



Microbiologie (I001842)

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

Studiepunten 5.0      Studietijd 150 u      Contacturen 60.0 u

Aanbodssessies en werkvormen in academiejaar 2018-2019

|                |            |             |        |
|----------------|------------|-------------|--------|
| A (semester 2) | Nederlands | hoorcollege | 30.0 u |
|                |            | practicum   | 25.0 u |

Lesgevers in academiejaar 2018-2019

Soetaert, Wim      LA25      Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2018-2019

|   | stptn | aanbodssessie |
|---|-------|---------------|
| <a href="#">Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting cel- en genbiotechnologie)</a>     | 5     | A             |
| <a href="#">Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting chemie en voedingstechnologie)</a> | 5     | A             |
| <a href="#">Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting land- en bosbeheer)</a>            | 5     | A             |
| <a href="#">Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting landbouwkunde)</a>                 | 5     | A             |
| <a href="#">Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting milieutechnologie)</a>             | 5     | A             |
| <a href="#">Gemeenschappelijk gedeelte Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen</a>                        | 5     | A             |

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Bacteriën, schimmels, gisten, virussen, morfologie, fysiologie, nutritie, genetica, metabolisme, taxonomie, immunologie

Situering

Dit opleidingsonderdeel legt een fundamentele basis wat betreft de kennis van micro-organismen: bacteriën (bacteriologie), gisten en schimmels (mycologie) en virussen (virologie). Zowel de morfologie, fysiologie, nutritie, taxonomie en genetica van zowel nuttige als schadelijke micro-organismen worden uitvoerig behandeld. De principes van de immunologie en de bestrijding van ongewenste micro-organismen worden eveneens toegelicht. In het practicum worden de basistechnieken, eigen aan de microbiologie, bijgebracht.

Elke bio-ingenieur dient kennis te hebben van de algemene principes van de microbiologie.

Inhoud

Hoofdstuk 1 - Microbiologie, studie van de micro-organismen

1.1 Wat is microbiologie?

1.2 Belang van micro-organismen

1.3 Historiek van de microbiologie

1.4 Microscopie

Hoofdstuk 2 - Microbiële diversiteit

2.1 Evolutionaire geschiedenis van micro-organismen

2.2 Morfologische diversiteit

2.3 Metabolische diversiteit

Hoofdstuk 3 - Celstructuur en functie in bacteriën en Archaea

3.1 Celmorfologie

3.2 Celgrootte en relatieve kleinheid

3.3 Het cytoplasmatisch membraan  
 3.4 Transport en transportsystemen  
 3.5 De celwand van bacteriën  
 3.6 Kapsels en slijmlagen  
 3.7 Fimbriae en pili  
 3.8 Celinclusies  
 3.9 Gasvesikels  
 3.10 Endosporen  
 3.11 Microbiële beweeglijkheid  
 Hoofdstuk 4 - Nutritie, cultuur en metabolisme van micro-organismen  
 4.1 Microbiële voeding  
 4.2 Voedingsmedia  
 4.3 Het microbieel metabolisme  
 Hoofdstuk 5 - Microbiële groei  
 5.1 Celgroei en binaire splitsing  
 5.2 Peptidoglycaansynthese en celdeling  
 5.3 Bacteriële populatiegroei en kinetiek  
 5.4 Microbiële groeicyclus  
 5.5 Meten van microbiële groei  
 5.6 Effect van de temperatuur op micro-organismen  
 5.7 Effect van de zuurtegraad op micro-organismen  
 5.8 Osmotische effecten op micro-organismen  
 5.9 Effect van zuurstof op micro-organismen  
 Hoofdstuk 6 - Metabolische diversiteit: fototrofie, autotrofie, chemolithotrofie  
 6.1 Fotosynthese  
 6.2 De Calvin Cyclus  
 6.3 Andere autotrofe pathways  
 6.4 Chemolithotrofie  
 6.5 Nitrificatie  
 Hoofdstuk 7 - Metabolische diversiteit: Katabolisme van organische verbindingen  
 7.1 Fermentatie  
 7.2 Anaerobe respiratie  
 7.3 Zuurstofgas als direct reactans en oxidatie van koolwaterstoffen  
 7.4 Methyloctrofen en methanotrofen  
 7.5 Hexose, pentose en polysacharide metabolisme  
 7.6 Metabolisme van organische zuren  
 7.7 Lipide metabolisme  
 Hoofdstuk 8 - Nutriëntencycli, bioremediatie en symbiose  
 8.1 De koolstofcyclus  
 8.2 De stikstofcyclus  
 8.3 De zwavelcyclus  
 8.4 De ijzercyclus  
 8.5 Biodegradatie en bioremediatie  
 Hoofdstuk 9 - Microbiële symbiosen  
 9.1 Korstmossen  
 9.2 Leguminosen-wortelknobbelsymbiose  
 9.3 Agrobacterium en galziekte  
 9.4 Mycorrhiza  
 9.5 Dieren als microbieel habitat  
 9.6 Microbiële ecosystemen in onderzeese warmwaterbronnen  
 Hoofdstuk 10 - Microbiële diversiteit en evolutie  
 10.1 Het ontstaan van de Aarde en de vroege evolutie  
 10.2 Microbiële taxonomie  
 Hoofdstuk 11 - Proteobacteria  
 Purper fototrofe bacteriën  
 Purper-zwavel bacteriën  
 Nitrificerende bacteriën  
 Zwavel -en ijzeroxiderende bacteriën  
 H<sub>2</sub>-oxiderende bacteriën  
 Methano -en methyloctrofen  
 Pseudomonas groep  
 Azijnzuurbacteriën  
 Stikstoffixerende bacteriën  
 Neisseria groep  
 Enterobacteriën  
 Vibrio en Photobacterium groep  
 Morfologisch ongewone bacteriën  
 Sulfaat en zwavelreducerende proteobacteriën  
 Hoofdstuk 12 - Bacteria: Gram-positieve en andere Bacteria  
 Niet-sporulerende G+ bacteriën  
 Sarcina  
 Melkzuurbacteriën

Endosporevormende G+ bacteriën: Bacillus en Clostridium  
 Mycoplasma's: celwandloze bacteriën  
 Actinobacteriën  
 Cyanobacteriën  
 Chlamydia  
 Planctomyces  
 Flavobacteria  
 Groene zwavelbacteriën  
 Spirocheten  
 Deinococci  
 Hyperthermofiele bacteriën  
 Hoofdstuk 13 - Archaea  
 Fylogenetisch overzicht  
 Euryarchaeota  
 Crenarchaeota  
 Hoofdstuk 14 - Industriële biotechnologie  
 14.1 Industriële micro-organismen en hun producten  
 14.2 Primaire en secundaire metabolieten  
 14.3 Grootschalige fermentatie  
 14.4 Opschaling van industriële fermentaties  
 14.5 Antibiotica: isolatie en karakterisatie  
 14.6 Industriële productie van penicillines  
 14.7 Vitamines en aminozuren  
 14.8 Steroïden via biotransformaties  
 14.9 Industriële enzymen  
 14.10 Fermentatieve productie van wijn  
 14.11 Brouwen, destilleren en bulkalcohol  
 14.12 Productie van azijn  
 14.13 Productie van citroenzuur  
 14.14 Productie van bakkersgist  
 14.15 Paddenstoelen  
 Hoofdstuk 15 - Afvalwaterbehandeling, waterzuivering en wateroverdraagbare  
 microbiële ziektes  
 15.1 Publieke gezondheid en waterkwaliteit  
 15.2 Afvalwaterbehandeling  
 15.3 Wateroverdraagbare ziektes  
 Hoofdstuk 16 - Virologie  
 Inleiding  
 Structuur van virussen  
 Groei en tellen van virussen  
 Virus replicatie  
 Classificatie van virussen  
 Virale diversiteit  
 Hoofdstuk 17 Genetica  
 Genetische kaart van E. coli chromosoom  
 Plasmiden  
 Mutaties en mutanten  
 Moleculaire basis van mutaties  
 Mutatiesnelheden  
 Mutagenese  
 Mutagenese en carcinogenese: de Ames test  
 Genetische recombinatie  
 Transformatie  
 Transductie  
 Conjugatie  
 De vorming van Hfr stammen en chromosoom mobilisatie  
 Genoverdracht in Archaea  
 Mobiel DNA: transposale elementen  
 Hoofdstuk 18 Eukaryote micro-organismen  
 Eukaryote celstructuur en kern  
 Mitochondriën en hydrogensomen  
 Fotosynthetisch organel: de chloroplast  
 Relatie tussen mitochondria & chloroplasten en bacteriën  
 Andere organellen en eukaryote celstructuren  
 Fylogenie van de eukaryoten  
 Euglenozoa  
 Stramenofielen  
 Cercozoa en Radiolaria  
 Amoebozoa  
 Nutritie en fysiologie van schimmels  
 Fungale reproductie en fylogenie  
 Ascomyceten

Basidiomyceten  
 Unicellulaire rode algen  
 Unicellulaire groene algen  
 Hoofdstuk 19 - controle van microbiële groei  
 Warmteterillisatie  
 Bestraling  
 Filtersterilisatie  
 Effect van microbiële agentia op groei  
 Chemische antimicrobiële stoffen voor extern gebruik  
 Chemotherapeutica  
 Antibiotica  
 Antibiotica resistentie  
 De zoektocht naar nieuwe antibiotica  
 Hoofdstuk 20 - Microbiële interacties met mensen  
 Overzicht mens-MO interacties  
 De normale microbiële flora van de huid  
 De normale microbiële flora van de mond  
 De normale microbiële flora van het maag-darmkanaal  
 De normale microbiële flora van andere lichaamsregio's  
 Pathogenese  
 Exotoxines  
 Endotoxines  
 Natuurlijke weerstand tegen infecties  
 Hoofdstuk 21 - Beginselen van de immunologie  
 De cellen en organen van het immuunsysteem  
 De natuurlijke immuunrespons  
 De verworven immuunrespons  
 Immunogenen en antigenen  
 Kenmerken van het immuunsysteem  
 Antilichamen  
 Ontsteking, koorts en septische shock  
 Natuurlijke en kunstmatige immuniteit  
 Hoofdstuk 22 - Diagnostische microbiologie en immunologie  
 polyklonale en monoklonale AL  
 Serologie  
 Agglutinatiereacties  
 Fluorescente AL  
 Hoofdstuk 23 - Principes van de epidemiologie  
 Epidemiologische begrippen  
 Overdracht van infectieziektes  
 De AIDS-pandemie  
 Nosocomiale infectie  
 Publieke gezondheidszorg  
 Biologische oorlogsvoering en biologische wapens

#### Begincompetenties

Microbiologie bouwt verder op de volgende eindcompetenties van opleidingsonderdelen: 'Chemie 1: structuur van materie', 'Chemie 2: reactiviteit van materie', 'Plantkunde 1: morfologie, anatomie en diversiteit', 'Aardwetenschappen', 'Biochemie en Moleculaire Biologie' en 'Chemie 3: Organische chemie – structuur'; of de eindcompetenties werden op een andere manier verworven.

#### Eindcompetenties

- 1 Inzicht hebben in de celstructuur en functie van bacteriën.
- 2 Inzicht hebben in de samenstelling van voedingsmedia.
- 3 Inzicht hebben in de metabolismen van verschillende micro-organismen.
- 4 Inzicht hebben in de microbiële diversiteit van micro-organismen.
- 5 Inzicht hebben in de basisprincipes en toepassingen van de industriële biotechnologie (fermentatieproducten, metabolieten, etc).
- 6 Inzicht hebben in de algemene principes van de virologie.
- 7 Inzicht hebben in de microbiële genetica.
- 8 Inzicht hebben over eukaryote micro-organismen.
- 9 Inzicht aantonen in de bestrijding van microbiële groei.
- 10 Inzicht hebben in basis immunologische principes.
- 11 Inzicht hebben in basisprincipes van ziekteverwekkers en epidemiologie.
- 12 Basistechnieken beheersen voor microbiologisch laboratoriumonderzoek.

#### Creditcontractvoorwaarde

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

#### Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

(Goedgekeurd)

## Didactische werkvormen

Hoorcollege, practicum

## Leermateriaal

- Handboek: MADIGAN M.T., MARTINKO J.M., BENDER K.S, BUCKLEY, D.H. and STAHL D.A.(2013). Brock Biology of Microorganisms (14th edition). Pearson International edition (ISBN-13: 978-0-321-89739-8) – VLK cursusdienst: €51
- Practicum nota's en practicumssyllabus – VLK cursusdienst: €4

## Referenties

MADIGAN M.T., MARTINKO J.M., BENDER K.S, BUCKLEY, D.H. and STAHL D.A. (2013). Brock Biology of Microorganisms (14th edition). Pearson International edition (ISBN-13: 978-0-321-89739-8)

## Vakinhoudelijke studiebegeleiding

De studenten kunnen steeds persoonlijk of via e-mail vragen stellen aan docenten en assistenten.

## Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

## Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen

## Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen

## Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Participatie, verslag

## Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

## Eindscoreberekening

Theoretisch examen (periodegebonden): 80%

Practicum (periodegebonden): 10%

Practicum (niet-periodegebonden): 10%

De examiner kan de student die zich onttrekt aan periodegebonden en/of niet periodegebonden evaluaties voor dit opleidingsonderdeel niet-geslaagd verklaren.