

## Industrial Biotechnology (I002612)

**Cursusomvang** *(nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)*

**Studiepunten 5.0** **Studietijd 150 u**

**Aanbodsessies in academiejaar 2023-2024**

A (semester 1) Engels Gent

**Lesgevers in academiejaar 2023-2024**

Soetaert, Wim	LA25	Verantwoordelijk lesgever
Delmulle, Tom	LA25	Medelesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2023-2024**

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Master of Science in Bioinformatics (afstudeerrichting Bioscience Engineering)</a>	5	A
<a href="#">Master of Science in Bioscience Engineering: Cell and Gene Biotechnology</a>	5	A
<a href="#">Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: chemie en bioprocestechnologie</a>	5	A
<a href="#">Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: levensmiddelenwetenschappen en voeding</a>	5	A
<a href="#">Master of Science in Pharmaceutical Engineering</a>	5	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma bio-ingenieurswetenschappen: cel- en genbiotechnologie (niveau master-na-bachelor)</a>	5	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma bio-ingenieurswetenschappen: chemie en bioprocestechnologie (niveau master-na-bachelor)</a>	5	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma bio-ingenieurswetenschappen: Food Science and Nutrition (niveau master-na-bachelor)</a>	5	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma Bioinformatics (niveau master)</a>	5	A

**Onderwijstalen**

Engels

**Trefwoorden**

witte biotechnologie, fermentatie, micro-organismen, groeikinetiek, microbiële producten, pharmaceuticals, fermentoren, bioreactoren, aeratie, substraten, genetica, mutaties, recombinatie, biokatalyse, bioconversie, bioreactor design, scale-up, downstream processing, bioprocess-engineering, (fed-)batch proces, continu cultuur, industrie

**Situering**

Deze cursus behandelt de onderliggende principes van industriële biotechnologie en in het bijzonder fermentatieprocessen, biokatalytische en bioconversie processen. Kinetische, fysiologische, genetische alsook proces technische aspecten van industriële biotechnologische processen worden besproken. The principes van fermentatieprocessen alsook de downstream processing voor de recuperatie van bioproducten worden behandeld. Deze basisprincipes worden dan geïllustreerd met relevante industriële case studies. De praktische oefeningen omvatten het berekenen van fermentatie parameters en bedrijfsbezoeken.

**Inhoud**

1. Algemene introductie tot industriële microbiologie en biotechnologie
  - Productie van microbiële biomassa, enzymen, primaire en secundaire metabolieten
2. Microbiële voeding en substraten voor industriële fermentatie
  - Koolstofbronnen
  - Stikstofbronnen
  - Mineralen, vitamines en groei factoren
  - Chelatoren en buffers
  - Medium optimalisatie
  - Medium sterilisatie

3. Groei van micro-organismen op industriële schaal
  - Algemene introductie tot microbiële groeikinetiek
  - Inoculum preparatie en fermentatie opbouw
  - Meten van microbiële groei en microbiële metabolieten
  - Agitatie en aeratie
  - Schuim en pH controle
  - Batch fermentatie
  - Scale-up van industriële fermentatie
  - Continu cultuur
  - Fed batch fermentatie
  - High cell density fermentatie
  - Solid state fermentatie
4. Ontwikkeling van industriële micro-organismen
  - Safekeeping van industriële stammen
  - Microbiële cultuur collecties
  - Screening in de natuur en metagenomics
  - Mutatie, genetic engineering en selectie van industriële micro-organismen
  - Technieken voor random mutatie van micro-organismen
  - Transformatie
  - In-vivo recombinatie
  - In-vitro recombinatie en rDNA technologie
  - Selectie en screening technieken
5. Metabolische deregulatie en metabolic engineering van industriële micro-organismen
  - Metabolische controle en regulatie van microbiële flux
  - Metabolische deregulatie voor overproductie van microbiële metabolieten
  - Metabolic engineering en modellering
  - Synthetische biologie
6. Downstream processing: product recovery van fermentatiemengsels
  - Biomassa afscheiding
  - Centrifugatie
  - Microfiltratie
  - Filtratie
  - Product recovery
  - Extractie
  - Kristallisatie
  - Precipitatie
  - Evaporatie
  - Membraan processen
  - Chromatografie

### **Begincompetenties**

Industriële Biotechnologie bouwt verder op de finale competenties van de cursussen:

- "Microbiologie": Verklaan van nutritionele behoeften (voedingsmedia) en bestrijding van micro-organismen, Uitleggen van de basisprincipes en toepassingen van micro-organismen in de industriële 1 biotechnologie (fermentatieproducten, metabolieten, etc), Inzicht hebben in de microbiële genetica
- "Algemene en anorganische chemie: structuur": Inzicht hebben in de fundamentele concepten betreffende de opbouw van (anorganische) 1 materie, Een duidelijk inzicht hebben in het specifieke van (anorganische) chemische processen in 1 contrast met fysische processen.
- "Algemene en anorganische chemie: reactiviteit en analyse": Inzicht hebben in de fundamentele concepten en principes betreffende de reactiviteit van 1 (anorganische) materie
- "Biochemie": Kennis hebben van de structuur en opbouw van de biomoleculen in de cel. Inzicht hebben in de activiteit en regulatie van enzymen. Kennis hebben van het centraal metabolisme, in het bijzonder de katabolische en 1 anabolische processen. Correcte terminologie kennen met betrekking tot biomoleculen en metabolische processen.
- "Cellulaire en moleculaire Biologie De structuren van de cel, haar compartimenten onderscheiden. Macromoleculen identificeren. Genoom- en genstructuur verklaren, DNA-replicatie, -recombinatie en -mutatie bespreken.
- "Organische chemie: structuur": Inschatten van de chemische en fysische eigenschappen van organische verbindingen op 1 basis van hun structuur (stabiliteit, mesomerie, chiraliteit,

zuur-base reacties, kookpunt, 1 oplosbaarheid...).

### **Eindcompetenties**

- 1 Inzicht hebben in de nutritionele noden en groeimedia van micro-organismen in industriële bioproses-omgevingen.
- 2 Toepassen van de basisprincipes van microbiële fermentatietechnologie
- 3 De directe metabolische en genetische engineering van micro-organismen uitleggen
- 4 Inzicht hebben in downstream processing technologieën voor de recuperatie en purificatie van microbiële producten
- 5 Toepassen van de rekenkundige basisprincipes met als doeleinde de ontwikkeling van processen
- 6 Inzicht hebben in microbiële (farmaceutische) producten geproduceerd in biotechnologische processen

### **Creditcontractvoorwaarde**

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk mits gunstige beoordeling van de competenties

### **Examencontractvoorwaarde**

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

### **Didactische werkvormen**

Werkcollege, Excursie, Hoorcollege

### **Toelichtingen bij de didactische werkvormen**

Werkcollege omvat PC oefeningen

### **Leermateriaal**

Een gedrukte cursus is beschikbaar; een paar boeken ter referentie zijn aanbevolen. Kost: 15 EUR

### **Referenties**

Brock Biology of Microorganisms, 16<sup>th</sup> Edition (2021). W. Sattley, Daniel Buckley, Michael Madigan, Jennifer Aiyer. Pearson Education (ISBN: 9781292404790)

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

#### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden evaluatie

#### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode**

Schriftelijke evaluatie

#### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode**

Schriftelijke evaluatie

#### **Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie**

#### **Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie**

Niet van toepassing

#### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Theoretisch examen: schriftelijk examen (gesloten boek)

Practicum examen: PC oefeningen (gesloten boek)

#### **Eindscoreberekening**

Theoretisch examen: 80%

Practicum examen: 20%

Studenten die periodegebonden evaluaties schuwen voor deze cursus kunnen niet geslaagd verklaard worden door de examinator.