet hier naar te handelen. Je weet hoe je chemisch afval moet verwerken. Daarnaast kan je handelen in het geval van gevaarlijke situaties en calamiteiten. Je voert voor een practicum een risicoanalyse uit gebaseerd op een voorschrift dat je hebt gekregen. Leeruitkomst: Practicumvaardigheden Je bent in staat om tijdens het practicum met behulp van basisapparatuur en/of practicummaterialen een geschikte opstelling te bouwen met als doel een gegeven onderzoeksvraag te beantwoorden. De verkregen data weet je op een passende manier in het labjournaal op te nemen. Leeruitkomst: NaSk onderzoek en presentatie Je bent in staat doelgericht een eigen onderzoeksvraag te formuleren en hierbij een geschikte experiment op te zetten, uit te voeren en te evalueren. Je onderbouwt de hierbij gemaakte keuzes. Je documenteert de proef op een daarvoor geschikte manier (bijvoorbeeld labjournaal, meetrapport, verslag, presentatie, poster, klokhuisfilmpje).
Deelnameplicht onderwijs	Practicum en Oriëntatie op NaSk-onderwijs heeft een aanwezigheidsplicht. Tijdens de lessen wordt samengewerkt en geoefend met vakdidactische aspecten en practica. Ook de verwerking van de opdrachten die in de les plaatsvindt, vormt onderdeel van het portfolio. Indien één bijeenkomst gemist wordt krijgt de student een standaard vervangende opdracht. Indien twee of drie bijeenkomsten gemist worden wordt in overleg met de docent besloten op welke manier de gemiste bijeenkomsten worden ingehaald. Indien vier of meer bijeenkomsten gemist worden kan de student het vak niet afsluiten en zal deze volgend collegejaar met de nieuwe groep studenten het vak geheel opnieuw moeten volgen.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Portfolio Practicum en Oriëntatie op NaSk Onderwijs
Naam Engelstalig	Practical Work Portfolio
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT PORTFOLIO
tentamentype	HANDin
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
Tentamenmomenten	JAARN; P4N, P4N

Cursussen van de postpropedeuse

Hoofdfase jaar 2

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	NaSk Lesgeven (vakdidactiek)
Naam cursus lang Engelstalig	Pedagogical Content Knowledge 1
Naam cursus kort Nederlandstalig	NaSk Lesgeven (vakdidactiek)
Naam cursus kort Engelstalig	Pedagogical Content Knowledge 1
Code cursus	VDLEVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Studiepunten	10,0 EC
Ingangseisen cursus	Cursus Oriëntatie op NaSk onderwijs afgerond WPL1 afgerond
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Je maakt nader kennis met de internationale vakdidactische literatuur en met de vele vakdidactische aspecten van de natuurwetenschappen. Je leert onderwijs te ontwerpen en aan te passen op basis van hedendaagse vakdidactische inzichten waaronder aandacht voor ICT-toepassingen in NaSk-onderwijs. De CURSUS bereid je voor op het lesgeven, het begeleiden van leerlingen en (beginnend) ontwerpen van lessen. In de opdracht werk je aan verbreding en verdieping in de praktijk van aspecten uit de vakdidactische literatuur.
Leeruitkomsten	De eerste drie leeruitkomsten worden getoetst m.b.v. het portfolio én de kennistoets. Van de overige leeruitkomsten wordt alleen het kenniscomponent beoordeeld in de kennistoets. De overige componenten worden beoordeeld in de cursus: Ontwikkelen VD-bekwaamheid. Leeruitkomst: Voorkennis en Alternatieve denkbeelden Je kent de belangrijkste inzichten uit de leerpsychologie en vakdidactiekonderzoeken (o.a. naar conceptual change) over volledige en incorrecte voorkennis van leerlingen. Je analyseert wat de benodigde voorkennis voor leerlingen is voor een NaSk-leeractiviteit. Je ontwerpt lesactiviteiten om vast te stellen of leerlingen deze (voor)kennis bezitten. Je herkent hierin eventuele alternatieve denkbeelden. Je ontwerpt en evalueert lesactiviteiten waarmee je conceptual change probeert te veroorzaken. Je onderbouwt de gemaakte keuzes die je hierbij maakt m.b.v. relevante literatuur. Leeruitkomst: NaSk doelkennis en het examenprogramma Je zoekt de eindtermen van het Nederlandse NaSk-curriculum. Je analyseert deze documenten en concludeert wat leerlingen/studenten van bepaalde schooltypen wanneer moeten kunnen (en wat niet). Je analyseert de doelkennis en formuleert hiermee concrete leerdoelen voor NaSk-onderwijs. Je analyseert in welke volgorde deze doelen het beste bereikt kunnen worden. Je onderbouwt dit stage-ervaringen en met relevante literatuur.

	Leeruitkomst: Selectie en analyse leermiddelen Je analyseert NaSk-termen uit het tweedegraadslesgebied m.b.v. de begripsanalyse volgens de methode van Herron. Je herkent vaktaalconsequentie, vaktaalfouten of andere verwarrende vormen van vaktaal in geobserveerd onderwijs en uitgeschreven onderwijs-opdrachten. Je bedenkt logische alternatieven voor deze vaktaalproblemen en corrigeert collega's en leerlingen hierop. Je analyseert leefwereld- en vaktaal ter voorbereiding van onderwijs. Met deze analyse kom je tot een plan voor het gebruik van vaktaal in de specifieke onderwijscontext die je kunt onderbouwen met relevante literatuur. Je ontwerpt onderwijs waarbij je vertrekt vanuit de leefwereldtaal van leerlingen om te komen tot vaktaal. Je ontwerpt hierbij leeractiviteiten waarbij leerlingen oefenen en dus feedback krijgen om hun vaktaalgebruik. Je evalueert dit onderwijs en komt tot verbeteringen voor een volgende uitvoering. Kenniscomponent wordt beoordeeld van: Leeruitkomst: Modellen en analogieën in NaSk-onderwijs gebruiken Je kent de moeilijkheden, die worden omschreven in relevante literatuur, die leerlingen kunnen ervaren bij het communiceren met modellen binnen de natuur- en scheikunde. Je kent en herkent het gebruik van modellen en analogieën bij NaSk in het tweedegraadslesgebied. Je analyseert modellen en analogieën om vast te stellen wat de functie van een model is (voor de leerling). Je herkent karakteristieke en variabele kenmerken van deze hulpmiddelen. Je ontwerpt en evalueert lesactiviteiten waarmee je leerlingen deze modellen/analogieën leert gebruiken en gebruikt hierbij de inzichten uit onderzoek. Je anticipeert hierbij op mogelijke verwarring. Je onderbouwt de gemaakte keuzes hierbij m.b.v. relevante literatuur. Leeruitkomst: NaSk-onderwijs ontwerpen-II Je kent de belangrijkste inzichten uit onderzoek naar effectief doceergedrag en kan de toepassing hiervan in de praktijk herkennen. Je kiest op basis van leerdoelen, de onderwijscontext en de inzichten uit onderzoek een vakdidactisch ontwerpprincipe voor de voorbereiding van een NaSk-les en kan deze keuze onderbouwen m.b.v. kennis uit stage-ervaringen en relevante literatuur. Je ontwerpt een les met leeractiviteiten die logisch elkaar opvolgen via dit vakdidactische ontwerpprincipe. Je monitort gedurende de les of leerlingen de individuele leeractiviteiten kunnen uitvoeren. Je evalueert gegeven onderwijs m.b.v. dit ontwerpprincipe en kunt verbeterpunten aanwijzen om bij een volgende uitvoering het vakdidactische ontwerpprincipe te volgen. Leeruitkomst: Rekendidactiek in NaSk-onderwijs gebruiken Je kent meerdere moeilijkheden en problemen m.b.t. rekenwerk in NaSk in het tweedegraadslesgebied. Je herkent deze problemen tijdens geobserveerd NaSk-onderwijs. Je analyseert deze problemen door in gesprek te gaan met leerlingen. Je ontwerpt NaSk-lesactiviteiten waarmee je anticipeert om deze moeilijkheden te voorkomen (bijvoorbeeld door het ontwerpprincipe van kwalitatief naar kwantitatief of het rekenen met verhoudingstabellen te hanteren) óf deze moeilijkheden op te lossen. Je monitort het leerproces van individuele leerlingen tijdens deze lesactiviteiten en stuurt hierdoor indien nodig individueel bij. Je evalueert gegeven onderwijs m.b.v. dit ontwerpprincipe en kunt verbeterpunten aanwijzen om bij een volgende uitvoering het vakdidactische ontwerpprincipe te volgen. Je onderbouwt de gemaakte keuzes m.b.v. stage-ervaringen en relevante literatuur.
--	---

	Leeruitkomst: Vaktaal analyseren en onderwijzen-I Je analyseert NaSk-termen uit het tweedegraadslesgebied m.b.v. de begripsanalyse volgens de methode van Herron. Je herkent vaktaalinconsequentie, vaktaalfouten of andere verwarrende vormen van vaktaal in geobserveerd onderwijs en uitgeschreven onderwijs-opdrachten. Je bedenkt logische alternatieven voor deze vaktaalproblemen en corrigeert collega's en leerlingen hierop. Je analyseert leefwereld- en vaktaal ter voorbereiding van onderwijs. Met deze analyse kom je tot een plan voor het gebruik van vaktaal in de specifieke onderwijscontext die je kunt onderbouwen met relevante literatuur. Je ontwerpt onderwijs waarbij je vertrekt vanuit de leefwereldtaal van leerlingen om te komen tot vaktaal. Je ontwerpt hierbij leeractiviteiten waarbij leerlingen oefenen en dus feedback krijgen om hun vaktaalgebruik. Je evalueert dit onderwijs en komt tot verbeteringen voor een volgende uitvoering. Leeruitkomst: Perspectief, legitimatie en relevantie in NaSk-onderwijs Je kent de belangrijkste inzichten uit relevante onderzoeken naar de affectie van leerlingen richting de vakken Natuur- en Scheikunde én technologie in de maatschappij. Je herkent (het gebrek) aan perspectief, legitimatie en relevantie tijdens geobserveerd onderwijs en uitgeschreven onderwijs-opdrachten. Je analyseert te geven NaSk-inhouden ter voorbereiding van onderwijs. Met deze analyse en inzichten uit onderzoeken kom je tot een plan om leerlingen perspectief, legitimatie en relevantie te bieden. Je gebruikt deze analyse om ontwerpt NaSk-onderwijs of leermiddelen te ontwerpen. Je evalueert de uitvoering van dit onderwijs of leermiddelen en komt tot verbeteringen voor een volgende uitvoering. Je onderbouwt gemaakte keuzes op basis van relevante literatuur.
Deelnameplicht Onderwijs	Verplicht. In de bijeenkomsten moeten studenten stukken onderwijs geven (praktische opdrachten). Daarnaast moeten de studenten feedback geven op elkaars vakdidactisch handelen.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Compensatiemogelijkheden	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	n.v.t.
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets NaSk Lesgeven (vakdidactiek)
Naam Engelstalig	Knowledge Test Pedagogical Content Knowledge 1
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
Tentamentype	schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2N, P3N
Naam Nederlandstalig	Portfolio NaSk Lesgeven (vakdidactiek)
Naam Engelstalig	Portfolio Pedagogical Content Knowledge 1
Code OSIRIS	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT PORTFOLIO
Tentamentype	HANdin
Weging deeltentamen	0

Minimaal oordeel	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
Tentamenmomenten	JAARN; P2N, P3N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Voortgezette Wiskunde en modelleren
Naam cursus lang Engelstalig	Mathematics 2 and modelling
Naam cursus kort Nederlandstalig	Voortgezette Wiskunde en modelleren
Naam cursus kort Engelstalig	Mathematics 2 and modelling
Code cursus	VGWMVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Bij Wiskunde en modelleren duik je dieper in de wiskunde die nodig is om een scala aan natuurkundige fenomenen te begrijpen. Je verdiept je in aanvullende differentieer- en integreertechnieken en leert methoden om bepaalde differentiaalvergelijkingen op te lossen. Ook leer je om natuurkundige problemen wiskundig te beschrijven en deze beschrijving om te werken naar een eenvoudig computermodel.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Wiskunde-III Je beheerst de wiskundige technieken en vaardigheden voor het oplossen van complexere integralen en eerste en tweede orde lineaire differentiaalvergelijkingen in één dimensie. Denk hierbij aan partieel integreren, substitutiemethode, scheiding van variabelen e.d. Je bent in staat om numerieke modellen te schrijven om complexere natuurkundige vraagstukken aan te pakken en grafisch weer te geven zoals beschreven in het betreffende subdomein uit de kennisbasis.
Deelnameplicht Onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Compensatiemogelijkheden	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Voorgezette Wiskunde en Modelleren
Naam Engelstalig	Knowledge Test Mathematics 2 and Modelling
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
Tentamentype	schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2N, P3N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Mechanica en Thermodynamica
Naam cursus lang Engelstalig	Mechanics en Thermodynamics
Naam cursus kort Nederlandstalig	Mechanica en Thermodynamica
Naam cursus kort Engelstalig	Mechanics en Thermodynamics
Code cursus	MCTHVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze cursus verdiep je je verder in mechanica en thermodynamica. Bij mechanica ga je verder met wat je in jaar 1 al gedaan hebt, maar worden de bewegingen en krachtsituaties complexer. Ook bij thermodynamica borduur je voort op jaar 1: je leert zowel basisbegrippen die behoren tot de schoolvakkennis (zoals warmte en temperatuur) als begrippen die behoren tot de vakkennis (zoals kinetische gastheorie, adiabatische en isochore processen). Ook sta je stil bij wat historie van de thermodynamica en de mechanica (denk bij thermodynamica aan namen als Boyle, Gay-Lussac, Carnot, Joule en Boltzmann, denk bij mechanica aan namen als Galilei en Newton).
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Mechanica-III Je kent en herkent voorbeelden van rechte en kromlijnige bewegingen, en rotaties in de leefwereld van leerlingen. Je kunt de relevante behoudswetten hierop toepassen. Je bent in staat om de diverse bewegingen grafisch te interpreteren en weer te geven. Je ontwerpt proeven die deze voorbeelden (denk o.a. aan kogelbanen, botsingen, rolbewegingen e.d.) zichtbaar maken. Je beschrijft, berekent én verklaart mechanische verschijnselen met behulp van de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis. Leeruitkomst: Thermodynamica-II Je kent en herkent thermodynamische voorbeelden uit de leefwereld van leerlingen. Hierbij kun je de relevante behoudswetten kwalitatief en kwantitatief toepassen. Je bent in staat om de diverse processen die hierbij een rol spelen te interpreteren en grafisch weer te geven. Je ontwerpt proeven die deze voorbeelden (denk o.a. aan warmteoverdracht en soortelijke warmte, warmtetransport, lineaire uitzetting, warmtemotoren e.d.) zichtbaar maken. Je beschrijft, berekent én verklaart thermodynamische verschijnselen met behulp van de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis.
Deelnameplicht Onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Compensatiemogelijkheden	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Mechanica en Thermodynamica
Naam Engelstalig	Knowledge Test Mechanics en Thermodynamics
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN

Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2N, P3N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Trillingen, golven en elektromagnetisme
Naam cursus lang Engelstalig	Oscillations, waves and electromagnetism
Naam cursus kort Nederlandstalig	Trillingen, golven en elektromagnetisme
Naam cursus kort Engelstalig	Oscillations, waves and electromagnetism
Code cursus	TREMVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N, P4N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Je leert wat een trilling is en hoe je deze o.a. voor een massa-veer-systeem kunt kwantificeren. We verkennen verder hoe trillingen zich kunnen voortplanten in de vorm van een golf. Je leert fysische verschijnselen uit verschillende domeinen (zoals mechanica, geluid en optica) te verklaren m.b.v. het golfconcept. Onderwerpen die hier de revue passeren zijn o.a. breking, reflectie, buiging, interferentie en polarisatie. Verder leer je de fenomenen rondom elektriciteit en magnetisme te verklaren vanuit het veldconcept. We kijken hiermee opnieuw naar de concepten uit de elektriciteitsleer. We zullen eindigen met de weergave van licht als elektromagnetische golf. In de bijeenkomsten is er ruimte om zelf actief te oefenen met het uitvoeren van demonstratieproeven op het gebied van trillingen, golven en elektromagnetisme.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Trillingen & golven Je kent en herkent voorbeelden van trillingen en golven uit de leefwereld van leerlingen. Je kunt hierbij deze verschijnselen beschrijven m.b.v. goniometrische functies. Je bent in staat om de diverse fenomenen die hierbij een rol spelen te interpreteren en grafisch weer te geven. Je ontwerpt proeven die deze voorbeelden (denk o.a. slingers, massa-veer-systemen, geluid, licht, watergolven, interferentie, buiging, polarisatie e.d.) zichtbaar maken. Je beschrijft, berekent én verklaart trillings- en golfverschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis. Leeruitkomst: Elektromagnetisme Je kent en herkent voorbeelden, verschijnselen en toepassingen van elektrische- en magnetische verschijnselen in de leefwereld van leerlingen. Je kunt deze verschijnselen beschrijven met behulp van elektrische- en/of magnetische velden. Je ontwerpt proeven die deze voorbeelden (denk o.a. elektriseermachines, kooi van Faraday, transformator, dynamo, elektromotor, luidspreker) zichtbaar maken. Je beschrijft, berekent én verklaart deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis
Deelnameplicht Onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Compensatiemogelijkheden	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennis Toets Trillingen, golven en elektromagnetisme
Naam Engelstalig	Knowledge Test Oscillations, waves and elektromagnetism
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN

Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4N, P5N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Astrofysica en Relativiteit
Naam cursus lang Engelstalig	Astrophysics and Relativity
Naam cursus kort Nederlandstalig	Astrofysica en Relativiteit
Naam cursus kort Engelstalig	Astrophysics and Relativity
Code cursus	ASREVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N)
Studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Je verdiept je in astrofysica en de speciale relativiteitstheorie. Beide onderdelen starten vanuit de historie (astrofysica onder andere: oude Grieken, Copernicus, Galilei, Kepler, Newton; relativiteit onder andere: Galilei, Ole Rømer, Maxwell, Michelson & Morley, Einstein). Astrofysica behoort voor een deel tot de schoolvakkennis en voor een deel tot de vakkennis. Hier komt veel fysica samen die tot verschillende domeinen behoort (zoals mechanica, kernfysica en thermodynamica). Relativiteit behoort tot de vakkennis en hierbij sta je stil bij fundamentele vragen zoals hoe zitten ruimte en tijd in elkaar. Bij beide onderdelen sta je ook stil bij enkele Nature Of Science aspecten (onder andere wat wetenschapsfilosofie van Karl Popper en Thomas Kuhn).
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Astrofysica Je kent en herkent verschijnselen op het gebied van hemelmechanica uit de leefwereld van leerlingen, zoals maanfasen, seizoenen, kometen, satellieten e.d. Je kunt hierbij deze verschijnselen beschrijven m.b.v. de relevante wetten uit de klassieke mechanica zoals de gravitatiewet van Newton en de wetten van Kepler. Je kunt de steropbouw en sterevolutie beschrijven aan de hand van fysische principes en diagrammen. Ten slotte kun je de geschiedenis en evolutie van het heelal beschrijven met behulp van kosmologische principes. Leeruitkomst: Relativiteit Je kent de beperkingen van de klassieke mechanica en kan voorbeelden noemen van fenomenen waarbij de klassieke mechanica tekortschiet. Je kunt deze verschijnselen verklaren vanuit de principes van de speciale relativiteit (zoals de postulaten van Einstein, lengtecontractie, tijddilatatie, Minkowski-diagrammen e.d.). Je beschrijft, berekent én verklaart relativistische effecten met behulp van de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis.
Deelnameplicht Onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Compensatiemogelijkheden	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Astrofysica en Relativiteit
Naam Engelstalig	Knowledge Test Astrophysics and Relativity
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN

Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3N, P4N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na
Naam cursus lang Engelstalig	From observations to explanations Na
Naam cursus kort Nederlandstalig	Van waarnemen en benoemen Na
Naam cursus kort Engelstalig	From observations to explanations Na
Code cursus	VWBTVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N, P3N, P4N)
Studiepunten	10,0 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Goede NaSk-docenten zijn in staat om leerlingen te enthousiasmeren voor hun vak. Docenten moeten hiervoor diepgaande vakkennis hebben. Vakkennis dat typerend voor docenten: Kennis van hoe de natuurwetenschappen voorkomt of een rol speelt in de leefwereld van leerlingen. Hiertoe leren studenten: - Per domein een verscheidenheid aan leefwereldcontexten/verschijnselen en hun verklaringen, - Hoe ze de verschijnselen kunnen tonen/demonsteren, - Hoe ze aan de verschijnselen kunnen meten en conclusies aan kunnen verbinden, - Hoe natuurwetenschappers tot theoretische kennis zijn gekomen door het bestuderen van verschijnselen, We leggen meermaals de weg van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau (en terug) af! We beginnen in de eerste periode met een NaSk-domein dat je overal om je heen ziet: Toestanden. Oftewel vaste stoffen, vloeistoffen en gassen. We bestuderen en zoeken naar verschijnselen die voor leerlingen interessant zijn. Voeren proeven uit én verklaren deze. Deze kennis (zie eerste LUK) wordt getoetst eind periode 1 met een schriftelijk tentamen. In de periodes daarna wordt deze werkwijze voorgezet bij alle andere domeinen. Natuurkundestudenten doen dit voor de natuurkundedomeinen en scheikundestudenten voor scheikundedomeinen. Studenten houden dit bij in hun verschijnselenportfolio. In periode 4 verdiepen studenten zich in de vraag HOE natuurwetenschappers m.b.v. verschijnselen (zijn ge)komen tot theoretische kennis. Ze leren hoe zij dit kunnen achterhalen m.b.v. geschiedkundige literatuur. Elke student zoekt als eindopdracht uit voor één kennisclaim. Het verschijnselenportfolio én de historie van de kennisclaim vormen samen het eindportfolio van deze cursus.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Toestanden Je kent een breed arsenaal aan verschijnselen die te maken hebben met eigenschappen van materialen en hun toestanden in de leefwereld van leerlingen (bijvoorbeeld legeringen, composieten, capillaire werking, de wet van Boyle, laminaire stroming, handboiler, druk, Archimedes, overhevelen). Je herkent deze verschijnselen in de omgeving én ontwerpt proefjes om leerlingen deze eigenschappen en verschijnselen te laten zien. Je beschrijft, berekent en verklaart deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren tot het desbetreffende subdomein van de kennisbasis van zowel natuurkunde en scheikunde.

	Leeruitkomst: Repertoire verschijnselen aanleggen Je kunt een scala aan verschijnselen die behoren tot de schoolvakkennisdomeinen (Mechanica, Thermodynamica, Optica, Elektriciteit en magnetisme, trillingen en geluid), opsporen, herkennen en verklaren. Je laat zien je repertoire van leefwereldverschijnselen zelfstandig verder uit te kunnen uitbreiden en systematisch te kunnen vastleggen. Leeruitkomst: Verschijnselen tonen Je kan aan een groep mensen meerdere verschijnselen zintuigelijk waarneembaar maken aan de hand van een daarvoor geschikte demonstratieproef. Je kunt hierbij kenmerken van het verschijnsel verkennen. De te tonen verschijnselen komen uit de leefwereld van de doelgroep horende bij het tweedegraads lesgebied en vallen onder de schoolvakkennis zoals omschreven in de verschillende subdomeinen van de kennisbasis. Leeruitkomst: Meten aan en verklaren van verschijnselen Je bent in staat om over een fysisch verschijnsel kwantitatieve vragen op te stellen die leiden tot een diepgaander begrip van het verschijnsel. Vervolgens kun je hierbij een geschikte opstelling bedenken en bouwen waarmee je metingen aan dit verschijnsel kan verrichten. Aan de hand van de verkregen resultaten kun je één of meerdere wetmatigheden afleiden. Je houdt hierbij rekening met meetnauwkeurigheid en de (on)zekerheid van de verkregen resultaten. Het gehanteerde verschijnsel behoort tot de vakkennis zoals omschreven in de verschillende subdomeinen van de kennisbasis. Leeruitkomst: Kennisclaims in historische context plaatsen Je kent en herkent kennisclaims binnen het tweedegraads lesgebied NaSk (o.a. uit/in lesmethoden). Je bent in staat om hierover digitale en/of fysieke bronnen te vinden en verzamelen die beschrijven hoe natuurwetenschappers tot deze kennisclaims zijn gekomen. Met behulp van deze informatie kun je voor leerlingen in het tweede-graadslesgebied een navolgbare uitleg geven over hoe de kennisclaim tot stand is gekomen. In deze casussen kun je Nature of Science aspecten herkennen en benoemen.
Deelnameplicht Onderwijs	Verplicht: In deze cursus worden verschijnselen in groepen bestudeerd én wordt er geoefend met demonstren en voordragen.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Compensatiemogelijkheden	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Regulier onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets toestanden
Naam Engelstalig	Knowledge test states of matter
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN Kennistentamen
Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1N, P2N
Naam Nederlandstalig	Portfolio van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na
Naam Engelstalig	Portfolio From observations to explanations
Code OSIRIS	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT PORTFOLIO
Tentamentype	HANDin
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	V/NV
Tentamenmomenten	JAARN; P4N, P4N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Ontwikkelen VD-bekwaamheid
Naam cursus lang Engelstalig	Developing Pedagogical Content Knowledge NaSk
Naam cursus kort Nederlandstalig	Ontwikkelen VD-bekwaamheid
Naam cursus kort Engelstalig	Developing PCK NaSk
Code cursus	VDONVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N,P4N (jaar 2)) en startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N (jaar 3)) (langlopende cursus)
Studiepunten	5 EC
Ingangseisen cursus	De student moet voldaan hebben aan de aanwezigheidsplicht van de cursus NaSk Lesgeven (vakdidactiek)
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In semester één van studiejaar twee heb je vakdidactiekonderwijs gevolgd tijdens de cursussen Lesgeven (vakdidactiek). Je hebt vakdidactische inzichten verworven en vaardigheden ontwikkeld en deze inzichten en vaardigheden toegepast in de ontwikkeling van fictieve lessen en een persoonlijk vakdidactisch profiel. Je gaat deze “vakdidactische gereedschapskist” verder ontwikkelen door te leren hoe je dit toepast in de beroepspraktijk. Deze ontwikkeling wordt gestuurd door doelgericht te werken m.b.v. persoonlijke vakdidactische leerdoelen en persoonlijke vakdidactische leertaken. Deze leertaken zijn gemaakt om jouw leerproces te focussen; je gaat jouw vakdidactische kennis direct toepassen in de beroepspraktijk en met behulp van videobeelden op dit proces reflecteren. In de beroepspraktijk word je begeleid door je werkplekbegeleider. In de academie door je vakdidactiekdocent(en) én ontvang je feedback van peers. Je houdt je ontwikkeling bij in een portfolio; sommige leeruitkomsten worden beoordeeld door je WPB én sommige door je vakdidactiekdocenten. Het onderwijs verloopt in de volgende periodes: Jaar 2: Periode 3 en 4, Jaar 3: Periode 1 en 2, Je werkt tijdens deze periodes aan je leeruitkomsten. Eind P4 lever je het portfolio in om de eerste leeruitkomsten aan te tonen. In het volgende studiejaar werk je aan de overige leeruitkomsten. Je toont hier de overige leeruitkomsten aan.
Leeruitkomsten	Werken aan je eigen VD-ontwikkeling-I: Je analyseert je eigen vakdidactische docentgedrag (kennis en kunde) m.b.v. o.a. video-fragmenten en peerfeedback en kunt op die manier zelf komen tot persoonlijke vakdidactische leerdoelen. Met behulp van verkregen leertaken en literatuur kun je onder begeleiding je eigen vakdidactische bekwaamheid verder ontwikkelen. Werken aan je eigen VD-ontwikkeling-II: Je analyseert je eigen vakdidactische docentgedrag (kennis en kunde) m.b.v. o.a. videofragmenten en peerfeedback en kunt op die manier zelf komen tot persoonlijke vakdidactische leerdoelen. Je voert hierbij zowel een product- als procesevaluatie uit. Je ontwerpt onder begeleiding leertaken en voert deze uit om jouw vakdidactische leerdoelen te bereiken. Je betreft peers- en begeleiders actief bij jouw leer- en ontwerpproces door intervisievragen aan hen voor te leggen. Je geeft feedback en input aan de intervisievragen van anderen om hen te helpen bij hun eigen leer- en ontwerpproces. Van de onderstaande vier leeruitkomsten wordt de kenniscomponent beoordeeld bij de kennistoets van NaSk Lesgeven. Het handelingsdeel wordt in deze OWE beoordeeld. Modellen en analogieën in NaSk-onderwijs gebruiken: Je kent de moeilijkheden, die worden omschreven in relevante literatuur, die leerlingen kunnen ervaren bij het communiceren met modellen binnen de natuur- en scheikunde. Je kent en herkent het gebruik van modellen en analogieën bij NaSk in het tweedegraadslesgebied. Je analyseert modellen en analogieën om vast te stellen wat de functie van een model is

	(voor de leerling). Je herkent karakteristieke en variabele kenmerken van deze hulpmiddelen. Je ontwerpt en evalueert lesactiviteiten waarmee je leerlingen deze modellen/analogieën leert gebruiken en gebruikt hierbij de inzichten uit onderzoek. Je anticipeert hierbij op mogelijke verwarring. Je onderbouwt de gemaakte keuzes hierbij m.b.v. relevante literatuur. Rekendidactiek in NaSk-onderwijs gebruiken: Je kent meerdere moeilijkheden en problemen m.b.t. rekenwerk in NaSk in het tweedegraads lesgebied. Je herkent deze problemen tijdens geobserveerd NaSk-onderwijs. Je analyseert deze problemen door in gesprek te gaan met leerlingen. Je ontwerpt NaSk-lesactiviteiten waarmee je anticipeert om deze moeilijkheden te voorkomen (bijvoorbeeld door het ontwerpprincipe van kwalitatief naar kwantitatief of het rekenen met verhoudingstabellen te hanteren) óf deze moeilijkheden op te lossen. Je monitort het leerproces van individuele leerlingen tijdens deze lesactiviteiten en stuurt hierdoor indien nodig individueel bij. Je evalueert gegeven onderwijs m.b.v. dit ontwerpprincipe en kunt verbeterpunten aanwijzen om bij een volgende uitvoering het vakdidactische ontwerpprincipe te volgen. Je onderbouwt de gemaakte keuzes m.b.v. stage-ervaringen en relevante literatuur. Vaktaal analyseren en onderwijzen-I: Je analyseert NaSk-termen uit het tweedegraadslesgebied m.b.v. de begripsanalyse volgens de methode van Herron. Je herkent vaktaalinconsequentie, vaktaalfouten of andere verwarrende vormen van vaktaal in geobserveerd onderwijs en uitgeschreven onderwijs-opdrachten. Je bedenkt logische alternatieven voor deze vaktaalproblemen en corrigeert collega's en leerlingen hierop. Je analyseert leefwereld- en vaktaal ter voorbereiding van onderwijs. Met deze analyse kom je tot een plan voor het gebruik van vaktaal in de specifieke onderwijscontext die je kunt onderbouwen met relevante literatuur. Je ontwerpt onderwijs waarbij je vertrekt vanuit de leefwereldtaal van leerlingen om te komen tot vaktaal. Je ontwerpt hierbij leeractiviteiten waarbij leerlingen oefenen en dus feedback krijgen om hun vaktaalgebruik. Je evalueert dit onderwijs en komt tot verbeteringen voor een volgende uitvoering. Perspectief, legitimatie en relevantie in NaSk-onderwijs: Je kent de belangrijkste inzichten uit relevante onderzoeken naar de affectie van leerlingen richting de vakken Natuur- en Scheikunde én technologie in de maatschappij. Je herkent (het gebrek aan) perspectief, legitimatie en relevantie tijdens geobserveerd onderwijs en uitgeschreven onderwijs-opdrachten. Je analyseert te geven NaSk-inhouden ter voorbereiding van onderwijs. Met deze analyse en inzichten uit onderzoeken kom je tot een plan om leerlingen perspectief, legitimatie en relevantie te bieden. Je gebruikt deze analyse om NaSk-onderwijs of leermiddelen te ontwerpen. Je evalueert de uitvoering van dit onderwijs of leermiddelen, m.b.t. affectieve aspecten, en komt tot verbeteringen voor een volgende uitvoering. Je onderbouwt gemaakte keuzes op basis van relevante literatuur.
Deelnameplicht onderwijs	Voor de lessen vakdidactiek geldt een aanwezigheidsplicht. In de bijeenkomst worden vakdidactische kwesties besproken én video-intervisie uitgevoerd. Het leren ontstaat door de interactie van de studenten over deze situaties.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Portfolio ontwikkelen VD-bekwaamheid
Naam Engelstalig	Portfolio Developing Pedagogical Content Knowledge NaSk
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT
Tentamentype	HANdin
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
Tentamenmomenten	JAARN; P2N, P4N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Elektronica en Microcontrollers
Naam cursus lang Engelstalig	Electronics and Microcontrollers
Naam cursus kort Nederlandstalig	Elektronica en Microcontrollers
Naam cursus kort Engelstalig	Electronics and Microcontrollers
Code cursus	ELMCVN02
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Studiepunten	5,0
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze cursus ga je vooral praktisch (maar ook theoretisch) zelf aan het werk met analoge en digitale schakelingen. Denk hierbij o.a. aan het gebruik van het systeembord, schakelingen met transistoren en logische schakelingen gebouwd met IC's op een breadbord. Vanuit de digitale elektronica maak je de stap naar programmeerbare elektronica waarbij je sensoren en actuatoren via een Arduino leert uitsturen en uitlezen.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Elektronica en microcontrollers Je kent en herkent voorbeelden en toepassingen van elektronica in de leefwereld van leerlingen. Je kunt deze toepassingen uitwerken aan de hand van analoge en digitale begrippen uit de elektronica. Je bent in staat om eenvoudige automatiseringstoepassingen te begrijpen, te ontwerpen en te bouwen met behulp van analoge, digitale en programmeerbare elektronica. Je hanteert hierbij de theoretische en praktische achtergronden zoals beschreven in de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis.
Deelnameplicht onderwijs	Ja
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Portfolio Elektronica en Microcontrollers
Naam Engelstalig	Portfolio Electronics and Microcontrollers
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT PORTFOLIO
Tentamentype	HANdin
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
Tentamenmomenten	JAARN; P2N, P4N

Hoofdfase jaar 3

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Kernfysica en Moderne Fysica
Naam cursus lang Engelstalig	Nuclear Physics and Modern Physics
Naam cursus kort Nederlandstalig	Kernfysica en Moderne Fysica
Naam cursus kort Engelstalig	Nuclear Physics and Modern Physics
Code cursus	KEMFVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Studiepunten	5 EC
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze cursus ga je in op modernere fysica: fysica van na 1900, met name kernfysica en kwantummechanica. In deze cursus zit met name bij kernfysica ook wat schoolvakkennis, maar het merendeel van de cursus bestaat uit vakkennis.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst Kernfysica Je kent en herkent voorbeelden, toepassingen en de schadelijke effecten van ioniserende straling en kernenergie in de leefwereld van leerlingen. Denk hierbij aan kerncentrales, medische toepassingen, stralingsveiligheid e.d. Je kunt deze verschijnselen beschrijven met behulp van kernfysische principes zoals zwakke en sterke kernkrachten, verschillende soorten straling, diverse atoommodellen etc. Je beschrijft, berekent én verklaart deze verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis. Leeruitkomst moderne natuurkunde Je kent de beperkingen van de klassieke natuurkunde en kan voorbeelden noemen van fenomenen waarbij de klassieke natuurkunde tekortschiet (zoals lijnenspectra, zwarte straler, foto-elektrisch effect e.d.). Je kunt deze verschijnselen verklaren vanuit kwantummechanische principes (zoals energieniveaus en de Broglie-golflengte, onzekerheid en waarschijnlijkheid, golf-deeltje dualiteit e.d.). Je kunt hiertoe de Schrödingervergelijking toepassen op eenvoudige kwantummechanische systemen en herkent de verschillende kwantummechanische interpretaties die hierbij een rol spelen. Je beschrijft, berekent én verklaart kwantummechanische verschijnselen m.b.v. de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis.
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Kernfysica en Moderne Fysica
Naam Engelstalig	Knowledge Test Nuclear Physics and Modern Physics
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2N, P4N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Elektronica en Microcontrollers
Naam cursus lang Engelstalig	Electronics and Microcontrollers
Naam cursus kort Nederlandstalig	Elektronica en Microcontrollers
Naam cursus kort Engelstalig	Electronics and Microcontrollers
Code cursus	ELMCVN02
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Studiepunten	5,0
Ingangseisen cursus	n.v.t.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze cursus ga je vooral praktisch (maar ook theoretisch) zelf aan het werk met analoge en digitale schakelingen. Denk hierbij o.a. aan het gebruik van het systeembord, schakelingen met transistoren en logische schakelingen gebouwd met IC's op een breadbord. Vanuit de digitale elektronica maak je de stap naar programmeerbare elektronica waarbij je sensoren en actuators via een Arduino leert uitsturen en uitlezen.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Elektronica en microcontrollers Je kent en herkent voorbeelden en toepassingen van elektronica in de leefwereld van leerlingen. Je kunt deze toepassingen uitwerken aan de hand van analoge en digitale begrippen uit de elektronica. Je bent in staat om eenvoudige automatiseringstoepassingen te begrijpen, te ontwerpen en te bouwen met behulp van analoge, digitale en programmeerbare elektronica. Je hanteert hierbij de theoretische en praktische achtergronden zoals beschreven in de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis.
Deelnameplicht onderwijs	Ja
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Portfolio Elektronica en Microcontrollers
Naam Engelstalig	Portfolio Electronics and Microcontrollers
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT PORTFOLIO
Tentamentype	HANdin
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
Tentamenmomenten	JAARN; P2N, P4N

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Vakdidactiek van het Practicum
Naam cursus lang Engelstalig	Pedagogical Content Knowledge of Practical Work
Naam cursus kort Nederlandstalig	Vakdidactiek van het Practicum
Naam cursus kort Engelstalig	Pedagogical Content Knowledge of Practical Work
Code cursus	VDPRVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Studiepunten	10,0
Ingangseisen cursus	Voor Vakdidactiek van het Practicum moet NaSk lesgeven (vakdidactiek) reeds zijn afgerond.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student kent conclusies uit onderzoeken naar de effectiviteit van practica in het tweedegraads lesgebied. De student kan zelfstandig demonstratieproeven en leerlingpractica ontwerpen (m.b.v. verschillende soorten inspiratiebronnen) en uitvoeren in de rol van docent. De student kan gemaakte keuzes (überhaupt voor de keuze van practicum als leeractiviteit voor het behalen van een leerdoel voor leerlingen) onderbouwen met literatuur. De OWE 'Vakdidactiek van het practicum' heeft tot doel je met vele aspecten van het natuurkunde- en scheikunde-schoolpracticum kennis te laten maken. We bekijken niet alleen leerlingenpractica, maar ook demonstratieproeven e.d. De leertuitkomsten van deze OWE zijn gekoppeld aan de Landelijke Kennisbases Vakdidactiek Natuurkunde en Scheikunde. Je maakt nader kennis met de internationale vakdidactische literatuur en met de vele vakdidactische aspecten van de natuurwetenschappen. Je leert onderwijs in de vorm van practica te ontwerpen en aan te passen op basis van hedendaagse vakdidactische inzichten.
Leertuitkomsten	Leertuitkomst: Leerlingenpractica ontwerpen en evalueren Je kent belangrijkste inzichten uit relevante onderzoeken naar de effectiviteit van leerlingenpractica in het tweedegraads NaSk-onderwijs. Je analyseert m.b.v. deze inzichten ter voorbereiding op een uitvoering een leerlingenpracticum (het voorschrift hiervan) m.b.v. de PAAI. Hiermee concludeer je hoe je het practicum moet ontwerpen zodat de kans groot is dat het beoogde leerdoel door leerlingen wordt bereikt én hoe je controleert of dit beoogde leerdoel wordt bereikt. Je onderbouwt gemaakte keuzes op basis van relevante literatuur én eigen les- en stage-ervaringen. Je voert dit leerlingenpracticum uit in de beroepspraktijk en monitort of de beoogde leeractiviteiten en beoogde leerdoelen worden gerealiseerd (bijvoorbeeld m.b.v. observaties of gesprekken met leerlingen). Je evalueert de effectiviteit van de uitvoering wederom m.b.v. de PAAI. Je concludeert hiermee mogelijke verbeteringen voor een volgende uitvoering en onderbouwt dit met relevante literatuur. Leertuitkomst: Demonstratieproeven voorbereiden en uitvoeren-I Je kent belangrijkste inzichten uit relevante onderzoeken naar de effectiviteit van demonstratieproeven in het tweedegraads NaSk-onderwijs. Je ontwerpt m.b.v. deze inzichten demonstratieproeven als lesactiviteit, voert deze uit in de beroepspraktijk en evalueert uitvoeringen m.b.v. peerfeedback, videofragmenten én de gerealiseerde leeropbrengst van leerlingen. Je onderbouwt gemaakte keuzes m.b.v. de PAAI op basis van relevante literatuur én eigen les- en stage-ervaringen.
Deelnameplicht onderwijs	Ja, je voert in groepen practica uit en analyseer dit. Daarnaast oefen je in simulatieomstandigheden met het geven van demonstratieproeven.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets Vakdidactiek van het Practicum
Naam Engelstalig	Knowledge test PCK of Practical Work
Code OSIRIS	TOETS-01

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTOETS
Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2N, P4N
Naam Nederlandstalig	Portfolio Vakdidactiek van het Practicum
Naam Engelstalig	Portfolio PCK of Practical Work
Code OSIRIS	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT PORTFOLIO
Tentamentype	HANdin
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
Tentamenmomenten	JAARN; P2N, P4N

Eindfase jaar 4

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen
Naam cursus lang Engelstalig	Pedagogical Content Knowledge performance in professional practice
Naam cursus kort Nederlandstalig	VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen
Naam cursus kort Engelstalig	PCK in professional practice
Code cursus	VDGAVN01
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N, P3N, P4N)
Studiepunten	15
Ingangseisen cursus	De student moet een werkplek/stage hebben waar hij/zij een aantal van zijn/haar eigen lesontwerpen kan testen. Daarnaast moet de student alle voorgaande vakdidactische OWE's hebben afgerond (van jaar 1-3).
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE sluiten we aan bij drie bewegingen in het natuurwetenschappelijk onderwijs: 1. Het contextueel onderwijzen van de natuurwetenschappen te onderwijzen, 2. Het verwerken van burgerschapsaspecten in het natuurwetenschappelijk onderwijs, met een specifieke focus op actualiteiten, duurzaamheid en socio-scientific issues, 3. Het niet alleen onderwijzen van NaSk-inhoud maar ook kennis over de aard van de natuurwetenschappen. Studenten verdiepen zich in (onderzoeks)literatuur over deze drie bewegingen, ontwerpen evidence informed lesmateriaal en passen dit toe in hun klassen. Met behulp van feedback van peers en begeleiders reflecteren ze op deze pogingen. Op die manier laten zij zien dat zij hun vakdidactische ontwikkeling kunnen voortzetten. Deze OWE wordt daarmee gezamenlijk georganiseerd met het vakdidactische onderwijs dat leidt tot de vakdidactische leertaken (zie OWE integraal handelen). Het kenniscomponent wordt beoordeeld m.b.v. een kennistoets (zie toetsing). Met behulp van een portfolio met bewijsmateriaal toont de student het handelingscomponent aan.
Leeruitkomsten	Leeruitkomst: Toepassen van contexten en historie in NaSk-onderwijs: Je beschikt over rijke achtergrondkennis van NaSk-inhouden uit het tweedegraadslesgebied (voorbeelden zijn de historie-, actualiteit-, maatschappelijke-, industrie- of natuurwetenschappelijke contexten). Daarnaast beschik je over kennis over de aard van de natuurwetenschappen. Je gebruikt relevante bronnen om deze achtergrondkennis te vergaren. Je ontwerpt NaSk-onderwijs waarbij je deze achtergrondkennis gebruikt om de NaSk-inhouden relevanter voor leerlingen te maken en/of leerlingen iets te leren over de aard van de natuurwetenschappen. Je evalueert dit onderwijs m.b.v. peer-feedback, les-observaties of feedback van leerlingen. Je onderbouwt gemaakte keuzes m.b.v. relevante literatuur. Werken aan je eigen VD-ontwikkeling-III: Je analyseert je eigen vakdidactische docentgedrag (kennis en kunde) m.b.v. o.a. video-fragmenten en peerfeedback en kunt op die manier zelf komen tot persoonlijke vakdidactische leerdoelen. Je ontwerpt zelf je eigen vakdidactische leertaken/leeractiviteiten o.a. op basis van vakdidactische literatuur. Je ontwikkelt bewijsstukken om

	je eigen vakdidactische bekwaamheid aan te tonen. Je evalueert je eigen vakdidactische leerproces waardoor je zelfstandig je eigen vakdidactische ontwikkeling kunt voortzetten.
Deelnameplicht onderwijs	Aanwezigheid is verplicht. In de bijeenkomsten wordt de actualiteit besproken en wordt feedback gegeven op elkaars producten en lesideeën, zowel voor als na afname in de lespraktijk.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	n.v.t.
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Kennistoets NaSk en technologie in de historie, filosofie en de maatschappij
Naam Engelstalig	Knowledge test Science and technology in HPS and Society
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN Kennistentamen
Tentamentype	Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2N, P3N
Naam Nederlandstalig	Portfolio VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen
Naam Engelstalig	Portfolio Pedagogical Content Knowledge performance in professional practice
Code OSIRIS	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT PORTFOLIO
Tentamentype	HANdin
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	V/N
Tentamenmomenten	JAARN

Algemene informatie	
Naam cursus lang Nederlandstalig	Onderzoek eindfase
Naam cursus lang Engelstalig	Graduation project
Naam cursus kort Nederlandstalig	Onderzoek eindfase
Naam cursus kort Engelstalig	Graduation project
Code cursus	ONDEEI39
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N, P3N, P4N)
Studiepunten	15
Ingangseisen cursus	Voldoende beoordeling WPL2b. 150 studiepunten behaald (met uitzicht op 180 studiepunten).
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	We hanteren binnen de TGLO de volgende definitie van praktijkonderzoek: <i>Praktijkonderzoek in de school is onderzoek dat wordt uitgevoerd door leraren en leraren-in-opleiding, waarbij op een systematische wijze en in dialoog met belanghebbenden antwoorden verkregen worden op vragen die ontstaan in de eigen onderwijspraktijk en gericht zijn op verbetering van deze praktijk.</i> Dit betekent het volgende in de eindfase: 1. Een praktijkonderzoek is altijd gericht op het beter leren begrijpen en/of verbeteren van de eigen lespraktijk. Het onderzoek kan uitsluitend gericht zijn op het beter inzicht willen krijgen in de lespraktijk (iets willen weten). In dat geval spreken we van een <u>kennisgericht praktijkonderzoek</u>. Op het moment dat er sprake is van het willen doorvoeren en evalueren van een verandering in de lespraktijk (iets willen weten en verbeteren), spreken we van een <u>ontwerponderzoek</u>. 2. De student start het praktijkonderzoek met een oriëntatie op de eigen lespraktijk (binnen de gekozen afstudeerrichting) en bepaalt op basis van deze oriëntatie welk praktijkvraagstuk hij/zij wil onderzoeken. Bij een praktijkvraagstuk kan het gaan om een handelingsverlegenheid of een leervraag in de eigen lessen en/of op teamniveau. Het thema kan van de student zelf komen, van de school, de opleiding of het kenniscentrum. 3. De student kan een groot onderzoek uitvoeren of maximaal drie, met elkaar verbonden, kleinere onderzoeken. 4. De student maakt gebruik van vakliteratuur en verbindt deze theorie met de praktijk. 5. De student neemt bewust verschillende perspectieven in en betreft hierbij belanghebbenden. 6. De student voert zijn/haar praktijkonderzoek systematisch uit. Hij/zij gaat uit van een analyse van het vraagstuk. Hij/zij maakt gemotiveerde keuzes voor methoden en technieken bij het verzamelen en analyseren van data en laat zien hoe hij/zij tot analyseresultaten en conclusies komt. 7. Het onderzoek levert kennis op voor zowel de student als de opleidingsschool in de vorm van <u>beroepsproducten</u>. Bij een kennisgericht onderzoek kan gedacht worden aan een adviesrapport, een onderbouwd besluit, een evaluatierapport of een visiedocument. Bij een ontwerponderzoek kan het gaan om een lessenreeks, een project, een toets, een toetsmatrix, reflectie-instrument, instructiefilm, didactische werkvorm, coaching tool, rubrics, leerdoelen, evaluatie, analyse van een groepsproces, stappenplan, kijkwijzer, etc. De student draagt hierbij zorg voor passende kennisdeling. 8. De totstandkoming van het beroepsproduct/de beroepsproducten wordt altijd schriftelijk verantwoord.

	De keuzevrijheid van de student staat centraal bij het onderzoek in de eindfase. De student kan kiezen uit verschillende scenario's waarbinnen hij/zij zijn onderzoek uitvoert. De student voert het praktijkonderzoek uit binnen zijn/haar gekozen afstudeerrichting. Begeleiding en beoordeling Bij de begeleiding en beoordeling is er – indien een student stage loopt op een opleidingsschool – altijd sprake van samenwerking tussen de opleidingsschool en de TGLO. Alle onderzoeken in de eindfase worden beoordeeld aan de hand van één gezamenlijk beoordelingsmodel. Dit model wordt jaarlijks vastgesteld.
Leeruitkomsten	In de CURSUS onderzoek eindfase worden alle leerresultaten op het gebied van onderzoekend vermogen gedekt en getoetst. Dit gebeurt vanuit de integraliteitsgedachte en dat betekent dat de uitvoering en beoordeling plaatsvindt in samenwerking tussen opleiders van het instituut en de werkplek. Tevens is het onderzoekend vermogen ook onderdeel van de CURSUS integraal handelen in de beroepspraktijk niveau 3. Specifieke beoogde leerresultaten onderzoek niveau 3: De startbekwame leraar: • heeft aantoonbare kennis over en inzicht in de laatste ontwikkelingen in het voortgezet en middelbaar beroepsonderwijs. • kan op een systematische wijze en in dialoog met belanghebbenden een praktijkonderzoek uitvoeren waarbij antwoorden verkregen worden op vragen die ontstaan in de eigen onderwijspraktijk en gericht zijn op verbetering van deze praktijk. • kan theorie en praktijk met elkaar verbinden met behulp van vakliteratuur. • kan bewust verschillende perspectieven innemen en hierbij belanghebbenden betrekken. • kan een systematische werkwijze hanteren waarbij hij/zij uitgaat van een analyse van het vraagstuk, gemotiveerde keuzes voor methoden en technieken maakt bij het verzamelen en analyseren van data en laat zien hoe hij/zij tot analyseresultaten en conclusies komt. • kan met het onderzoek praktijk nabije kennis opleveren voor zowel hem- of haarzelf als de opleidingsschool in de vorm van beroepsproducten en zorgdragen voor passende kennisdeling. • beschikt over informatievaardigheden; hij is in staat effectief informatie te zoeken en te vinden, de betrouwbaarheid van deze informatie te beoordelen, diverse informatiebronnen te benutten, informatie van diverse bronnen met elkaar te vergelijken en de gevonden informatie te synthetiseren.
Deelnameplicht onderwijs	Niet van toepassing
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Compensatiemogelijkheden	
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Varieert per opleiding, opleidingsschool
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Onderzoek eindfase
Naam Engelstalig	Research report
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD
Tentamentype	HANDIN
Weging deeltentamen	1

Minimaal oordeel	Getal met 1 decimaal: minimaal oordeel 5,5
Tentamenmomenten	JaarN (2)

Algemene informatie	
Naam cursus Lang Nederlandstalig	Integraal handelen 3 (jaar 4)
Naam cursus lang Engelstalig	Integrated performance in professional practice 3 (year 4)
Naam cursus kort Nederlandstalig	Integraal handelen 3 (jaar 4)
Naam cursus kort Engelstalig	Integrated performance 3 (year 4)
Code cursus	IHJAAB07
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (P1N, P2N, P3N, P4N)
Studiepunten	30 studiepunten
Ingangseisen cursus	Bij de aanvraag van stageplaatsen door studenten, wordt gebruikgemaakt van het 'Protocol Plaatsing Studenten' zoals opgenomen in bijlage 4 van de OER. Voldoende beoordeling WPL2 jaar 3 en groen licht, om deel te kunnen nemen aan het praktijkdeel. Er kan pas deelgenomen worden aan de Integrale eindtoets 'dossier de startbekwame leraar' als de WPL3 stage met een voldoende is afgesloten én alle onderwijskundige en vakdidactische leertaken van de eindfase met een voldoende zijn afgerond. Er kan pas deelgenomen worden aan de Landelijke Kennistoets als de student: - de propedeuse heeft behaald en; - tenminste 65% van de studiepunten heeft behaald behorende bij de onderwijseenheden van de kennisbasis en deze onderwijseenheden geheel heeft doorlopen en; - deze studiepunten in het cijferregistratiesysteem van de studentenadministratie zijn verwerkt.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze cursus staat het integraal handelen centraal. De cursus bestaat voor een groot deel uit het werkplekieren 3. Naast het werkplekieren zijn er instituutsdagen met een aanbod vanuit onderwijskunde en vakdidactiek binnen de gekozen afstudeerrichting. Bij de inrichting van de instituutsdagen staat de ontwikkelbehoefte van de student centraal. Een aantal instituutsdagen wordt instituutsbreed aangeboden. De student heeft hier de mogelijkheid te kiezen uit thema's passend bij leerbehoeften en gekozen afstudeerrichting. De student overlegt met zijn of haar begeleiders (onderwijskundige en vakdidacticus van de opleiding, WPB, ipd/schoolopleider, SLB) over de keuzes en legt deze vast. Er is aandacht voor de afstudeerrichtingen middels verdiepingslessen. In deze eindfase staat centraal: - kwalificatie 8 het leren en innoveren met ICT Bij Onderwijskunde wordt een leeractiviteit uitgevoerd rondom het thema Omgaan met verschillen met ICT. Informatie over de landelijke kennistoets is te vinden op de website van 10 voor de leraar. Vorbereiden integrale toets en LKT

	De student wordt geacht de Landelijke Kennisbasis Toets (LKT) te behalen alvorens hij zijn studie kan afronden. Binnen dit deeltentamen wordt gefaciliteerd in voorbereidingstijd hiervoor, aangezien in de LKT alle kennis in de generieke en vakspecifieke kennisbasis getoetst wordt. In de eindfase werkt de student aan zijn/haar groeidossier voor de 'portfoliobeoordeling integraal handelen niveau 3'. In het groeidossier verzamelt de student diverse bewijsmaterialen en maakt een selectie voor het presentatiedossier. Binnen deze cursus begeleiden we je niet alleen naar de landelijke kennistoets, maar ook naar de portfoliobeoordeling integraal handelen in de beroepspraktijk 3.
Bekwaamheidseisen	Pedagogisch bekwaam • heeft kennis van agogische en pedagogische theorieën en methodieken, die voor zijn onderwijspraktijk relevant zijn en kan die betrekken op zijn pedagogisch handelen. • heeft kennis van veelvoorkomende ontwikkelings- en gedragsproblemen en -stoornissen. • weet hoe hij zicht kan krijgen op de leefwereld van zijn leerlingen en hun sociaal-culturele achtergrond. Hij weet hoe hij daarmee rekening kan houden in zijn onderwijs. • heeft zich theoretisch en praktisch verdiept in de pedagogiek van het type onderwijs en het deel van het curriculum waarin hij werkzaam is. • is in staat tot kritische reflectie op zichzelf in de pedagogische relatie. • kan zijn visie op zijn pedagogische rol verwoorden in relatie tot zijn rol als leraar • kan zijn onderwijs en zijn pedagogische omgang met zijn leerlingen uitleggen en verantwoorden Vakinhoudelijk bekwaam • heeft zich theoretisch en praktisch verdiept in de leerstof voor dat deel van het curriculum waarin hij werkt, namelijk één of meer van de verschillende leerwegen van het vmbo, het praktijkonderwijs, de onderbouw havo/vwo of de verschillende typen en niveaus van de educatie en het beroepsonderwijs. • overziet de opbouw van het curriculum van zijn vak, de plaats van zijn vak in het curriculum van de opleiding en de doorlopende leerlijnen. Hij weet hoe zijn onderwijs voortbouwt op het voorgaande onderwijs en voorbereidt op vervolgonderwijs (zoals middelbaar beroepsonderwijs, hoger beroepsonderwijs, andere vervolopleidingen) of de beroepspraktijk Vakdidactisch bekwaam • heeft zich theoretisch en praktisch verdiept in de vakdidactiek ten behoeve van het type onderwijs en het deel van het curriculum waarin hij werkzaam is. In de context van het beroepsgerichte onderwijs houdt dit in dat hij zich verdiept heeft in didactiek ten behoeve van beroepsgericht onderwijs, de vormgeving en begeleiding van het leren op de werkplek en op de samenwerking met het beroepenveld en met praktijkbegeleiders bij het begeleiden van dit leren. • kan de inhoud en de didactische aanpak van zijn onderwijs uitleggen en verantwoorden. • kan kritisch reflecteren op zijn eigen pedagogisch-didactisch handelen. Brede Professionele basis • kan samenwerken met relevante actoren (waaronder ouders) en netwerken binnen en buiten de school om zijn/haar eigen handelen te verbeteren en bij te dragen aan schoolontwikkeling. • kan theorie en praktijk met elkaar verbinden met behulp van vakliteratuur.

	- kan van vrijwel elke ervaring een leerervaring maken door erop te reflecteren en erover te communiceren met anderen. - kan zich zowel mondeling als schriftelijk helder, correct en zorgvuldig uitdrukken en hanteert hierbij vaktaal in zijn betoog
Deelnameplicht onderwijs	Voor het Werkplekleren en ondersteunende en begeleide onderdelen geldt verplichte deelname in verband met de bijzondere aard van het onderwijs.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Compensatiemogelijkheden	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in Osiris: Werkvormen)	Onderwijs
Tentaminering	
Naam Nederlandstalig	Werkplekleren 3 (jaar 4)
Naam Engelstalig	Workplace Learning 3 (year 4)
Code OSIRIS	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	Gesprek GESP
Tentamentype	HANDIN
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	Cijfer, minimaal oordeel; 6,0
Tentamenmomenten	JAARN
Naam Nederlandstalig	Portfolio integraal handelen 3
Naam Engelstalig	Portfolio: Integrated Performance 1
Code OSIRIS	TOETS-01
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD Beroepsproduct
Tentamentype	HANDIN
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	Cijfer, minimaal oordeel: 6,0
Tentamenmomenten	JAARN
Naam Nederlandstalig	Vakdidactische leertaken WPL3
Naam Engelstalig	Portfolio Pedagogical Content Knowledge WPL3
Code OSIRIS	TOETS-03
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT PORTFOLIO
Tentamentype	HANDin
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Voldoende
Tentamenmomenten	JAAR
Naam Nederlandstalig	Landelijke Kennistoets Natuurkunde (LKT)
Naam Engelstalig	National Knowledge Test Physics
Code OSIRIS	TOETS-04
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN KENNISTENTAMEN
Tentamentype	HANPC-LKT
Weging deeltentamen	1

Minimaal oordeel	6.0
Tentamenmomenten	Deze zijn landelijk bepaald en te vinden op de website van 10 voor de leraar.

9.2 Minoren van de opleiding

In dit studiejaar biedt de opleiding de volgende minoren aan: zie OS-OER hoofdstuk 4, Minoren.

Onderwijsbeschrijvingen van de Minoren van Academie Educatie zijn te vinden:

- in Minoren Academie Educatie, 2026-2027” op Insite (<https://www1.han.nl/insite/studenten/minoren-en-onderwijseenheden/minoren/educatie/#aanbod-minoren>)
- en voor het gehele HAN aanbod op www.minoren-han.nl

9.3 Afstudeerrichtingen

De opleidingen hebben twee afstudeerrichtingen: algemeen vormend onderwijs en beroepsgericht onderwijs. Voorafgaand aan de afzonderlijke cursusbeschrijvingen, is aan het begin van hoofdstuk 9 per opleiding een curriculumoverzicht opgenomen. In de curriculumoverzichten is aangegeven welke cursussen tot welke afstudeerrichtingen behoren. In de onderwijsbeschrijvingen wordt het benoemd als deze specifiek gericht zijn op een bepaalde afstudeerrichting.

9.4 Premasters

Niet van toepassing.

9.5 Deeltijdse en/of duale inrichtingsvorm

9.5.1 Deeltijdse inrichtingsvorm

De opleidingen Duits, economie, Engels, Frans, gezondheid en welzijn, natuurkunde, scheikunde en wiskunde zijn ook in een deeltijdvariant georganiseerd. Het onderwijs van deze opleidingen is beschreven in een apart opleidingsstatuut voor de deeltijdopleidingen. Dit is te vinden op HAN Insite, Academie Educatie, Opleidingen, Deeltijd.

9.5.2 Duale inrichtingsvorm

Niet van toepassing.

9.6 Trajecten met bijzondere eigenschap

9.6.1 Versneld traject

Niet van toepassing.

9.6.2 Verkort traject

De voltijd opleidingen tot leraar vo van de 2e graad in Aardrijkskunde, Biologie, Duits, Economie, Engels, Frans, Geschiedenis, Natuurkunde, Nederlands, Pedagogiek, Scheikunde en Wiskunde worden ook aangeboden in een verkorte variant voor studenten die al in het bezit zijn van een relevante hbo- of wo-bachelor, voorheen de Kopopleidingen.

De deeltijd opleiding tot leraar vo van de 2e graad in Nederlands wordt ook aangeboden in een verkorte variant.

9.6.3 Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad

Niet van toepassing.

9.6.4 Traject voor topsporters

Niet van toepassing.

9.6.5 Gecombineerd traject

Niet van toepassing.

9.6.6 Overig traject met bijzondere eigenschap

Niet van toepassing.