

Biomaterialen en biocompatibiliteit (D012551)

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 8.0 **Studietijd** 240 u **Contacturen** 80.0 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2020-2021

A (semester 2)	Engels	Gent	hoorcollege	60.0 u
			microteaching	20.0 u

Lesgevers in academiejaar 2020-2021

Dubruel, Peter	WE07	Verantwoordelijk lesgever
Dmitriev, Ruslan	GE38	Medelesgever
Gheysens, Tom	WE07	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2020-2021

Master of Science in Biomedical Sciences	stptn	aanbodssessie
	8	A

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Biomaterialen, polymeren, metallische biomaterialen, keramische biomaterialen, hybride biomaterialen, ontwerp, vormgevingstechnieken, oppervlak engineering, biomedische toepassingen, biocompatibiliteit

Situering

De student wordt kennis en inzicht bijgebracht in de ontwikkeling, de eigenschappen, de vormgeving, de mogelijkheden/beperkingen en de biocompatibiliteit van biomaterialen (polymeren, metallische en keramische biomaterialen en combinaties van voorgaande) voor biomedische toepassingen. Daarnaast zal het potentieel van (hybride) biomaterialen als middel voor het ondersteunen of vervangen van zieke of beschadigde weefsels en/of organen beklemtoond worden. Als zodanig vormt dit vak een basis voor het vak Weefselengineering in het tweede jaar master.

Inhoud

1) Engineering van biomaterialen

Synthese en fysico-chemische karakterisering van biomaterialen

Overzicht van de basisprincipen voor de synthese van **polymeren**: vinylpolymeren, additie en condensatie-polymeren, polymeren bekomen door ringopening, biodegradeerbare polymeren, hydrogelen, chemische modificatie van polymeren. Karakterisatie van de eigenschappen van polymeren: bulk eigenschappen en oppervlak-eigenschappen.

Synthese, chemische en fysische eigenschappen van **keramische** biomaterialen (calciumfosfaten en cementen, bioactief glas, aluminiumoxide, zirconiumoxide, ... en composiet keramische materialen).

Synthese, chemische en fysische eigenschappen van **metallische** biomaterialen (Co-Cr legeringen, roestvrij staal, titanium en legeringen, corrosie van metalen).

Mechanische eigenschappen van biomaterialen.

Mogelijkheden/beperkingen van de verschillende types biomaterialen

Vormgevingstechnieken: van standaardtechnieken naar 3D printing en hybride

biomaterialen

Traditionele en vernieuwende (additive manufacturing (rapid prototyping), electrospinning,...), hybride biomaterialen

Oppervlak engineering van polymere biomaterialen: van niet gemodificeerde materialen naar intelligente materialen (proteïne bindend versus -afstotend, cel-interactief versus -repulsief, stimuli-responsieve materialen, ...)

Biomaterialen als extracellulaire matrix voor 2D en 3D celcultuursystemen (feeder layers, bioink voor bioprinten,...)

Sterilisatiemethoden en hun effect op de biomateriaaleigenschappen

2) Biomaterialen in een biologische omgeving

Cytotoxiciteit en biocompatibiliteit (ISO-normen), cel/biomateriaalinteracties (celadhesie en -proliferatie), weefsel/biomateriaalinteracties

3) Toepassingen van biomaterialen in de weefselengineering, regeneratieve geneeskunde en 3D celcultuur systemen

In vitro en *in vivo* toepassingen binnen de weefselengineering en regeneratieve geneeskunde. Toepassing van biomaterialen in de vorming van 3D cultuurmodellen (gepersonaliseerde geneeskunde, kankertherapie, farmacie,...).

Begincompetenties

Biomaterialen en Biocompatibiliteit bouwt verder op bepaalde eindcompetenties van de opleidingsonderdelen Algemene scheikunde, Organische scheikunde, Fysica, Algemene biochemie, Algemene fysiologie, Functionele anatomie, Cytologie & histologie en Bijzondere histologie uit de bacheloropleiding biomedische wetenschappen. De bacheloropleiding biomedische wetenschappen met succes hebben voltooid of de erin beoogde competenties op een andere manier verworven hebben.

Eindcompetenties

- 1 Basisprincipes voor de synthese en ontwikkeling van polymeren, metalen en keramische materialen voor biomedische toepassingen kennen.
- 2 De eigenschappen van biomaterialen voor specifieke biomedische toepassingen kunnen bepalen.
- 3 De vormgevingstechnieken voor biomaterialen kunnen beoordelen.
- 4 Kennis hebben omtrent oppervlak engineering en karakterisering van polymere biomaterialen.
- 5 Inzicht hebben in de mogelijkheden en beperkingen van de verschillende types biomaterialen.
- 6 Inzicht hebben in de methoden om de cytotoxiciteit en biocompatibiliteit van biomaterialen te evalueren.
- 7 Inzicht hebben in de biocompatibiliteit van biomaterialen.
- 8 De correlatie met *in vitro* en *in vivo* toepassingen binnen de weefselengineering en regeneratieve geneeskunde begrijpen en kunnen bespreken.
- 9 Inzicht hebben in de toepassingsmogelijkheden van biomaterialen voor de vorming van complexe 3D systemen (regeneratieve geneeskunde, kankertherapie, farmacie,...)
- 10 Literatuur met betrekking tot biomaterialen kunnen selecteren en op wetenschappelijke waarde en relevantie beoordelen.

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

Hoorcollege, microteaching

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Microteaching: thema-gebonden groepswork (bv 3D bioprinting, hart en bloedvaten, musculoskeletaal, zenuwregeneratie,...). Welke biomaterialen zijn meest geschikt voor de gekozen toepassing?

Leermateriaal

Powerpoint slides en geselecteerde publicaties (Engels)

Referenties

- Biomaterials, Principles and applications edited by Joon B. Park and Joseph D. Bronzino, CRC Press LLC, 2003. ISBN: 0-8493-1491-7.
- Biomaterials Science, An Introduction to Materials in Medicine edited by Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen and Jack E. Lemons, Elsevier Academic Press, 2004. ISBN:0-12-582463-7.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Individueel na afspraak

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondeling examen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondeling examen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Mondeling examen, werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Mondeling examen met schriftelijke voorbereiding

Eindscoreberekening

Combinatie van periodegebonden evaluatie (mondeling examen, 70% van het eindcijfer) en niet-periodegebonden evaluatie (verslag en presentatie, 30% van het eindcijfer).

Deelname aan de niet-periodegebonden evaluatie is een noodzakelijke voorwaarde om te kunnen slagen voor het opleidingsonderdeel. Ongewettigde afwezigheid tijdens de niet-periodegebonden evaluatie geeft aanleiding tot een totaal cijfer van maximum 9/20, ongeacht de punten van de periodegebonden evaluatie.