

Gentechnologie en moleculaire diagnostiek (I002522)

Wegens Covid19 kan mogelijk afgeweken worden van de onderwijs- en evaluatievormen. Dergelijke afwijkingen zullen via Ufora worden gecommuniceerd.

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd 180 u** **Contacturen** **60.0 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2021-2022

A (semester 1)	Engels	Gent	practicum	20.0 u
			excursie	5.0 u
			werkcollege: PC- klasoefeningen	5.0 u
			hoorcollege	30.0 u

Lesgevers in academiejaar 2021-2022

Kyndt, Tina	LA25	Verantwoordelijk lesgever
De Mey, Marjan	LA25	Medelesgever
Van Damme, Els	LA25	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2021-2022

	stptn	aanbodsessie
Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting cel- en genbiotechnologie)	6	A

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Kloneringstechnieken, expressievectoren, cDNA- en genomische banken, DNA-, RNA- en proteïne-analyse technieken, PCR toepassingen, moleculaire merkers, genisolatie, gen- en genomanalyse

Situering

Moleculaire biotechnologie wordt enerzijds gebruikt om organismen gericht te veranderen en daartoe moet in eerste instantie het gewenste DNA gekloneerd worden. Anderzijds wordt een waaier van moleculaire technieken gebruikt om levende organismen te bestuderen en om individuen of eigenschappen te kunnen identificeren. Daartoe zijn een hele reeks methoden op punt gesteld, en nieuwe technieken worden continu ontwikkeld. In dit opleidingsonderdeel komen een veelheid aan moleculaire technieken en hun toepassingen aan bod, waarbij naast de basisconcepten ook ingegaan wordt op meer recente trends.

Inhoud

Theorie

Inleiding

- 1.1. Gentechnologie en moleculaire diagnostiek
- 1.2. Pro- en eukaryotische genomen
- 1.3. Genexpressie

DNA-hybridisatie

- 2.1. Southern blotting
- 2.2. Probetecnologie, detectie-mogelijkheden
- 2.3. In situ DNA-hybridisatie
- 2.4. Koloniehybridisatie
- 2.5. Macro-en micro-array (chip) technologie

PCR en Q-PCR

- 3.1. Basisprincipes PCR
- 3.2. Problemen inzake specificiteit, accuraatheid en contaminaties
- 3.3. Technische varianten van PCR
- 3.4. Niet PCR amplificatiemethoden
- 3.5. (Semi)kwantitatieve PCR, real-time PCR, en digital droplet PCR
- 3.6. PCR-toepassingen

DNA sequencing

- 4.1. Sanger sequencing
- 4.2. NGS of 2nd generation sequencing: gebaseerd op amplified single molecule sequencing
- 4.3. Next Next generation sequencing of Third generation sequencing: single molecule sequencing
- 4.4. Vergelijking tussen de verschillende methoden
- 4.5. Toepassingen van high-throughput sequencing

Identificatie en analyse van genen

- 5.1. Identificatie op basis van DNA-gelijkenis
- 5.2. Identificatie op basis van expressiepatroon
- 5.3. Identificatie op basis van gecodeerde eiwit (via antilichaam of functie)
- 5.4. Identificatie op basis van mutatie of polymorfisme
- 5.5. Moleculaire/biochemische analyse van een gen
- 5.6. Functionele analyse van een gen via uitschakeling of over-expressie

Analyse van genetische variatie via DNA-polymorfismen

- 6.1. Inleiding moleculaire merkers
- 6.2. Moleculaire merkeranalyse toepasbaar over het ganze genoom
- 6.3. Specifieke DNA-regio's voor specifieke doeleinden
- 6.4. Toepassing van moleculaire merkers bij plantenveredeling of fokprogramma's van dieren
- 6.5. Vergelijkend overzicht moleculaire merkers voor verschillende toepassingen
- 6.6. Merker-geassisteerde veredeling of biotechnologie?

Genexpressie-analyse

- 7.1. RNA-extractie en run-on
- 7.2. Analyse van transcripten via hybridisatie
- 7.3. Transcriptoomanalyse via sequentie-analyse
- 7.4. Q-RT-PCR.
- 7.5. RNA-fingerprints
- 7.6. Reportergenen

Eiwit-analysetechnieken

- 8.1. Extractie en opzuivering van eiwitten
- 8.2. Electroferese van eiwitten: SDS-PAGE, Iso-electric focusing, 2D-gelelectroferese, Western analyse
- 8.3. Detectie en kwantitatieve bepaling van eiwitten met behulp van antilichamen: ELISA, immunolokalisatie
- 8.4. Tandem-affiniteitszuivering (Tandem affinity purification, TAP)
- 8.5. In vitro transcriptie- en translatiesystemen
- 8.6. Yeast2Hybrid systemen
- 8.7. Proteomics

Recombinant DNA

- 9.1. Enzymen betrokken bij recombinant DNA
- 9.2. Restrictie-enzym afhankelijke methoden voor DNA assembly
- 9.3. Restrictie-enzym onafhankelijke methoden voor DNA assembly
- 9.4. Transformatie
- 9.5. cDNA en cDNA banken
- 9.6. Genomische banken
- 9.7. Klone analyse

Kloneringsvectoren en hun toepassingen

- 10.1. Basisstructuur van een vector
- 10.2. Expressievectoren voor de productie van eiwitten

- 10.3. Voorbeelden van recombinante eiwitten: enzymen, therapeutica, vaccins, enz.
- 10.4. Expressievectoren voor de productie van metabolieten
- 10.5. Voorbeelden van metabolieten: biobrandstoffen, bulk chemicaliën, therapeutica, enz.

Oefeningen:

- 1 PC-practicum
- 2 PCR, RT-PCR en Q-PCR, reporter genen
- 3 Spreker vanuit bedrijf

Begincompetenties

Genetechnologie en moleculaire diagnostiek bouwt verder op bepaalde eindcompetenties van opleidingsonderdeel Biochemie en moleculaire biologie ; of de eindcompetenties werden op een andere manier verworven.

Eindcompetenties

- 1 1.1. Kennis hebben over genoomstructuur en genetische diversiteit op moleculair vlak.
- 2 1.4. Gebruiken van technieken voor analyse van DNA, RNA en eiwitten met interpretatie van resultaten
- 3 1.5. Inzicht hebben in genoomstructuur, genstructuur, genexpressie en regulatie van genexpressie
- 4 CG 1.1. op de hoogte zijn van de verschillende technieken voor expressie of uitschakelen van genen
- 5 2.1. opzoeken en analyseren van DNA-sequenties in databanken, opzoeken van gegevens in andere wetenschappelijke databanken
- 6 2.3. opdrachten rond DNA- en genanalyse uitvoeren in het kader van een wetenschappelijke vraagstelling
- 7 3.1. in staat zijn de meest geschikte analytische moleculaire techniek te kiezen voor de analyse van een probleem
- 8 3.1. in staat zijn de belangrijkste elementen op een DNA-vector te herkennen en de functie ervan te begrijpen
- 9 3.2. nauwkeurig werken in moleculaire laboratoriumexperimenten en kritisch analyseren van de resultaten
- 10 3.2. de voor- en nadelen van verschillende moleculaire analysetechnieken voor bepaald doel kritisch kunnen vergelijken
- 11 4.1. correcte terminologie kennen uit de moleculaire genetica en de recombinant DNA-technologie
- 12 5.1. Ethisch reflecteren over mogelijkheden en problemen geassocieerd met DNA-analyse.
- 13 5.2 Zich bewust zijn van de mogelijkheden van moleculaire technieken en het belang van communicatie hierrond naar de maatschappij
- 14 6.3. Zicht hebben op mogelijke beroepssituaties en werkerreinen van de bioingenieur cellen-gen.
- 15 CG1.1. de high-throughput sequentie-analysetechnieken begrijpen en kunnen vergelijken
- 16 samenwerken in groep voor uitvoering experimenten en verslaggeving--- Klik om te editeren ---

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

Excursie, hoorcollege, practicum, werkcollege: PC-klasoefeningen

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Indien bedrijfsbezoeken niet mogelijk zijn (omdat bedrijf niet bereid is) worden deze vervangen door voorstelling door iemand van het bedrijf via voordracht.

Leermateriaal

Er is een syllabus beschikbaar. Powerpoint via minerva.

Referenties

-

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Bijkomende uitleg kan bekomen worden via email of Minerva of persoonlijk contact tijdens de

(Goedgekeurd)

oefeningen.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen, mondeling examen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen, mondeling examen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Participatie, verslag

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

Eindscoreberekening

Hoorcollege: periodegebonden evaluatie 80%

Practicum en werkcollege: niet-periodegebonden 20%

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

Studenten die gewettigd afwezig zijn op bepaalde dagen van het practicum dienen de betrokken oefeningen niet op een ander tijdstip in te halen, maar kunnen enkele theoretische vragen krijgen die zij dienen te beantwoorden. Ongewettigde afwezigheid in het practicum geeft aanleiding tot een totaal cijfer (theorie+practicum) van maximum 9/20, ongeacht de punten voor het theoriegedeelte. Wanneer men minder dan 9/20 heeft voor één van de onderdelen kan men niet meer slagen voor het geheel van het opleidingsonderdeel. Indien de eindscore toch een cijfer van 10 of meer op 20 zou zijn, wordt dit teruggebracht tot het hoogste niet-geslaagd cijfer.