

## Biotechnologische en chemische technieken 3de graad

### De studierichting Biotechnologische en chemische technieken 3de graad

#### 1. De studierichting in de matrix

Graad	3de graad
Finaliteit	D/A-finaliteit
Domein	STEM
Samenstelling	MD + SMD + BK Labotechnische medewerker, BK Laboratoriumassistent, BK Operator voedings-, chemische en farmaceutische industrie

#### 2. Korte beschrijving van de studierichting

Biotechnologische en chemische technieken is een theoretisch-praktische studierichting in de dubbele finaliteit. De leerlingen ontwikkelen een wetenschappelijk-theoretische basis in chemie en biologie. Via labowerk en procestechnieken ontwikkelen ze vaardigheden van de laboratoriumassistent en de labotechnisch medewerker. In fysica en in 'productiesystemen' ontwikkelen leerlingen competenties van de operator in de voedings- chemische en farmaceutische industrie.

#### 3. Leerlingenprofiel

Leerlingen Biotechnologische en chemische technieken zijn sterk in het leren binnen de concrete contexten eigen aan het studiedomein en de studierichting. Ze verdiepen en overstijgen de praktische zijde van de studierichting door meer theoretische inzichten en concepten te verwerven. Zij zijn in staat om effectieve handelingen te stellen om concrete uitdagingen aan te pakken. Fijn-motorische vaardigheden helpen leerlingen om tot realisaties in de praktijk te komen.

Ze verwerven inzichten in biologie, chemie, fysica en technologie. Ze verdiepen zich in de uitvoering van technieken in technisch complexe en geautomatiseerde omgevingen. Ze gaan graag zelfstandig aan de slag in het labo met concrete opdrachten.

#### 4. Specifiek voor de studierichting

- Uitbreiding van biologie: celtypen en weefsels, genetica, biotechnologie
- Uitbreiding van chemie: classificatie, chemische formules en reacties, structuur en eigenschappen van stoffen, stoichiometrie ...
- Uitbreiding van wiskunde: goniometrie en vectoren, analyse en algebra, beschrijvende statistiek
- Principes van biotechnologische en chemische technieken, zuren en basen, reacties als dynamisch proces
- Analysetechnieken en biochemische productietechnieken

- Productie: materialen, productieprocessen
- Labo- en productiebeheer: veiligheid, milieu, kwaliteit
- Productiesystemen: opbouw van productiesystemen, automatisatie, meet- en regeltechniek, sensoren en actuatoren, materietransport

## 5. De modellessentabel

Algemene vorming	III,1	III,2	Specifieke vorming	III,1	III,2
Godsdienst	2	2	Biotechnologische en chemische technieken (incl. werkplekleren)	12	13
Aardrijkskunde	1	1	Biologie B+S incl. labo	2	2
Engels	2	2	Chemie B+S incl. labo	3	3
Frans	2	2	Labo- en productietechnieken (incl. fysica B+S)	7	8
Geschiedenis	1	1	Wiskunde B+S	3	2
Lichamelijke opvoeding	2	2			
Nederlands	2	2			
<b>Onderliggend aan algemene en specifieke vorming</b>				<b>III,1</b>	<b>III,2</b>
Realisatie leerplandoelen GFL en LP Financieel-economische vorming				1*	1*

\* De leerplandoelen van het GFL en van het leerplan Financieel-economische vorming 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, 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 en het LP FEV in de modellessentabel wordt voorzien, heeft tot doel duidelijk te maken dat ook voor de realisatie van die leerplannen onderwijstijd nodig is. Afhankelijk van de keuzes die een school maakt, zal het voorziene lesuur in de schooleigen lessentabel een eigen invulling krijgen.

<b>Suggesties complementair gedeelte<sup>o</sup></b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Artistieke vorming Mens & samenleving Schooleigen keuzes: - Een vak van de algemene vorming van de studierichting: Nederlands (1u/leerjaar) ... - Een vak van de specifieke vorming van de studierichting - Schooleigen curriculum ...		

<sup>o</sup> 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.

<b>Totaal algemene en specifieke vorming</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wanneer eenzelfde leerplan van de specifieke vorming in dezelfde finaliteit voor meerdere studierichtingen geldt, dan wordt het vak in eenzelfde kleur gearceerd (bv. Wiskunde).</li> </ul>		

## 6. Infrastructuur

- Aanvullend op de labo-infrastructuur nodig voor het realiseren van de leerplandoelen van de tweede graad Biotechnieken: laboratoriummaterieel om chemische analysetechnieken uit te voeren waaronder sensoren en apparatuur voor volumetrie, gravimetrie, spectrofotometrie, chromatografie, elektrochemie en om biotechnologische technieken uit te voeren waaronder fermenteren, destilleren, gelelektroforese, kloneren.
- Daarnaast is er een proceslabo met didactische opstellingen nodig rond procesinstallaties en productiesystemen zoals een opstelling voor temperatuurregeling, een eenvoudige automatisatie met sensoren en een miniatuur procesinstallatie voor niveauregeling en debietmeting van vloeistoffen met een pomp of aparte pompen met schroefkoppelingen en flexibels. De labo-opstellingen refereren naar de industriële context van operator in chemie, voedingstechnologie en farmacie. In het proceslabo kan worden gebruik gemaakt van een visualisatieprogramma voor P&ID (bv. VISIO) en zijn programmeerbare besturingen aanwezig.

### Vergelijking met aanverwante studierichtingen in de 3de graad

Onderscheid Biotechnologische en chemische (STEM-)wetenschappen (D-finaliteit) en Biotechnologische en chemische technieken (D/A-finaliteit).

In de studierichting Biotechnologische en chemische (STEM-)wetenschappen vinden we in vergelijking met 'Biotechnologische en chemische technieken' een meer uitgebreide wiskundige vorming en een meer uitgesproken wetenschappelijke benadering van biologie, chemie en fysica. Beide studierichtingen hebben een geïntegreerd projectmatig luik. In Biotechnologische en chemische (STEM-)wetenschappen focust dit onderdeel op 'onderzoek en ontwikkeling' in een ruime waaier van Biotechnologische en chemische (STEM-)contexten. In Biotechnologische en chemische technieken gaat de aandacht naar beroepscompetenties en contexten die verbonden zijn met labowerk en industriële productie bij voeding, chemie en farmacie.

### Samenstelling studierichting 3de graad

Biotechnologische en chemische technieken: BK Labotechnische medewerker, BK Laboratoriumassistent, BK Operator voedings-, chemische en farmaceutische industrie en SMD

<b>Biotechnologische en chemische technieken</b>
Algemene doorstroomcompetenties
Generieke doorstroomcompetenties
Wiskunde
Toegepaste wiskunde: - goniometrie en vectoren - uitgebreide analyse en algebra - beschrijvende statistiek
Biologie
Algemene biologie
Chemie
Algemene chemie
Biotechnologische en chemische technieken
STEM
STEM-Engineering

## Doorstroomprofiel na de 3de graad

### Biotechnologische en chemische technieken

Natuurwetenschappen

/ Biotechniek, Gezondheidszorg, Industriële wetenschappen en Technologie (Chemie)

Sociale wetenschappen

/ 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.

## Relevante '7<sup>de</sup> leerjaren gericht op instroom arbeidsmarkt'

- Chemische procestechnieken
- Farmaceutisch technisch assistent
- Regelaar textielproductiemachines