

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

**Deeltijd**

**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 (de eenheden van leeruitkomsten en het onderwijsarsenaal) .....	3
9.1a	Eenheden van leeruitkomsten van de propedeuse .....	13
9.1b	Eenheden van leeruitkomsten van de postpropedeuse .....	42
9.3	Afstudeerrichtingen .....	86
9.4	Premasters.....	86
9.5	Deeltijdse en/of duale inrichtingsvorm .....	86
9.5.1	Deeltijdse inrichtingsvorm.....	86
9.5.2	Duale inrichtingsvorm .....	86
9.6	Trajecten met bijzondere eigenschap .....	86
9.6.1	Versneld traject .....	86
9.6.2	Verkort traject .....	86
9.6.3	Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad .....	86
9.6.5	Gecombineerd traject.....	87
9.6.6	Overig traject met bijzondere eigenschap .....	87

## 9 Beschrijving van het onderwijs (de eenheden van leeruitkomsten en het onderwijsarsenaal)

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, deeltijd.

In dit hoofdstuk is jouw opleiding beschreven in de vorm van een curriculumoverzicht en beschrijving van de eenheden van leeruitkomsten en eventueel modules. Ook vind je het onderwijsarsenaal dat je daarbij kunt volgen. Te beginnen bij de eenheden van leeruitkomsten van de propedeuse en daarna die van de postpropedeuse en de minoren.

Bij deeltijdse en duale opleidingen zie je hoe de eenheden van leeruitkomsten zijn gegroepeerd in modules.

In het onderwijsarsenaal beschrijft de opleiding welk onderwijs ze aanbiedt voor de eenheden van leeruitkomsten van de opleiding. In afstemming met je opleiding bepaal je zelf of je wel of niet gebruik wilt maken van dit onderwijsaanbod. De keuze die je maakt wordt opgenomen in het studieplan.

Bij sommige eenheden van leeruitkomsten is er een maximum gesteld aan het aantal studenten dat kan deelnemen aan het onderwijsarsenaal. Als dat zo is, is dat vermeld bij de betreffende eenheid van leeruitkomsten..

Als er geen maximum aantal deelnemers is vermeld, is dit dus **niet** van toepassing.

Als je wilt deelnemen aan een deeltentamen, een tentamen of het onderwijsarsenaal moet je je daar voor intekenen. Zie Deel 2, hoofdstukken 3 en 8.

<b>Postpropedeutische fase</b>	<b>Verplicht</b>	Module de startbekwame leraar (30 studiepunten)
	<b>Minor</b>	Minor (30 studiepunten)
	<b>Verplicht</b>	Leren lesgeven en begeleiden (30 studiepunten)
		Natuurkunde leren onderwijzen-I (30 studiepunten)
		Natuurkunde leren onderwijzen-II (30 studiepunten)
Natuurkunde leren onderwijzen-III (30 studiepunten)		
<b>Propedeuse</b>	<b>Verplicht</b>	Oriëntatie op NaSk (30 studiepunten)
		Oriëntatie op het beroep (30 studiepunten)

## Inleiding

In dit hoofdstuk is het onderwijs van jouw opleiding beschreven in de vorm van een curriculumoverzicht en beschrijving van de cursussen, te beginnen bij de cursussen van de propedeuse, daarna die van de postpropedeuse en tot slot die van de minoren.

Op de eerste bladzijden staan eerst een schematisch overzicht waarin je in een oogopslag kunt zien hoe de verschillende studiejaren van de opleiding in elkaar zitten. Hiervoor gebruiken we twee schema's:

- Onderwijsschema's: hierin vind je welke cursussen wanneer geprogrammeerd zijn. Met de codes waarmee je je moet inschrijven in Osiris.
- Tentamenoverzichten: hierin vind je wanneer de toetsen gepland staan. Tevens vind je ook de codes waarmee je je moet inschrijven in Osiris.

### *Toelichting onderwijsschema's*

Lichtgroene cursussen hebben aanwezigheidsverplichting op de woensdag. Bij het werkplekleren betreft dit een andere dag (meestal werkdagen van de student). Lichtoranje cursussen zijn cursussen die je in begeleide zelfstudie kunt volgen (met een werkcollege op de woensdag). Je hebt ook de optie op deze cursussen in dezelfde periode regulier te volgen. Dit betekent dat je op andere dagen aanhaakt bij de voltijd. Onder de cursus vind je hoeveel lesuren het reguliere vak bevat per week.

Grijze cursussen zijn cursussen die

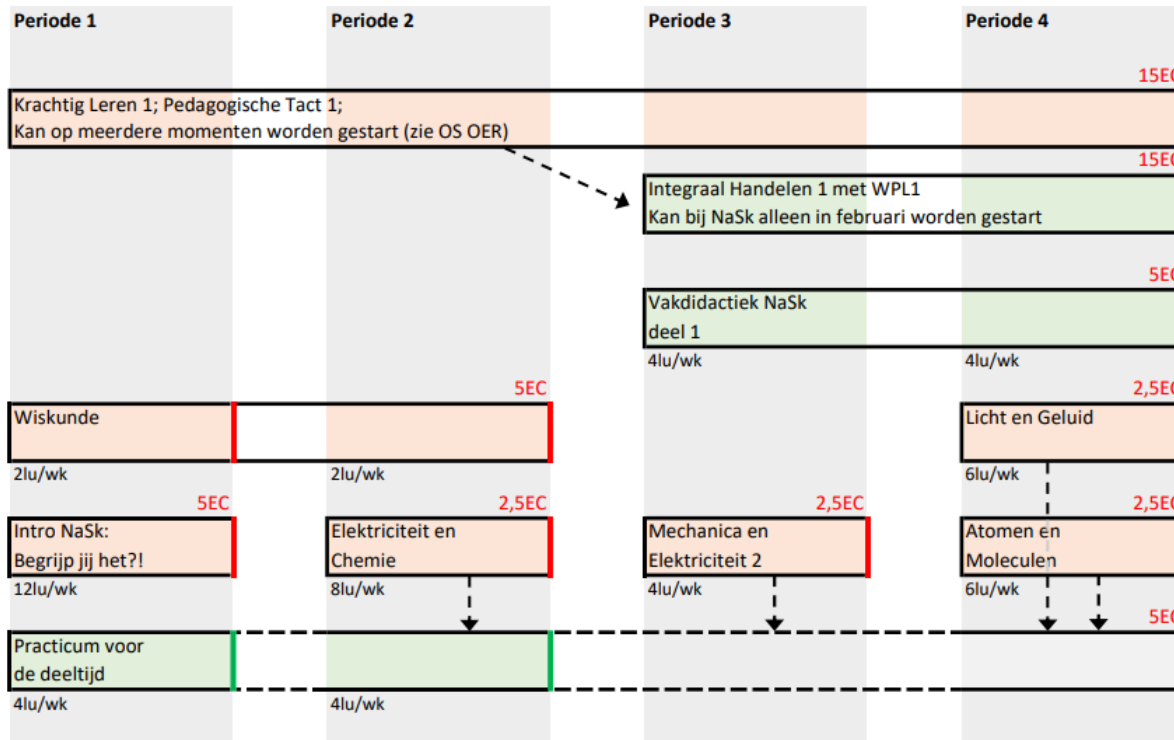
### *Toelichting administratief probleem gefaseerde invoering curriculum*

Doordat we bij de TGLO NaSk de voltijd- en deeltijd combineren, proberen we vakspecifieke OWE's (voltijd) én EVL's (deeltijd) zoveel mogelijk overeen te laten komen. Doordat het generieke programma van de voltijd en deeltijd verschilt is dit niet overal mogelijk. Dit levert verschillende administratieve problemen die we hier nader toelichten:

Doordat we de het voltijd- en deeltijdonderwijs vaak combineren (waarbij de deeltijd de optie heeft tot "begeleide zelfstudie") houden we bij studiejaar 2 en 3 de EC's gelijk bij de voltijd en de deeltijd. Doordat de generieke lijn bij deze twee varianten verschilt, komt deze puzzel niet goed uit: Hierdoor hebben sommige studiejaren meer dan 60 EC en andere minder. Doordat we het curriculum gefaseerd invoeren is de totale optelsom van deze studiegids niet 240 EC. Per cohort krijgen studenten echter wel een totaal aantal van 240 EC.

Door de bovenstaande kan de studiegids bij nadere bestudering vragen oproepen. Bij vragen kun je contact opnemen met Kees van der Velden ([Kees.vanderVelden@han.nl](mailto:Kees.vanderVelden@han.nl)).

## Onderwijsschema deeltijdroute studiejaar 1 NaSk



### Legenda:

Portfolio	Blue bar
Toets	Red bar
Test	Green bar
aanwezigheidsplicht	Light green bar
begeleide zelfstudie óf regulier onderwijs	Orange bar
alleen met begeleide zelfstudie	Light blue bar

### Cursussen

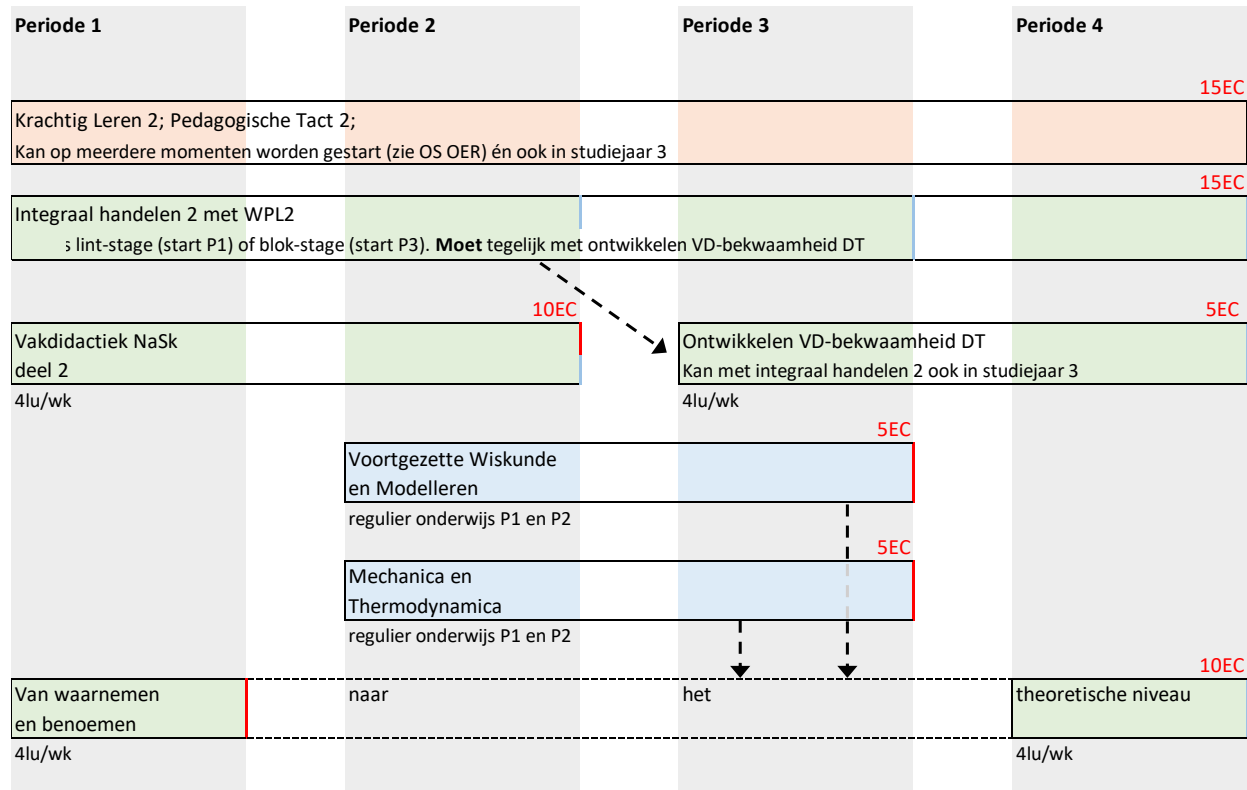
Wiskunde  
Intro Nask: Begrijp jij het?!  
Vakdidactiek NaSk deel 1  
Elektriciteit en Chemie  
Mechanica en Elektriciteit 2  
Zouten, Zuren en Basen  
Licht en Geluid  
Atomen en Moleculen  
Practicum voor de deeltijd  
Krachtig Leren 1  
Pedagogische Tact 1  
Integraal Handelen 1

### Code's

WISKDN02  
INNSDN03  
VDNADN01  
ELCHDN01  
MEELDN01  
ZOBADN01  
LIGEDN01  
ATMODN01  
PRACDN01  
KRACLE62  
PEDATA60  
IHAAAA16

## Onderwijsschema deeltijdroute studiejaar 2 natuurkunde

### Lerarenopleiding Na Jaar 2 deeltijdroute



#### Legenda:

Portfolio
Toets
Test
aanwezigheidsplicht
begeleide zelfstudie óf regulier onderwijs
alleen met begeleide zelfstudie

#### Cursussen

Vakdidactiek NaSk deel 2  
 Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT  
 Voortgezette Wiskunde en Modelleren  
 Mechanica en Thermodynamica  
 Van waarnemen en benoemen ...  
 naar het theoretische niveau Na  
 Krachtig leren 2  
 Pedagogische tact 2  
 Integraal handelen 2

#### Code's

VDNBDN01  
 VDONDN01  
 VGWMDN0  
 MCTHDN01  
 VWBTDN01  
 KRACLF11  
 PEDATA40  
 IHAAAA33

## Onderwijsschema deeltijdroute studiejaar 3 natuurkunde

### Lerarenopleiding Na Jaar 3 deeltijdroute

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
Minor Kan op meerdere momenten worden gestart (zie OS OER) én ook in een ander studiejaar			
			30EC
Vakdidactiek van het Practicum 6lu/wk		Kernfysica en Moderne fysica regulier onderwijs P1 en P2	5EC
	10EC		
Elektronica en Microcontrollers 3lu/wk		Trillingen, Golven en Elektromagnetisme 3lu/wk	5EC
	5EC		
		Astrofysica en Relativiteit 4lu/wk	5EC

#### Legenda:

- Portfolio
- Toets
- Test

aanwezigheidsplicht

begeleide zelfstudie óf regulier onderwijs

alleen met begeleide zelfstudie

#### Cursussen

Vakdidactiek van het Practicum  
Kernfysica en Moderne fysica  
Elektronica en microcontrollers  
Van waarnemen en benoemen ...  
naar het theoretische niveau  
Trillingen, Golven en Elektromagnetisme  
Astrofysica en Relativiteit

#### Code's

VDPRDN01  
KEMFDN01  
ELMCDN01  
VWBTDN01  
TREMNDN01  
ASREDN01

## Onderwijsschema deeltijdroute studiejaar 4 NaSk

### Lerarenopleiding NaSk Jaar 4 deeltijdroute

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT 6lu/om de wk			25EC
Onderzoek eindfase 4lu/om de wk			15EC
Integraal handelen 3 6lu/om de wk			15EC

#### Legenda:

- Portfolio
- Toets
- Test

aanwezigheidsplicht

#### Cursussen

De onderzoekende leraar natuurkunde  
VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT  
Integraal handelen 3

#### Code's

ONDLER01  
VDGADN01  
IHAAB13

### Tentamenoverzicht propedeutische fase

Cursus	Code	Toets	Toets-code	Toets-vorm	Cijfer/ V en eis	Toetsperiode	
Wiskunde	WISKDN02	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?!	INNSDN03	Kennistoets Intro NaSk: Begrijp jij het?!	TOETS-01	KENN	5,5	P1N	P2N
Vakdidactiek NaSk deel 1	VDNADN01	Portfolio Vakdidactiek NaSk deel 1	TOETS-01	PORT	V / NV	JAARN; P4N	P4N
Elektriciteit en chemie	ELCHDN01	Kennistoets Elektriciteit en Chemie	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N
Mechanica en elektriciteit 2	MEELDN01	Kennistoets Mechanica en Elektriciteit 2	TOETS-01	KENN	5,5	P3N	P4N
Atomen en moleculen	ATMODN01	Kennistoets Atomen en Moleculen	TOETS-01	KENN	5,5	P4N	P4N
Licht en Geluid	LIGEDN01	Kennistoets Licht en Geluid	TOETS-01	KENN	5,5	P4N	P4N
Practicum voor de deeltijd	PRACDN01	Portfolio Practicum voor de deeltijd	TOETS-01	PORT	V / NV	JAARN; P2N	P3N

**Tentamenoverzicht Post-Propedeutische fase jaar 2 (nieuw curriculum)**

Cursus	Code	Toets	Toetscode	Toetsvorm	Cijfer/ V en eis	Toetsperiode	
Vakdidactiek NaSk deel 2	VDNBDN01	Kennistoets Vakdidactiek NaSk	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N
		Portfolio Vakdidactiek NaSk deel 2	TOETS-02	PORT	V/NV	JAARN; P2N	P3N
Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT	VDONDN01	Portfolio Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT	TOETS-01	PORT	V/NV	JAARN; P4N	P2N
Voortgezette Wiskunde en Modelleren	VGWMDN01	Kennistoets Voortgezette Wiskunde en Modelleren	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N P4N
Mechanica en Thermodynamica	MCTHDN01	Kennistoets Mechanica en Thermodynamica	TOETS-01	KENN	5,5	P2N	P3N P4N
Van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na	VWBTDN01	Kennistoets toestanden	TOETS-01	KENN	5,5	P1N	P2N
		Portfolio van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na	TOETS-02	PORT	V/N	JAARN; P4N	P4N

**Tentamenoverzicht Post-Propedeutische fase jaar 3 en 4 (oud curriculum)**

Cursus	Code	Toets	Toetscode	Toetsvorm	Toets- periode	Cursus
Vakdidactiek van het Practicum	VDPRDN01	Kennistoets Vakdidactiek van het Practicum	TOETS-01	KENN	P2N	P4N
		Portfolio Vakdidactiek van het Practicum	TOETS-02	PORT	JAARN; P2N	P4N
Elektronica en Microcontrollers	ELMCDN01	Portfolio Elektronica en Microcontrollers	TOETS-01	PORT	JAARN; P2N	P4N
Kernfysica en moderne fysica	KEMFDN01	Kennistoets Kernfysica en moderne fysica	TOETS-01	KENN	P2N	P4N
Trillingen, golven en elektromagnetisme	TREMDN01	Kennistoets Trillingen, golven en elektromagnetisme	TOETS-01	KENN	P4N	P4N
Astrofysica en relativiteit	ASREDN01	Kennistoets Astrofysica en relativiteit	TOETS-01	KENN	P3N	P4N

### Tentamenoverzicht Post-Propedeutische en 4 (oud curriculum)

VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT	VDGADN01	Kennistoets NaSk en technologie in de historie, filosofie en de maatschappij	TOETS-01	KENN	P2N	P3N
		Portfolio VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT	TOETS-02	PORT	JAARN	JAARN

Kennistoetsen oud curriculum wordt nog eenmalig aangeboden

Geschiedenis en Filosofie	GESFIN10	Kennistoets geschiedenis en filosofie	TOETS-01	KENN	P2N	P3N
Geofysica en Biofysica	GEOFBI04	Kennistoets Geofysica	TOETS-02	KENN-F	P1N	P2N
		Kennistoets Biofysica	TOETS-01	KENN-F	P1N	P2N

Hieronder vind je per module eerst de opbouw van de module en daarna het onderwijsarsenaal dat bij die module en de daaronder vallende eenheden van leeruitkomsten wordt aangeboden.

### 9.1a Eenheden van leeruitkomsten van de propedeuse

Oriëntatie op NaSk			
Naam module Engelstalig (lang)	Oriëntation into Science		
Naam module Nederlandstalig (kort)	Oriëntatie op NaSk		
Naam module Engelstalig (kort)	Oriëntatie op NaSk		
Overzicht van cursussen waaruit de module is opgebouwd		Naam CURSUS	Aantal studiepunten
	1	Wiskunde	5,0
	2	Practicum voor de deeltijd	5,0
	3	Intro NaSk: Begrijp jij het?!	5,0
	4	Vakdidactiek NaSk deel 1	5,0
	5	Elektriciteit en chemie	2,5
	6	Mechanica en elektriciteit 2	2,5
	8	Atomen en moleculen	2,5
	9	Licht en Geluid	2,5
Deelnameplicht onderwijs	Cursus 2 Practicum voor de deeltijd én cursus Vakdidactiek NaSk 1 hebben een aanwezigheidsplicht.		
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing		
Inrichtingsvorm	Deeltijd		

Hieronder volgende de modules, vervolgens de CURSUS-en en het onderwijsarsenaal van de propedeuse.

Oriëntatie op NaSk			
Naam module Engelstalig (lang)	Oriëntation into Science		
Naam module Nederlandstalig (kort)	Oriëntatie op NaSk		
Naam module Engelstalig (kort)	Oriëntation into Science		
Overzicht van cursussen waaruit de module is opgebouwd		Naam CURSUS	Aantal studiepunten
	1	Wiskunde	5,0
	2	Practicum voor de deeltijd	5,0
	3	Intro NaSk: Begrijp jij het?!	2,5
	4	Vakdidactiek NaSk deel 1	5,0
	5	Elektriciteit en chemie	2,5
	6	Mechanica en elektriciteit 2	2,5
	7	Zouten, Zuren en Basen	2,5

	8	Atomen en moleculen	2,5
	9	Licht en Geluid	2,5
Deelnameplicht onderwijs	Cursus 2 Practicum voor de deeltijd én cursus Vakdidactiek NaSk 1 hebben een aanwezigheidsplicht.		
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing		
Inrichtingsvorm	Deeltijd		

<b>Cursus 1 – Wiskunde</b>	
Naam CURSUS lang EN	Mathematics
Naam CURSUS kort NL	Wiskunde
Naam CURSUS kort EN	Mathematics
Code CURSUS OSIRIS	WISKDN02
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 2. Vakinhoudelijk bekwaam
Aantal studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen CURSUS	Niet van toepassing
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
Deze module is een herhaling en verdieping van de wiskunde die bij HAVO wiskunde B aan de orde is geweest. Deze wiskunde komt bij alle vakinhoudelijke vakken terug. Onder andere komen aan bod: functies, vector-rekenen, meetkunde, differentiëren en integreren.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	Leeruitkomst: Algebraïsche wiskunde Leeruitkomst: Analytische wiskunde
<b>TENTAMINERING</b>	
<b>KEUZEMOGELIJKHEID 1: DEELTENTAMENS</b>	
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.	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Wiskunde deel A
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Mathematics part A
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P1N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	2
Omvat de leeruitkomst(en)	Je kent de algebraïsche wiskunde (rekenen, functieleer en goniometrie) die benodigd is om de inhoud 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.
Tentamenvorm/ vormen	KENN

Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	Gewogen gemiddelde van deeltentamen 1 en deeltentamen 2 dient minimaal een 5,5 te zijn. Dit cijfer wordt bij beiden ingevoerd.
<b>Deeltentamen 2</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Wiskunde deel B
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Mathematics part B
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-02
Tentamenmoment	P2N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer.
Weging deeltentamen	3
Omvat de leeruitkomst(en)	Je kent de analytische wiskunde (differentiaal- en integraalrekening) die benodigd is om de inhoud van 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.
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	Gewogen gemiddelde van deeltentamen 1 en deeltentamen 2 dient minimaal een 5,5 te zijn.
<b>KEUZEMOGELIJKHEID 2: GEHEEL TENTAMEN</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Wiskunde geheel (AB)
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Mathematics AB
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-03
Tentamenmoment	P2N en P3N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	<p>Je kent de algebraïsche wiskunde (rekenen, functieleer en goniometrie) die benodigd is om de inhoud van 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.</p> <p>Je kent de analytische wiskunde (differentiaal- en integraalrekening) die benodigd is om de inhoud van 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.</p>

Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	Gewogen gemiddelde van deeltentamen 1 en deeltentamen 2 dient minimaal een 5,5 te zijn. Dit cijfer wordt bij beiden ingevoerd.
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

<b>ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-1: WISKUNDE</b>	
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
<b>WISKDS01 TOETS-01</b>	<b>Kennistoets Wiskunde Knowledge Test Mathematics</b>
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:

	Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Regulier-onderwijs</u> Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</li> <li>• <u>Begeleide zelfstudie</u> Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</li> </ul> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

<b>CURSUS 2 – Practicum voor de deeltijd</b>			
Naam CURSUS lang EN	Practical Work DT		
Naam CURSUS kort NL	Practicum voor de deeltijd		
Naam CURSUS kort EN	Practical Work DT		
Code CURSUS OSIRIS	PRACDN01		
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 2. Vakinhoudelijk bekwaam		
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam  Met van de vakinhoudelijke bekwaamheid de volgende aspecten uit de kennisbasis		
	Natuurkunde	B10 Vaardigheden en werkwijzen  V11: Natuurkunde leren	10.3 Instrumenten hanteren en veilig werken 11.3 Practicum
	Scheikunde	8. Chemisch practicum	8.1 Vaardigheden- en apparatuurpracticum  8.2 Veiligheid, aansprakelijkheid en milieu
Aantal studiepunten	5,0 EC		
Ingangseisen CURSUS	Geen		
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>			
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.			
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>			
Naam leeruitkomst(en)	Leeruitkomst: Veilig werken in het practicumlokaal Leeruitkomst: Practicumvaardigheden Leeruitkomst: NaSk onderzoek en presentatie		
<b>TENTAMINERING</b>			
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio Practicum voor de deeltijd		
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio Practical Work		
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01		

Tentamenmoment	P2N, P3N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze cursus is opgebouwd</b>	<p><b>Leeruitkomst: Veilig werken in het practicumlokaal</b> 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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Practicumvaardigheden</b> 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.</p> <p><b>Leeruitkomst: NaSk onderzoek en presentatie</b> 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).</p>
Tentamenvorm/ vormen	PORT
Tentamentype	HANdin
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V

<b>ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-2: PRACTICUM VOOR DE DEELTIJD</b>	
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
<b>PRACDS01 TOETS-01</b>	<b>Portfolio practicum voor de deeltijd</b>
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:

	Contactonderwijs	Ja; gedurende 14 weken, 4 lessen per week.  Aanwezigheid is verplicht. Periode 1: aanbrengen basisvaardigheden Periode 2: uitvoeren van practica die terugkomen niet zijn uitgevoerd in P1, P2, P3 en P4 tijdens vakinhoudelijk onderwijs.
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

<b>CURSUS 3 – Intro NaSk: Begrijp jij het?!</b>	
Naam CURSUS lang EN	Introduction NaSk: Do you understand?!
Naam CURSUS kort NL	Intro NaSk: Begrijp jij het?!
Naam CURSUS kort EN	Introduction NaSk: Do you understand?!
Code CURSUS OSIRIS	INNSDN03
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam  Waarvan de volgende domeinen
	Na B1.1 Bewegingen B1.2 Krachten B1.3 Behoudswetten B2.1 Temperatuur B2.2 Fasen B2.3 Warmte B2.4 Gastheorie B4.1 Lading B4.4 Elektrische stroom B4.5 Magnetisch veld B8.1 Rekenen met formules B8.2 Functieleer B8.3 Goniometrie B9.1 Basisbegrippen B9.2 Verbranden B9.3 Chemische reacties B9.4 Elektrochemie B10 in zijn geheel
	Sk D10.1 Krachten, bewegen en mechanica D10.3 Elektriciteit en magnetisme D10.5 Warmte
Aantal studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen CURSUS	Niet van toepassing
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>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.</p>	

Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd	
Naam leeruitkomsten(en)	Leeruitkomst: Chemische reacties Leeruitkomst: Klassieke scheidingsmethode Leeruitkomst: Thermodynamica-I Leeruitkomst: mechanica-I Leeruitkomst: Elektriciteit-I
TENTAMINERING	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Intro NaSk
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test Intro NaSk: Begrijp jij het?!
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P1N, P2N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd	
Naam leeruitkomsten(en)	<p><b>Leeruitkomst: Chemische reacties</b>            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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Klassieke scheidingsmethode</b>            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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Thermodynamica-I</b>            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.</p>

	<p><b>Leeruitkomst: mechanica-I</b>  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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Elektriciteit-I</b>  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.</p>
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

<b>ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-3: INTRO NASK: BEGRIJP JIJ HET?!</b>	
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N)
Maximum aantal deelnemers	30
Taal indien anders dan Nederlands	Voertaal is Nederlands, literatuur is deels Nederlands en deels Engels.
<b>INNSDS01 TOETS-01</b>	<b>Kennistoets Intro NaSk: Begrijp jij het?!</b>
Onderwijsaanbod	Bij <i>deze CURSUS / dit (deel)tentamen</i> biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:

	Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Regulier-onderwijs</u> Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</li> <li>• <u>Begeleide zelfstudie</u> Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</li> </ul> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

<b>CURSUS 4 – Vakdidactiek NaSk deel 1</b>	
Naam CURSUS lang EN	PCK NaSk part 1
Naam CURSUS kort NL	Vakdidactiek NaSk deel 1
Naam CURSUS kort EN	PCK NaSk 1
Code CURSUS OSIRIS	VDNADN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen CURSUS	Je volgt een WPL1 stage of hebt deze stage afgerond/vrijgesteld. In dat laatste geval beschik je over een praktijkcontext waarin je NaSk-leertaken kunt uitvoeren.
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
De student bestudeert onder begeleiding vakdidactische natuur- en scheikunde literatuur. De student kan deze literatuur onder begeleiding gebruiken in de ontwikkeling van onderwijs(materiaal). De student oefent onder begeleiding met het uitvoeren van deze leeractiviteiten (als docent). De student leert d.m.v. feedback gegeven door medestudenten én de docent.	
Tot slot oefent student ook minimaal één keer in een beroepscontext.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	Zie hieronder
<b>TENTAMINERING</b>	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio Vakdidactiek NaSk deel 1
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio PCK NaSk 1
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	JAARN; P4N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze cursus is opgebouwd	LUK's waaraan wordt gewerkt maar die nog niet worden beoordeeld bij deze toets <b>Rekendidactiek in NaSk-onderwijs gebruiken</b> 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

#### **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 tweedegraads lesgebied. 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.

#### **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.

#### **Selectie en analyse leermiddelen**

Je kent meerdere bronnen voor leermiddelen. Je analyseert lesmateriaal (teksten, opdrachten, afbeeldingen, simulaties, video's) systematisch om te anticiperen op mogelijke verwarring bij gebruik door leerlingen. Je ontwerpt lesactiviteiten waarbij leerlingen m.b.v. leermiddelen actief kennis verwerven/verwerken. Je evalueert het gebruik van deze leermiddelen m.b.v. observaties en gesprekken met leerlingen. Je onderbouwt gemaakte keuzes op basis van jouw analyse, evaluatie én relevante literatuur.

	<p>LUK's waaraan wordt gewerkt en het handelingsdeel wordt beoordeeld</p> <p><b>Visie op NaSk-onderwijs I</b>          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.</p> <p><b>NaSk-onderwijs observeren</b>          Je observeert NaSk-onderwijs uit het tweedegraadslesgebied 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.</p> <p><b>NaSk-doelkennis en het examenprogramma</b>          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.</p>
Tentamenvorm/ vormen	PORT
Tentamentype	HANdin
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V

ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-4: VAKDIDACTIEK NASK 1	
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N, P4N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
<b>VDNSDS01 TOETS-01</b>	<b>Portfolio Vakdidactiek NaSk 1</b>

Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	Ja; gedurende 14 weken, 4 lessen per week.  Vakdidactiek NaSk 1 heeft een aanwezigheidsplicht. Tijdens de lessen wordt samengewerkt en geoefend met vakdidactische aspecten. 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.
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Ja; In één van de periodes voer de student een persoonlijke vakdidactische leertaak uit.
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

<b>CURSUS 5 – Elektriciteit en chemie</b>	
Naam CURSUS lang EN	Electricity and chemistry
Naam CURSUS kort NL	Elektriciteit en chemie
Naam CURSUS kort EN	Electricity and chemistry
Code CURSUS OSIRIS	ELCHDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	2,5 EC
Ingangseisen CURSUS	Niet van toepassing
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
In deze cursus worden elektrische fenomenen en wetmatigheden in de natuur- en scheikunde onder de loep genomen. Er is met name aandacht voor de werking van batterijen, accu's en brandstofcellen en de toepassing hiervan in een breed scala aan elektrische schakelingen.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	<p>Leeruitkomst: Redoxreacties</p> <p>NK: 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.</p>
<b>TENTAMINERING</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Elektriciteit en chemie
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test Electricity and chemistry
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P2N en P3N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze cursus is opgebouwd</b>	<p><b>Leeruitkomst: Redoxreacties</b></p> <p>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.</p>

	NK: 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.
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

<b>ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-5: ELEKTRICITEIT EN CHEMIE</b>	
Onderwijsperiode	Startperiode P2N (onderwijsperiode P2N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
<b>ELCHDS01 TOETS-01</b>	<b>Kennistoets Elektriciteit en chemie</b>
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:

	Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u> Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</li> <li>- <u>Begeleide zelfstudie</u> Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</li> </ul> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	n.v.t.
	Werkplekleren	n.v.t.
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

<b>CURSUS 6 – Mechanica en Elektriciteit 2</b>	
Naam CURSUS lang EN	Mechanics and Electricity 2
Naam CURSUS kort NL	Mechanica en Elektriciteit 2
Naam CURSUS kort EN	Mechanics and Electricity 2
Code CURSUS OSIRIS	MEELDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam
	Na B1.1 Bewegingen B1.2 Krachten B1.3 Behoudswetten B4.1 Lading B4.2 Elektrisch veld B4.3 Elektrische potentiaal B4.4 Elektrische stroom B4.5 Magnetisch veld B4.6 Inductie en wisselstroom B4.7 Elektromagnetische golven B8.1 Rekenen met formules B8.2 Functieleer B8.3 Goniometrie
	Sk D9.1 Ontwikkeling van de natuurwetenschappen D10.1 Krachten, beweging en mechanica D10.3 Elektriciteit en magnetisme D11.1 Basisvaardigheden D11.2 Functies
Aantal studiepunten	2,5 EC
Ingangseisen CURSUS	Niet van toepassing
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
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.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	Leeruitkomst: Mechanica-II Leeruitkomst: Elektriciteit-III
<b>TENTAMINERING</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Mechanica en Elektriciteit 2
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test Mechanics and electricity 2
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01

Tentamenmoment	P3N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze cursus is opgebouwd	<p><b>Leeruitkomst: Mechanica-II</b>  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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Elektriciteit-III</b>  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.</p>
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

<b>ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-6: Mechanica en Elektriciteit 2</b>	
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
<b>MEELDS01 TOETS-01</b>	<b>Kennistoets Mechanica en Elektriciteit 2</b>
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:

	Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u> Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</li> <li>- <u>Begeleide zelfstudie</u> Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</li> </ul> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

<b>CURSUS 7 – Atomen en Moleculen</b>	
Naam CURSUS lang EN	Atoms and molecules
Naam CURSUS kort NL	Atenmo
Naam CURSUS kort EN	Atandmo
Code CURSUS OSIRIS	ATMODN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	2,5 EC
Ingangseisen CURSUS	Niet van toepassing
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
Binnen Atomen en Moleculen wordt het theoretische niveau, het microniveau, achter de scheikundige processen nader bekeken.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	Leeruitkomst: Atomen en Moleculen
<b>TENTAMINERING</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Atomen en moleculen
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Atoms and molecules
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P4N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging tentamen	1
Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze cursus is opgebouwd	<b>Leeruitkomst: Atomen en Moleculen</b> 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.
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

**ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-7: ATOMEN EN MOLECULEN**

Onderwijsperiode	Startperiode P4N (onderwijsperiode P4N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
<b>ATMODS01 TOETS-01</b>	<b>Kennistoets Atomen en Moleculen</b>
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:

	Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u> Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</li> <li>- <u>Begeleide zelfstudie</u> Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</li> </ul> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

<b>CURSUS 8 – Licht en geluid</b>	
Naam CURSUS lang EN	Light and sound
Naam CURSUS kort NL	Licht en geluid
Naam CURSUS kort EN	Light and sound
Code CURSUS OSIRIS	LIGEDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	2,5 EC
Ingangseisen CURSUS	Niet van toepassing
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
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.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	Leeruitkomst: Optica Leeruitkomst: Geluid
<b>TENTAMINERING</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Licht en Geluid
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test light and sound
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P4N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze cursus is opgebouwd	<p><b>Leeruitkomst: Optica</b> 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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Geluid</b> 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.</p>

Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

#### ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-8: LICHT EN GELUID

Onderwijsperiode	Startperiode P4N (onderwijsperiode P4N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
<b>LIGEDS01 TOETS-01</b>	<b>Kennistoets Licht en Geluid</b>
Onderwijsaanbod	Bij <i>deze CURSUS / dit (deel)tentamen</i> biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:

	Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u> Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</li> <li>- <u>Begeleide zelfstudie</u> Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</li> </ul> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

## 9.1b Eenheden van leeruitkomsten van de postpropedeuse

Natuurkunde leren onderwijzen-I			
Naam module Engelstalig (lang)	Learning to teach Physics-I		
Naam module Nederlandstalig (kort)	Natuurkunde leren onderwijzen-I		
Naam module Engelstalig (kort)	Learning to teach Physics-I		
Overzicht van cursussen waaruit de module is opgebouwd		Naam CURSUS	Aantal studiepunten
	1	Vakdidactiek NaSk deel 2	10,0
	2	Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT	5,0
	3	Voortgezette Wiskunde en Modelleren	5,0
	4	Van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na	10,0
Deelnameplicht onderwijs	CURSUS 1 Vakdidactiek NaSk deel 2, Cursus 2 Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT én cursus 4 Van Waarnemen en Benoemen naar het Theoretische niveau Na hebben een aanwezigheidsplicht.		
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing		
Inrichtingsvorm	Deeltijd		

### Aanvullend in jaar 2

Naam CURSUS	Aantal studiepunten
Mechanica en Thermodynamica (in module jaar 4)	5,0

Natuurkunde leren onderwijzen-II			
Naam module Engelstalig (lang)	Learning to teach Physics-II		
Naam module Nederlandstalig (kort)	Natuurkunde leren onderwijzen-II		
Naam module Engelstalig (kort)	Learning to teach Physics-II		
Overzicht van cursussen waaruit de module is opgebouwd		Naam CURSUS	Aantal studiepunten
	1	Vakdidactiek van het Practicum	10
	2	Elektronica en microcontrollers	5
	3	Kernfysica en moderne fysica	5
	4	Trillingen, golven en elektromagnetisme	5

	5	Astrofysica en relativiteit	5
	7	Mechanica en thermodynamica	5
Deelnameplicht onderwijs	Cursus 3Kernfysica, CURSUS 1 Vakdidactiek van het Practicum en CURSUS 2 Elektronica hebben een deelnameplicht.		
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing		
Inrichtingsvorm	Deeltijd		

Aanvullend: Minor, zie later in studiegids

Modules jaar 4

<b>Natuurkunde leren onderwijzen-III (30 studiepunten)</b>			
Naam module Engelstalig (lang)	Learning to teach Physics-III		
Naam module Nederlandstalig (kort)	Natuurkunde leren onderwijzen-III		
Naam module Engelstalig (kort)	Learning to teach Physics-III		
Overzicht van Cursussen waaruit de module is opgebouwd		Naam CURSUS	Aantal studiepunten
	1	Mechanica en Thermodynamica (zie jaar 2)	5,0
	2	VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT	25
Deelnameplicht onderwijs	CURSUS (2) VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT heeft een aanwezigheidsplicht		
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing		
Inrichtingsvorm	Deeltijd		

Hieronder volgende de modules, vervolgens de CURSUS-en en het onderwijsarsenaal van de postpropedeuse.

<b>Natuurkunde leren onderwijzen-I</b>			
Naam module Engelstalig (lang)	Learning to teach Physics-I		
Naam module Nederlandstalig (kort)	Natuurkunde leren onderwijzen-I		
Naam module Engelstalig (kort)	Learning to teach Physics-I		
Overzicht van Cursussen waaruit de module is opgebouwd		Naam CURSUS	Aantal studiepunten
	1	Vakdidactiek NaSk deel 2	10,0
	2	Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT	5,0
	3	Voortgezette Wiskunde en Modelleren	5,0
	4	Van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na	10,0
Deelnameplicht onderwijs	CURSUS 1 Vakdidactiek NaSk deel 2, Cursus 2 Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT én cursus 4 Van Waarnemen en Benoemen naar het Theoretische niveau Na hebben een aanwezigheidsplicht.		
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing		
Inrichtingsvorm	Deeltijd		

<b>Cursus 1 – Vakdidactiek NaSk deel 2</b>	
Naam CURSUS lang EN	Pedagogical Content Knowledge NaSk part 2
Naam CURSUS kort NL	Vakdidactiek NaSk deel 2
Naam CURSUS kort EN	Pedagogical Content Knowledge NaSk part 2
Code CURSUS OSIRIS	VDNBDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: Vakinhoudelijk bekwaam Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	10,0 EC
Ingangseisen CURSUS	Vakdidactiek NaSk deel 1 + leeruitkomsten propedeuse 1 die behoren tot de beroepscontext
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>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.</p> <p>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.</p>	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	<p>LUK's waaraan wordt gewerkt en het kenniscomponent wordt beoordeeld</p> <p><b>Visie op NaSk-onderwijs I</b> 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.</p> <p><b>NaSk-onderwijs observeren</b> Je observeert NaSk-onderwijs uit het tweedegraadslesgebied 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.</p> <p><b>NaSk-doelkennis en het examenprogramma</b> Je zoekt de eindtermen van het Nederlandse NaSk-curriculum. Je analyseert deze documenten en concludeert wat</p>

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.

#### **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 onderwijsopdrachten. 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.

#### **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 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 ontwerpprincipes 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 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.

LUK's waaraan wordt gewerkt en zowel het handelingsdeel als het kenniscomponent wordt beoordeeld.

#### **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.

#### **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.

#### **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.
<b>TENTAMINERING</b>	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Vakdidactiek NaSk deel 2
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test Pedagogical Content Knowledge NaSk part 2
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P2N, P3N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Zie allen hierboven
Tentamenvorm/ vormen	Kenn
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	Minimaal 5,5
<b>Deeltentamen 2</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio Vakdidactiek NaSk deel 2
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio Pedagogical Content Knowledge NaSk part 2
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-02
Tentamenmoment	JAARN; P2N, P3N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	0
Omvat de leeruitkomst(en)	Zie allen hierboven
Tentamenvorm/ vormen	PORT
Tentamentype	HANdin
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer

Minimaal oordeel deeltentamen	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	Minimaal 6

<b>ONDERWIJSARSENAAI BEHOREND BIJ CURSUS 1 - Vakdidactiek NaSk deel 2</b>		
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)	
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing	
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing	
VDNBDN01 TOETS-01	Kennistoets Vakdidactiek NaSk deel 2	
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	Ja, Aanwezigheid Verplicht. In de bijeenkomsten moeten studenten stukken onderwijs geven (praktische opdrachten). Daarnaast moeten de studenten feedback geven op elkaars vakdidactisch handelen.
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer
VDNBDN01 TOETS-02	Portfolio Vakdidactiek NaSk deel 2	
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	Ja, Aanwezigheid Verplicht. In de bijeenkomsten moeten studenten stukken onderwijs geven (praktische opdrachten). Daarnaast moeten de studenten feedback geven op elkaars vakdidactisch handelen.
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer	

<b>Cursus 2 – Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT</b>	
Naam CURSUS lang EN	Developing Pedagogical Content Knowledge NaSk
Naam CURSUS kort NL	Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT
Naam CURSUS kort EN	Developing PCK NaSk
Code CURSUS OSIRIS	VDONDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: Vakinhoudelijk bekwaam Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen CURSUS	Vakdidactiek NaSk deel 1 voldaan, Aan de aanwezigheidsplicht van Vakdidactiek NaSk deel 2 voldaan. Parallel aan deze cursus moet de student de WPL2 volgen (integraal handelen 2) of beschikken over een beroepscontext om aan de slag te gaan met het vakdidactiekleren.
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Het onderwijs verloopt in de volgende periodes:</p> <p>Jaar 2: Periode 3 en 4 (op de deeltijddag),</p> <p>Jaar 3: Periode 1 en 2,</p> <p>Voor de deeltijd is het standaard geprogrammeerd met een WPL2 blokstage in het tweede semester. In de standaardroute behoort WPL2 hierbij tot jaar 2 P3 en P4. Het is ook mogelijk om aan te sluiten bij de voltijd in periode 1 en 2. Dit zal alleen, zeer waarschijnlijk, op een andere dag plaatsvinden.</p>	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	<p>Van de onderstaande LUK's wordt bij deze toets het handelingsdeel beoordeeld.</p> <p><b>Werken aan je eigen VD-ontwikkeling-I:</b> Je analyseert je eigen vakdidactische docentgedrag (kennis en kunde) m.b.v. o.a.</p>

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. video-fragmenten 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.

**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 tweedegraadslegebied. 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 ontwerpprincipes 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 ontwerpprincipes en kunt verbeterpunten aanwijzen om bij een volgende uitvoering het vakdidactische ontwerpprincipes 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

	<p>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.</p> <p><b>Perspectief, legitimatie en relevantie in NaSk-onderwijs:</b> 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.</p>
<b>TENTAMINERING</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio ontwikkelen VD-bekwaamheid DT
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio Developing Pedagogical Content Knowledge NaSk
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	JAARN; P2N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Zie allen hierboven
Tentamenvorm/ vormen	PORT
Tentamentype	HANdin
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V</b>

ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS 2 – Ontwikkelen VD-bekwaamheid DT		
Onderwijsperiode	Startperiode P1N of P3N (onderwijsperiode P1N, P2N, P3N, P4N)	
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing	
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing	
VDONDN01 TOETS-01	Portfolio ontwikkelen VD-bekwaamheid DT	
Onderwijsaanbod	Bij deze <i>CURSUS / dit (deel)tentamen</i> biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	Ja, Aanwezigheid Verplicht. In de bijeenkomsten vindt vakdidactische intervisie n.a.v. stage-ervaringen en met videobeelden plaats. Parallel aan deze cursus moet de student de WPL2 volgen (integraal handelen 2).
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer	

<b>Cursus 3 – Voortgezette wiskunde en modelleren</b>	
Naam CURSUS lang EN	Mathematics 2 and modelling
Naam CURSUS kort NL	Voortgezette Wiskunde en modelleren
Naam CURSUS kort EN	Mathematics 2 and modelling
Code CURSUS OSIRIS	VGWMDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 2. Vakinhoudelijk bekwaam
Aantal studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen CURSUS	Niet van toepassing
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
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.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	<b>Leeruitkomst: Wiskunde-III</b> 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.
<b>TENTAMINERING</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Wiskunde en modelleren
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test Mathematics and Modelling
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P2N, P3N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Wiskunde-III
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5

**ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-3: VOORTGEZETTE WISKUND EEN MODELLEREN**

Onderwijsperiode	Startperiode P2N (onderwijsperiode P2N, P3N)	
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing	
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing	
VGWMDN01 TOETS-01	Kennistoets Voortgezette Wiskunde en Modelleren	
Onderwijsaanbod	Bij <i>deze CURSUS / dit (deel)tentamen</i> biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u> Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</li> <li>- <u>Begeleide zelfstudie</u> Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</li> </ul>

		Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer	

<b>Cursus 4 – Van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na</b>	
Naam CURSUS lang EN	From observations to explanations Na
Naam CURSUS kort NL	Van verschijnsel naar het theoretische niveau Na
Naam CURSUS kort EN	From observations to explanations Na
Code CURSUS OSIRIS	VWBTDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 2. Vakinhoudelijk bekwaam
Aantal studiepunten	10,0 EC
Ingangseisen CURSUS	N.v.t.
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>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.</p> <p>Hiertoe leren studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Per domein een verscheidenheid aan leefwereldcontexten/verschijnselen en hun verklaringen,</li> <li>- Hoe ze de verschijnselen kunnen tonen/demonsteren,</li> <li>- Hoe ze aan de verschijnselen kunnen meten en conclusies aan kunnen verbinden,</li> <li>- Hoe natuurwetenschappers tot theoretische kennis zijn gekomen door het bestuderen van verschijnselen,</li> </ul> <p>We leggen meermaals de weg van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau (en terug) af!</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	

## Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd

Naam leeruitkomst(en)

### **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 (organische chemie, analyse en scheidingsmethoden, biochemie, toestanden, zouten, zuren basen & evenwichten), opzoeken, 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 bij een gegeven onderzoeksvraag en bij een zelf opgestelde onderzoeksvraag een onderbouwde werkwijze op te stellen, opstellingen te bouwen en de werkwijze uit te voeren. Je kunt met behulp van een verscheidenheid aan materialen (bijv. Indicatorpapier), stoffen en (analyse)apparatuur (bijvoorbeeld uv-vis, gaschromatografie, Coach) kwantitatieve en kwalitatieve metingen doen en deze interpreteren en verwerken en hierbij onderbouwd antwoord geven op de onderzoeksvraag.

### **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 tweedegraadslesgebied een navolgbare uitleg geven over hoe de kennisclaim tot stand is gekomen. In deze casussen kun je Nature of Science aspecten herkennen en benoemen.

<b>TENTAMINERING</b>	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Toestanden
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test states of matter
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P1N, P2N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Leeruitkomst: Toestanden
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Deeltentamen 2</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio From observations to explanations
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-02
Tentamenmoment	JAARN; P4N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	0
Omvat de leeruitkomst(en)	Leeruitkomst: Repertoire verschijnselen aanleggen Leeruitkomst: Verschijnselen tonen Leeruitkomst: Meten aan en verklaren van verschijnselen Leeruitkomst: Kennisclaims in historische context plaatsen
Tentamenvorm/ vormen	PORT
Tentamentype	HANdin
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer

Minimaal oordeel deeltentamen	N/V
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

<b>ONDERWIJSARSENAAL BEHOREND BIJ CURSUS-4: VAN WAARNEMEN EN BENOEMEN TOT HET THEORETISCHE NIVEAU Na</b>		
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N, P3N, P4N)	
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.	
Taal indien anders dan Nederlands	N.v.t.	
VWBTDN01 TOETS-01	Kennistoets Toestanden	
Onderwijsaanbod	Bij <i>deze CURSUS / dit (deel)tentamen</i> biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	Ja, P1N Verplicht: In deze cursus worden verschijnselen in groepen bestudeerd én wordt er geoefend met demonsteren en voordragen.
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer
VWBTDN01 TOETS-01	Portfolio van waarnemen en benoemen naar het theoretische niveau Na	
Onderwijsaanbod	Bij <i>deze CURSUS / dit (deel)tentamen</i> biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	Ja, P4 Verplicht: In deze cursus worden verschijnselen in groepen bestudeerd én wordt er geoefend met demonsteren en voordragen.
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer	

<b>Cursus 5 – Mechanica &amp; Thermodynamica</b>	
Naam CURSUS lang EN	Mechanics and Thermodynamics
Naam CURSUS kort NL	Mechanica en Thermodynamica
Naam CURSUS kort EN	Mechanics and Thermodynamics
Code CURSUS OSIRIS	MCTHDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 2. Vakinhoudelijk bekwaam
Aantal studiepunten	5,0 EC
Ingangseisen CURSUS	Niet van toepassing
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>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 krachtensituaties 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).</p> <p>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).</p>	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	<p><b>Leeruitkomst: Mechanica-III</b></p> <p>Je kent en herkent voorbeelden van rechtlijnige- 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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Thermodynamica-II</b></p> <p>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</p>

	thermodynamische verschijnselen met behulp van de termen die behoren bij de/het betreffende subdomein(en) uit de kennisbasis.
<b>TENTAMINERING</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Mechanica & Thermodynamica
Naam (deel)tentamen EN	Mechanics & Thermodynamics
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P2N, P3N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leernitkomst(en)	Mechanica-III en Thermodynamica-II
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

<b>ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS-5: Mechanica en Thermodynamica</b>	
Onderwijsperiode	Startperiode P2N (onderwijsperiode P2N, P3N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
MCTHDN01 TOETS-01	Kennistoets Mechanica en Thermodynamica Knowledge Test Mechanics and Thermodynamics*
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:
	<p>Contactonderwijs</p> <p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u> Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt</li> </ul>

		<p>doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</p> <p>- <u>Begeleide zelfstudie</u>          Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</p> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

Natuurkunde leren onderwijzen-II			
Naam module Engelstalig (lang)	Learning to teach Physics-II		
Naam module Nederlandstalig (kort)	Natuurkunde leren onderwijzen-II		
Naam module Engelstalig (kort)	Learning to teach Physics-II		
Overzicht van Cursussen waaruit de module is opgebouwd		Naam CURSUS	Aantal studiepunten
	1	Vakdidactiek van het Practicum	10
	2	Elektronica en microcontrollers	5
	3	Kernfysica en moderne fysica	5
	4	Trillingen, golven en elektromagnetisme	5
	5	Astrofysica en relativiteit	5
Deelnameplicht onderwijs	CURSUS 1 Vakdidactiek van het Practicum en CURSUS 2 Elektronica en microcontrollers hebben een deelnameplicht.		
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing		
Inrichtingsvorm	Deeltijd		

<b>CURSUS 1 – Vakdidactiek van het Practicum</b>	
Naam CURSUS lang EN	Pedagogical Content Knowledge of Practical Work
Naam CURSUS kort NL	Vakdidactiek van het Practicum
Naam CURSUS kort EN	Pedagogical Content Knowledge of Practical Work
Code CURSUS OSIRIS	VDPRDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	<p>In deze onderwijseenheid wordt er gewerkt aan de volgende Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brede professionele basis</li> <li>2. Vakinhoudelijk bekwaam</li> <li>3. Vakdidactisch bekwaam</li> </ol> <p>Een overzicht met de verdeling van alle beoogde leerresultaten (niveaubeschrijvingen) over de gehele opleiding, is separaat opgenomen in dit hoofdstuk (bij het curriculumoverzicht).</p>
Aantal studiepunten	10,0
Ingangseisen CURSUS	CURSUS 3 – Lesgeven (vakdidactiek 1) volledig afgerond
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>De student kent conclusies uit onderzoeken naar de effectiviteit van practica in het tweedegraad 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.</p>	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
<b>Vakdidactiek van het practicum</b>	<p>De CURSUS ‘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 CURSUS 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.</p> <p><a href="#">Categorieën Kennisbasis Vakdidactiek Natuurkunde</a></p> <p><a href="#">B10. Vaardigheden en werkwijzen</a></p>

Accent: inzicht in hoe leerlingen natuurkunde leren en het sturen van het leerproces.

10.1 Informatie verzamelen en analyseren

10.2 Basisrekenvaardigheden binnen de natuurkunde toepassen

10.3 Instrumenten hanteren en veilig werken

10.4 Probleemoplossing

10.5 Onderzoeken

#### V11. De leerling: Natuurkunde leren

Accent: inzicht in hoe leerlingen natuurkunde leren en het sturen van het leerproces.

11.1 Natuurkundige begrippen leren

11.2 Reken- en wiskundige vaardigheden

11.3 Practicum

11.4 Aard van de wetenschap

11.5 Natuurkundige praktijktoepassingen leren

11.6 Motivatie (nut en noodzaak)

11.7 Vaktaal en taalgebruik

11.8 De persoon van de leerling

#### V12. De docent: Lesgeven in Natuurkunde

Accent: het natuurkundeonderwijs voor leerlingen vormgeven.

12.1 Begrippen aanleren

12.2 Instrueren en uitleggen

12.3 Denkwijzen

12.4 Werkwijzen

12.5 Begeleiden

12.6 Praktisch werken

12.7 Ontwikkelen en arrangeren van lesmateriaal vanuit een eigen onderwijsvisie

12.8 Vakdidactisch onderzoek

#### V13. Het schoolvak natuurkunde: Het natuurkundecurriculum

Accent: natuurkunde zoals vormgeven in didactische materialen

13.1 Het curriculum natuurkunde

13.2 Verwante vakken

13.3 Schoolboeken

13.4 Leermiddelen

13.5 Examenprogramma's en eindtermen

13.6 Verder studeren

#### V14. De leeromgeving

Accent: de inrichting van de leeromgeving voor de leerlingen

4.1 Theorie- en Practicumlokaal

4.2 Veldwerk en beroepenveld

4.3 Natuurkundeonderwijs en ICT

#### V15. Beoordeling en Evaluatie

Accent: toetsen en beoordelen van leerresultaten en evalueren van leerprocessen

5.1 Ontwerpen en maken van toetsen

5.2 Beoordelen van de leerlingprestatie

5.3 Analyse en evaluatie

Categorieën Kennisbasis Vakdidactiek Scheikunde

#### V12. De leerling: Scheikunde leren

Accent: inzicht in hoe leerlingen scheikunde leren en het sturen van het leerproces.

12.1 Scheikundige begrippen leren

12.2 Reken- en wiskundige vaardigheden

12.3 Practicumvaardigheden

12.4 Aard van de wetenschap

12.5 Scheikundige praktijktoepassingen leren

12.6 Motivatie (nut en noodzaak)

12.7 Vaktaal en taalgebruik

12.8 De persoon van de leerling

#### V13. De docent: scheikunde onderwijzen

Accent: het scheikundeonderwijs voor leerlingen vormgeven.

13.1 Begrippen

13.2 Instrueren en uitleggen

13.3 Karakteristieke denkwijzen

13.4 Karakteristieke werkwijzen

13.5 Praktisch werken

13.6 Ontwikkelen en arrangeren van lesmateriaal vanuit een eigen onderwijsvisie

13.7 Vakdidactisch onderzoek

#### V14. Het schoolvak scheikunde: Het scheikundecurriculum

Accent: scheikunde zoals vormgeven in didactische materialen

14.1 Het scheikundecurriculum

14.2 Verwante vakken

14.3 Schoolboeken

14.4 Leermiddelen

14.5 Examenprogramma's en eindtermen

14.6 Verder studeren

#### V15. De leeromgeving

Accent: de inrichting van de leeromgeving voor de leerlingen

15.1 Theorie- en practicumlokaal

15.2 Veldwerk en beroepenveld

15.3 Scheikundeonderwijs en ICT

#### V16. Toetsing en Evaluatie

Accent: toetsen en beoordelen van leerresultaten en evalueren van leerprocessen

16.1 Ontwerpen en maken van toetsen

16.2 Beoordelen van de leerlingprestatie

16.3 Analyse en evaluatie

	<p>De nadruk bij bovengenoemde domeinen ligt continu op de leeractiviteit practica.</p> <p>Voor voorbeelden kunnen bovenstaande domeinen uit <a href="#">de kennisbasis scheikunde of de kennisbasis natuurkunde</a> worden geraadpleegd.</p>
<b>TENTAMINERING</b>	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Vakdidactiek van het Practicum
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test PCK of Practical Work
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P2N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Allen van vakdidactiek van het Practicum. In dit hoofdstuk reeds beschreven.
Tentamenvorm/ vormen	Het betreft een deels schriftelijke toets met een tijdsduur van 135 minuten. Examinatoren hebben de mogelijkheid om deze toetsvorm mondeling af te nemen.
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Deeltentamen 2</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio Vakdidactiek van het Practicum
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio PCK of Practical Work
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-02
Tentamenmoment	JAARN; P2N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	0

Omvat de leeruitkomst(en)	Alle leeruitkomsten uit deze CURSUS.
Tentamenvorm/ vormen	Het vak Vakdidactiek van het Practicum bevat meerdere vakopdrachten. Deze vakopdrachten bestaan uit verschillende vakdidactische opdrachten. Studenten moeten bewijzen dat zij deze opdrachten hebben uitgevoerd.
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer
Minimaal oordeel deeltentamen	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

<b>ONDERWIJSARSENAAI BEHOREND BIJ CURSUS-4 VAKDPR01 Vakdidactiek van het Practicum</b>	
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing
<b>TOETS-01</b> <b>TOETS-02</b>	<b>Kennistoets Vakdidactiek van het Practicum</b> <b>Portfolio Vakdidactiek van het Practicum</b>
Ingangseisen	Voor Vakdidactiek van het Practicum moet Lesgeven (vakdidactiek 1) reeds zijn afgerond.
Onderwijsaanbod	Bij <i>deze CURSUS / dit (deel)tentamen</i> biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:

	Contactonderwijs	<p><i>Ja, in semester 2 zijn er 14 weken een (werk)college van 4 lesuren.</i></p> <p><i>De bestudeerde stof en gemaakte opdrachten uitwisselen en uitleggen aan elkaar; uitvoeren van voorbeeldactiviteiten en zelf ontworpen lesactiviteiten voor en met elkaar; vragen stellen aan en begeleiding door de docent</i></p> <p><i>Aanwezigheid verplicht.</i></p> <p><i>De leeruitkomsten van deze CURSUS omvatten niet alleen kennis maar ook praktische (doceer)vaardigheden. Studenten moeten kunnen laten zien dat zij de kennis/inzichten van deze CURSUS kunnen toepassen in doceergedrag of de terugblik op dit doceergedrag. Daarbij moeten zij kunnen laten zien dat zij op deze gedragingen kunnen reflecteren: M.b.v. kennis/inzichten uit deze CURSUS moet men verbeterpunten voor een volgende uitvoeringen kunnen vaststellen. Tijdens het onderwijs wordt dit alles gefaciliteerd.</i></p>
	Online leren	<i>Ja: opdrachten digitaal inleveren</i>
	Werkplekleren	<i>Nee</i>
	Individuele begeleiding	<i>Nee</i>
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
	Literatuur, software en overig materiaal	<i>Zie studiewijzer.</i>

<b>Cursus 2 - Elektronica en Microcontrollers</b>	
Naam CURSUS lang EN	Electronics and Microcontrollers
Naam CURSUS kort NL	Elektronica en Microcontrollers
Naam CURSUS kort EN	Electronics and Microcontrollers
Code CURSUS OSIRIS	ELMCDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren:  1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	5
Ingangseisen CURSUS	n.v.t.
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
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.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	<b>Elektronica en microcontrollers</b> 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.
<b>TENTAMINERING</b>	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio Elektronica en Microcontrollers
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio Electronics and Microcontrollers
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	JAARN; P2N en P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1

Omvat de leeruitkomst(en)	Elektronica en microcontrollers
Tentamenvorm/ vormen	PORT
Tentamentype	HANdin
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer én boekenlijst
Minimaal oordeel deeltentamen	Voldaan/ niet voldaan: minimaal oordeel V
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	Voldaan/niet voldaan: minimaal oordeel V

ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS 2 ELEKTRONICA EN MICROCONTROLLERS		
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N)	
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.	
Taal indien anders dan Nederlands	n.v.t.	
ELMCDN01 TOETS-01	Portfolio Elektronica en Microcontrollers	
Onderwijsaanbod	Bij <i>deze CURSUS / dit (deel)tentamen</i> biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	Ja: wekelijkse practica (met verplichte aanwezigheid)
	Online leren	Nee
	Werkplekieren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	n.v.t.
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer én boekenlijst

<b>Cursus 3 – Nuclear Physics and Modern Physics</b>	
Naam CURSUS lang EN	Nuclear Physics and Modern Physics
Naam CURSUS kort NL	Kernfysica en Moderne Fysica
Naam CURSUS kort EN	Nuclear Physics and Modern Physics
Code CURSUS OSIRIS	KEMFDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: - Vakinhoudelijk bekwaam
Aantal studiepunten	5 EC
Ingangseisen CURSUS	n.v.t.
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
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.	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	<p><b>Leeruitkomst: moderne natuurkunde</b> 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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Kernfysica</b> 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.</p>

TENTAMINERING	
Deeltentamen 1	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Kernfysica en Moderne Fysica
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Nuclear Physics and Modern Physics
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P2N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Moderne natuurkunde & Kernfysica
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer èn boekenlijst
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5

ONDERWIJSARSENAAI BEHOREND BIJ KERNFYSICA EN MODERNE FYSICA		
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N, P4N)	
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.	
Taal indien anders dan Nederlands	n.v.t.	
KEMFDN01 TOETS01	Kennistoets Kernfysica en Moderne Fysica	
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	<table border="1"> <tr> <td>Contactonderwijs</td> <td> <p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u></li> </ul> <p>Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd.</p> <p>Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's</p> </td> </tr> </table>	Contactonderwijs
Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u></li> </ul> <p>Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd.</p> <p>Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's</p>	

		<p>blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</p> <p>- <u>Begeleide zelfstudie</u>          Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</p> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	NL
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer

<b>Cursus 4 - Trillingen, golven en elektromagnetisme</b>	
Naam CURSUS lang EN	Oscillations, waves and electromagnetism
Naam CURSUS kort NL	Trillingen, golven en elektromagnetisme
Naam CURSUS kort EN	Oscillations, waves and electromagnetism
Code CURSUS OSIRIS	TREMDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	2. vakinhoudelijk bekwaam
Aantal studiepunten	5,0
Ingangseisen CURSUS	n.v.t.
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>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.</p>	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomsten(en)	<p><b>Leeruitkomst: Trillingen &amp; golven</b>            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-veersystemen, 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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Elektromagnetisme</b>            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.</p>

TENTAMINERING	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennis Toets Trillingen, golven en elektromagnetisme
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Oscillations, waves and elektromagnetism
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P4N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Trillingen en golven en Elektromagnetisme
Tentamenvorm/ vormen	Kennistoets
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer en boekenlijst
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ TRILLINGEN, GOLVEN EN ELEKTROMAGNETISME		
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N, P4N)	
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing	
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing	
TREMDN01 TOETS-01	Kennistoets Trillingen, golven en elektromagnetisme	
Onderwijsaanbod	Bij deze <i>CURSUS</i> / dit ( <i>deel</i> )tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	<table border="1"> <tr> <td>Contactonderwijs</td> <td> <p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u></li> </ul> <p>Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</p> </td> </tr> </table>	Contactonderwijs
Contactonderwijs	<p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u></li> </ul> <p>Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</p>	

		<p>- <u>Begeleide zelfstudie</u></p> <p>Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</p> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	<i>Nederlands</i>
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer en boekenlijst

<b>Cursus 5 - Astrofysica en Relativiteit</b>	
Naam CURSUS lang EN	Astrophysics and Relativity
Naam CURSUS kort NL	Astrofysica en Relativiteit
Naam CURSUS kort EN	Astrophysics and Relativity
Code CURSUS OSIRIS	ASREDN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	5
Ingangseisen CURSUS	n.v.t.
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>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 &amp; 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).</p>	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
Naam leeruitkomst(en)	<p><b>Leeruitkomst: Astrofysica</b> 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.</p> <p><b>Leeruitkomst: Relativiteit</b> 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.</p>

TENTAMINERING	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Astrofysica en Relativiteit
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Astrophysics and Relativity
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P3N, P4N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Astrofysica en Relativiteit
Tentamenvorm/ vormen	KENN
Tentamentype	Fysiek
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer én boekenlijst
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

ONDERWIJSARSENAAAL BEHOREND BIJ CURSUS 5 – ASTROFYSICA EN RELATIVITEIT	
Onderwijsperiode	Startperiode P3N (onderwijsperiode P3N)
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Taal indien anders dan Nederlands	n.v.t.
ASREDN01 TOETS-01	Kennistoets Astrofysica en Relativiteit
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:
	<p>Contactonderwijs</p> <p>Bij het vakinhoudelijke onderwijs kan de student bij inschrijving in Osiris kiezen uit twee varianten. De variant heeft geen effect op de toetsing, bij beide werkvormen wordt op dezelfde manier getoetst.</p> <p>De twee varianten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Regulier-onderwijs</u></li> </ul> <p>Bij regulier-onderwijs volgt de student het contactonderwijs van de voltijd. De student is hierbij verplicht om aan alle aanvullende eisen van dit contactonderwijs te voldoen. Dit onderwijs vindt doorgaans op alle dagen behalve de woensdag plaats. De student kan in het rooster van NAN/SKN-V1A, NAN/SKN-V2A, NAN/SKN-V3A en NSN-V4A kijken wanneer de lessen zijn geroosterd. Let op: Dit cursussen die in de onderwijsschema's blauw zijn gearceerd worden in de voltijd in een andere periode geroosterd.</p>

		<p>- <u>Begeleide zelfstudie</u></p> <p>Bij begeleide zelfstudie krijgt de student instructies en middelen om in zelfstudie een cursus te doorlopen. <b>De student is hierbij aan zet en verantwoordelijk voor zowel diens voortgang als de vraag om begeleiding.</b> Om dit te faciliteren wordt elke woensdag een dagdeel werkcollege ingeroosterd. De student kan vooraf (uiterlijk de vrijdag van te voren) begeleidingsvragen indienen. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding studeren én kunnen ze geholpen worden bij hun voortgang door docenten. Dit alles wordt georganiseerd via Brightspace. Op deze pagina kan de student vinden wat hij/zij elke week moet doen én via deze pagina kan de student zijn/haar voortgang rapporteren.</p> <p>Gedurende de periode kan een student niet kiezen om de begeleide zelfstudie bij een cursus om te zetten naar regulier-onderwijs. Deze keuze moet bij aanvang van een cursus worden gemaakt. Het team adviseert studenten om voorafgaand aan elke periode hierover te overleggen met een studieloopbaanbegeleider.</p>
	Online leren	Nee
	Werkplekleren	Nee
	<i>Individuele begeleiding</i>	Nee
	Voertaal	n.v.t.
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer én boekenlijst

<b>Natuurkunde leren onderwijzen-III (30 studiepunten)</b>			
Naam module Engelstalig (lang)	Learning to teach Physics-III		
Naam module Nederlandstalig (kort)	Natuurkunde leren onderwijzen-III		
Naam module Engelstalig (kort)	Learning to teach Physics-III		
Overzicht van Cursussen waaruit de module is opgebouwd		Naam CURSUS	Aantal studiepunten
	1	Mechanica en Thermodynamica (zie jaar 2)	5,0
	2	VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT	25,0
Deelnameplicht onderwijs	CURSUS (2) VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT heeft een aanwezigheidsplicht		
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing		
Inrichtingsvorm	Deeltijd		

<b>CURSUS 2 – VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT</b>	
Naam CURSUS lang EN	Pedagogical Content Knowledge performance in professional practice DT
Naam CURSUS kort NL	VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT
Naam CURSUS kort EN	PCK in professional practice DT
Code CURSUS OSIRIS	VDGADN01
Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden	De Eindkwalificatie(s)/ bekwaamheidsgebieden zijn beschreven in de nieuwe bekwaamheidseisen voor leraren: 1. Brede professionele basis 2. Vakinhoudelijk bekwaam 3. Vakdidactisch bekwaam
Aantal studiepunten	25,0 EC
Ingangseisen CURSUS	Groen licht van de docentengroep voor WPL3, tijdens deze EVL heb je een leerwerkplek nodig voor jouw schoolvaak
<b>Beschrijving van de context van deze CURSUS</b>	
<p>In deze EVL sluiten we aan bij drie bewegingen in het natuurwetenschappelijk onderwijs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het contextueel onderwijzen van de natuurwetenschappen te onderwijzen,</li> <li>• Het verwerken van burgerschapsaspecten in het natuurwetenschappelijk onderwijs, met een specifieke focus op actualiteiten, duurzaamheid en socio-scientific issues,</li> <li>• Het niet alleen onderwijzen van NaSk-inhoud maar ook kennis over de aard van de natuurwetenschappen.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Deze OWE wordt daarmee gezamenlijk georganiseerd met het vakdidactische onderwijs dat leidt tot de vakdidactische leertaken (zie OWE integraal handelen).</p> <p>Het kenniscomponent wordt beoordeeld m.b.v. een kennistoets (zie toetsing). Met behulp van een portfolio met bewijsmateriaal toont de student het handelingscomponent aan.</p>	
<b>Beschrijving van de leeruitkomst(en) waaruit deze CURSUS is opgebouwd</b>	
<b>Leeruitkomsten</b>	<p><b>Leeruitkomst: Toepassen van contexten en historie in NaSk-onderwijs:</b></p> <p>Je beschikt over rijke achtergrondkennis van NaSk-inhoud uit het tweedegraadslesgebied (voorbeelden zijn de historie-, actualiteit-, maatschappelijke-, industrie- of natuurwetenschappelijke contexten). Daarnaast beschik je over kennis over de aard van de natuurwetenschappen.</p> <p>Je gebruikt relevante bronnen om deze achtergrondkennis te vergaren. Je ontwerpt NaSk-onderwijs waarbij je deze achtergrondkennis gebruikt om de NaSk-inhoud 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-</p>

	<p>feedback, les-observaties of feedback van leerlingen. Je onderbouwt gemaakte keuzes m.b.v. relevante literatuur.</p> <p><b>Leeruitkomst: Werken aan je eigen VD-ontwikkeling-III:</b>          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.</p>
<b>TENTAMINERING</b>	
<b>Deeltentamen 1</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets NaSk en technologie in de historie, filosofie en de maatschappij
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test Science and technology in HPS and Society
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-01
Tentamenmoment	P2N en P3N
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer én boekenlijst
Weging deeltentamen	1
Omvat de leeruitkomst(en)	Toepassen van contexten en historie in NaSk-onderwijs (kenniscomponent)
Tentamenvorm/ vormen	KENN KENNISTOETS
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer én boekenlijst
Minimaal oordeel deeltentamen	5,5
<b>Deeltentamen 2</b>	
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio Pedagogical Content Knowledge performance in professional practice
Code (deel)tentamen OSIRIS	TOETS-02
Tentamenmoment	JAARN
Toegestane hulpmiddelen	Zie studiewijzer én boekenlijst
Weging deeltentamen	0
Omvat de leeruitkomst(en)	Toepassen van contexten en historie in NaSk-onderwijs en Werken aan je eigen VD-ontwikkeling-III (beiden handelingscomponent)
Tentamenvorm/ vormen	PORT PORTFOLIO

Tentamentype	HANdin
Beoordelingscriteria	Zie studiewijzer én boekenlijst
Minimaal oordeel deeltentamen	V/NV
<b>Minimaal oordeel CURSUS</b>	<b>6</b>

<b>ONDERWIJSARSENAAL BEHOREND BIJ CURSUS 2 – VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT</b>		
Onderwijsperiode	Startperiode P1N (onderwijsperiode P1N, P2N, P3N, P4N)	
Maximum aantal deelnemers	Niet van toepassing	
Taal indien anders dan Nederlands	Niet van toepassing	
<b>TOETS-01</b>	<b>Kennistoets NaSk en technologie in de historie, filosofie en de maatschappij</b>	
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	Ja
	Online leren	Ja: literatuur, video's, presentaties, online bronnen
	Werkplekleren	Ja: na overleg met docent en werkplek
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer én boekenlijst
<b>TOETS-02</b>	<b>Portfolio VD-bekwaamheid gebruiken en aantonen DT</b>	
Onderwijsaanbod	Bij deze CURSUS / dit (deel)tentamen biedt de opleiding het volgende onderwijs aan:	
	Contactonderwijs	ja, aanwezigheid verplicht
	Online leren	Ja: literatuur, video's, presentaties, online bronnen
	Werkplekleren	Ja: na overleg met docent en werkplek
	Individuele begeleiding	Nee
	Voertaal	Nederlands
	Literatuur, software en overig materiaal	Zie studiewijzer én boekenlijst

## 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](http://www.minoren-han.nl)

## 9.3 Afstudeerrichtingen

Niet van toepassing.

## 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.