

Technologische wetenschappen 2de graad

De studierichting Technologische wetenschappen 2de graad

1. De studierichting in de matrix

Graad	2de graad
Finaliteit	D-finaliteit
Domein	Domeingebonden
Samenstelling	MD + cesuurdoelen

2. Korte beschrijving van de studierichting

Technologische wetenschappen is een sterk theoretische studierichting in de doorstroomfinaliteit. Ze combineert een brede algemene vorming met natuur- en technisch-wetenschappelijk denken en vaardig zijn. De leerlingen gaan onderzoekend, experimenterend, transfertgericht en exploratief aan het werk binnen de kernwetenschappen mechanica, elektriciteit-elektronica, fluidomechanica, themodynamica, chemie en informaticawetenschappen. Ze denken in functie van het concept en zijn vaardig in het modelleren en engineeren: de 4^{de} technologische revolutie (IOT), CAD/CAM.

3. Leerlingenprofiel

Leerlingen Technologische wetenschappen tonen inzicht in complexe leerinhouden, leggen verbanden tussen leerinhouden en kunnen logisch redeneren, vooral binnen de focus van het studiedomein en de studierichting.

Ze zijn in staat om geordend te denken en wiskundig abstracte begrippen en concepten te hanteren en inzichtelijk aan te wenden in contexten van engineering. Ze exploreren planmatig verbanden en mogelijkheden bij het onderzoeken van fenomenen en het oplossen van problemen. Ze willen engineeren om technische uitdagingen ten bate van mens en samenleving te beantwoorden. Ze zien het als een uitdaging om een brede waaier aan inzichten op het vlak van wiskunde, toegepaste fysica en toegepaste chemie doelgericht met elkaar in verband te brengen door middel van analytisch en inzichtelijk denken. Ze zijn gericht op exploratief, probleemoplossend en onderzoekend handelen.

4. Specifiek voor de studierichting

- Uitbreiding voor fysica: energie (behoud van energie, energieomzettingen, arbeid, vermogen, rendement), mechanica (wetten van Newton, ééndimensionale bewegingen) elektriciteit (elektrische krachtwerking en veldsterkte, elektrische gelijkstroomkringen), elektronica - ICT (eenvoudige schakelingen met sensoren, actuatoren en programmeerbare sturingen, netwerken), fluidomechanica

(ideale gaswet, druk als kracht per oppervlakte), thermodynamica (behoud van energie, energieomzettingen)

- STEM-engineering
- Sterke uitbreiding voor wiskunde: tweedegraadsfuncties en -ongelijkheden, spreidingsdiagrammen, functie $f(x)=c/x$, goniometrie (sinus- en cosinusregel, verwante hoeken), rekenen met vectoren, analytische meetkunde in het vlak, deelbaarheid van veeltermen
- Informaticawetenschappen: algoritmen en programmeren
- Leerplan B+ voor Chemie

5. De modellessentabel

Algemene vorming	II,1	II,2	Specifieke vorming	II,1	II,2
Godsdienst	2	2	Technologische wetenschappen	6	7
Aardrijkskunde	1	1	Chemie B+S	1	1
Biologie	1	0	Fysica B+S	5	5
Engels	2	2	ICT	0	1
Frans	3	3	Wiskunde B+S (LPD A+B)**	5	5
Geschiedenis	1	1	Wiskunde B+S (LPD A)**	4	4
Lichamelijke opvoeding	2	2			
Nederlands	4	4			
Onderliggend aan algemene en specifieke vorming				II,1	II,2
Realisatie leerplandoelen Gemeenschappelijk Funderend Leerplan (GFL)				1*	1*

* De leerplandoelen van het GFL kunnen worden gerealiseerd via schooleigen projecten, door een of meer leerplandoelen te integreren in vakken van de algemene of de specifieke vorming of door een aantal leerplandoelen samen onder de vorm van een vak aan te bieden (zoals Artistieke vorming, ICT, Mens & samenleving), of door een combinatie van voorgaande mogelijkheden.

Het is geenszins de bedoeling om het GFL als één afzonderlijk vak te realiseren. Dergelijke benadering zou voorbijgaan aan het gemeenschappelijk en funderend karakter van het leerplan. De tijd die voor het GFL in de modellessentabel wordt voorzien, heeft tot doel duidelijk te maken dat ook voor de realisatie van het GFL onderwijstijd nodig is. Afhankelijk van de keuzes die een school maakt, zal het voorziene lesuur in de schooleigen lessentabel een eigen invulling krijgen.

** Het leerplan Wiskunde B+S bevat twee lagen: een basislaag (LPD A) en een bijkomende laag (LPD B). De combinatie van een basislaag en een bijkomende laag in één leerplan laat scholen toe om binnen één studierichting twee varianten aan te bieden. We gaan ervan uit dat beide lagen worden gerealiseerd in de studierichtingen Technologische wetenschappen in functie van de doorstroom naar richtingen met 6u wiskunde in de 3^{de} graad. De leerplandoelen van de bijkomende laag gelden als beginsituatie voor het leerplan wiskunde 6u in de 3^{de} graad. Het 'rechte' cijfer voor het leerplan wiskunde geeft aan van welke situatie we voor deze studierichting uitgaan: 5+5.

Het 'schuine' cijfer geeft aan welke andere keuze de school kan maken (4+4). De school zou immers ook een onderscheid kunnen maken tussen leerlingen die 4u wiskunde per week volgen (basislaag met LPD A) en kunnen doorstromen naar Mechatronica, Informatica- en communicatiewetenschappen ..., en leerlingen die 5u wiskunde per week volgen (basislaag + bijkomende laag: LPD A+B) en kunnen doorstromen naar Technologische wetenschappen en engineering. Het cijfer 4+4 is niet meegenomen in de berekening van het totaal aantal lessen in de modellessentabel.

Suggesties complementair gedeelte°	4	4
Artistieke vorming		
ICT		
Mens & samenleving		

Schooleigen keuzes: - Een vak van de algemene vorming van de studierichting - Een vak van de specifieke vorming van de studierichting - Schooleigen curriculum ...		
--	--	--

° Indien de school ervoor kiest om verplichte leerplandoelen aan te bieden in een of meer lesuren van het complementair gedeelte, dan maken die lesuren samen met de relevante lesuren van de algemene of de specifieke vorming voorwerp uit van het onderzoek van de onderwijsleerpraktijk m.b.t. die leerplandoelen door de onderwijsinspectie.

Totaal algemene en specifieke vorming	32	32
De modellessentabel geeft door middel van een richtcijfer in zwart aan hoeveel onderwijstijd doorgaans nodig is om de verplichte leerplandoelen met voldoende diepgang te kunnen realiseren. Afhankelijk van de eigen specifieke context kan de school zelf keuzes maken en meer of minder lesuren aan een bepaald vak spenderen. - Wanneer eenzelfde leerplan van de specifieke vorming in dezelfde finaliteit voor meerdere studierichtingen geldt, dan wordt het vak in eenzelfde kleur gearceerd (bv. Wiskunde).		

6. Het leerplan Technologische wetenschappen

6.1 Krachtlijnen

- Computationale, natuur- en technologisch-wetenschappelijke vaardigheden, denk- en werkwijzen verwerven
- Technische processen en wetenschappelijke methoden toepassen om betrouwbare kennis te verwerven
- Engineeringsmethodieken aanwenden om systemen te ontwerpen, te realiseren of aan te passen
- Interacties duiden tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde

6.2 Opbouw

- STEM-Engineering
- Elektriciteit - elektronica
De leerplandoelen elektriciteit - elektronica behandelen kennis, inzicht en vaardigheden in wetenschappelijke wetmatigheden, technische systemen en processen, technologie en materialen. Ze zijn geordend volgens onderstaande rubrieken.
 - Elektrostatica
 - Gelijkstroomkringen
 - Elektronica - ICT
- Mechanica
De leerplandoelen mechanica behandelen kennis, inzicht en vaardigheden in wetenschappelijke wetmatigheden, technische systemen en processen, technologie en materialen. Ze zijn geordend volgens onderstaande rubrieken.
 - Bewegingsleer
 - Statisch evenwicht in het vlak
 - Constructie
 - Arbeid en energie
- Fluidechanica
- Thermodynamica
- Chemie
De leerplandoelen chemie behandelen de structuur van de materie in volgende rubrieken

- Mengsels en zuivere stoffen
- Aspecten van een chemische reactie
- Bouw en eigenschappen van atomen
- Chemische bindingen
- Indeling samengestelde stoffen
- Principe van oplossen en elektrische geleiding
- Kwantitatieve aspecten
- Reactiesoorten

7. Infrastructuur

- Meetapparatuur in functie van fysica met nadruk op mechanica en elektriciteit.
- Engineeringsomgeving
- Verschillende mechanische, elektrische, elektronische en (elektro-)pneumatische componenten.

Vergelijking met aanverwante studierichtingen in de 2de graad

	Technologische wetenschappen	Natuurwetenschappen
STEM-doelen	STEM-engineering	Basis
Biologie	Basis	Uitgebreide biologie
Chemie	Basis +	Uitgebreide chemie
Fysica	Gevorderde fysica: elektrische gelijkstroomkringen; elektronica; mechanica; thermodynamica; fluidomechanica	Uitgebreide fysica
Wiskunde	Sterke uitbreiding voor wiskunde	Sterke uitbreiding voor wiskunde
Informaticawetenschappen	Informaticawetenschappen	

Inhoudelijke samenhang met studierichtingen van de 3de graad

De studierichting is inhoudelijk verwant met de volgende studierichtingen in de 3de graad

- Informatica- en communicatiewetenschappen
- Mechatronica
- Technologische wetenschappen & engineering

Informatica- en communicatiewetenschappen	Mechatronica	Technologische wetenschappen & engineering
Algemene doorstroomcompetenties		
Generieke doorstroomcompetenties		
Wiskunde		
Uitgebreide wiskunde i.f.v. wetenschappen		Gevorderde wiskunde
Informaticawetenschappen		
Informaticawetenschappen: - algoritmen en programmeren - softwareontwikkeling - datacommunicatie, computer- en netwerkarchitectuur	Informaticawetenschappen: - pakket uit algoritmen en programmeren - pakket uit datacommunicatie, computer- en netwerkarchitectuur	Informaticawetenschappen: - algoritmen en programmeren
Chemie		
		Pakket uit de uitgebreide chemie

Fysica		
Gevorderde fysica: - elektromagnetisme - elektrodynamica - elektronica	Gevorderde fysica: - elektromagnetisme - elektrodynamica - elektronica - mechanica - fluidomechanica	Gevorderde fysica: - elektromagnetisme - elektrodynamica - elektronica - mechanica - trillingen en golven - thermodynamica - fluidomechanica
STEM		
- STEM-Engineering		

De inhoudelijke samenhang tussen studierichtingen van de 2de en de 3de graad is indicatief voor hoe het curriculum wordt opgebouwd van de 2de naar de 3de graad en welke elementen vanuit specifieke minimumdoelen indalen in de 2de graad. De voorziene opbouw heeft geen impact op de eigenlijke studiekeuze die leerlingen uiteindelijk zullen maken. De ontwikkeling van leerlingen doorheen de tweede graad verloopt soms onvoorspelbaar. Daarom zal het belangrijk zijn om de mogelijkheden en kansen van leerlingen zo ruim mogelijk te houden.

Doorstroomprofiel na de 3de graad

Informatica- en communicatiewetenschappen	Mechatronica	Technologische wetenschappen & engineering
<i>Natuurwetenschappen</i> Industriële wetenschappen en Technologie, Wetenschappen (Informatica, Computerwetenschappen) / Gecombineerde studiegebieden (digital design and development), Handelswetenschappen (Informatiemanagement en Multimedia, Toegepaste informatica), Industriële wetenschappen en Technologie (Digital arts and Entertainment, Elektronica – ICT, Grafische en digitale media, Multimedia en communicatietechnologie)	<i>Natuurwetenschappen</i> Industriële wetenschappen en Technologie, Productontwikkeling, Wetenschappen (Informatica, Computerwetenschappen) / Handelswetenschappen (Toegepaste informatica), Industriële wetenschappen en Technologie (Autotechnologie,, Electromechanica, Elektronica – ICT, Industrieel productontwerpen, Luchtvaarttechnologie, Ontwerp- en productietechnologie), Nautische wetenschappen	<i>Natuurwetenschappen</i> Toegepaste wetenschappen, Industriële wetenschappen en Technologie, Productontwikkeling, Wetenschappen (Informatica, Computerwetenschappen) / Handelswetenschappen (Toegepaste informatica), Industriële wetenschappen en Technologie, Nautische wetenschappen
<i>Sociale wetenschappen</i> / Onderwijs		

Het doorstroomprofiel maakt een koppeling met de meest logische vervolgopleidingen per studierichting en ondersteunt zo de selectie van bepaalde wetenschapsdomeinen waarvoor specifieke minimumdoelen werden ontwikkeld. Het is in de eerste plaats een werkdocument voor het ontwikkelproces van de specifieke minimumdoelen. Het doorstroomprofiel heeft geen impact op de eigenlijke studiekeuze die leerlingen uiteindelijk zullen maken.

Bij het vastleggen van de doorstroomprofielen zijn in de eerste plaats hele studiegebieden geselecteerd. Wanneer binnen een bepaald studiegebied enkel een selectie van opleidingen relevant is, dan staat die selectie tussen haakjes na het studiegebied opgesomd.

De studiegebieden zijn gebundeld op basis van inhoudelijke samenhang. Een schuine streep binnen een cluster (/) verduidelijkt of het gaat om academische of professionele bacheloropleidingen: links van de schuine streep staan de academische bacheloropleidingen en rechts ervan de professionele bacheloropleidingen.