

Thermochemische conversie van biomassa (I002677)

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 4.0 **Studietijd** 120 u **Contacturen** 40.0 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2021-2022

A (semester 2)	Nederlands	Gent	zelfstandig werk	2.5 u
			hoorcollege	15.0 u
			groepswerk	22.5 u

Lesgevers in academiejaar 2021-2022

Ronsse, Frederik LA24 Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2021-2022

	stptn	aanbodsessie
International Master of Science in Sustainable and Innovative Natural Resource Management	4	A
Master of Science in Chemical Engineering	4	A
Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: chemie en bioprocestechnologie	4	A
Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: milieutechnologie	4	A
Master of Science in de ingenieurswetenschappen: chemische technologie	4	A
Master of Science in Sustainable Materials Engineering	4	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Biomassa, bioraffinaderij, thermochemische conversie, verbranding, vergassing, pyrolyse, warmte, electriciteit, bio-transportbrandstoffen

Situering

Processen voor thermochemische conversie van biomassa voor de productie van warmte, electriciteit, biobrandstoffen en chemicaliën

Inhoud

Samenvatting

Thermochemische conversie van biomassa is gebaseerd op biomassa ontleding bij hoge temperatuur (en soms hoge drukken), plus chemische conversie al dan niet in aanwezigheid van katalysatoren. De traditionele processen zijn verbranding, vergassing en carbonisatie. De bijbehorende producten zijn, respectievelijk, warmte, brandbare gassen en kool. Dit vak is bedoeld voor uitleg van de principes van zowel traditionele als nieuwe thermochemische conversie processen, en de bespreking van verschillende procesroutes in relatie tot de gewenste eindproducten. De oorsprong van biomassa en de biomassa eigenschappen worden beschouwd met bijzondere aandacht voor milieu- en duurzaamheidsaspecten. Hoewel biologische processen geen onderdeel zijn van dit vak, zal wel de relatie tussen biologische en thermochemische processen aan de orde komen. In concepten van moderne bio-raffinaderijen worden beide typen processen vaak gecombineerd.

De cursus kent volgende opbouw:

Deel 1: Biomassa samenstelling, soorten en eigenschappen relevant voor thermochemische

conversie

Deel 2: Traditionele thermochemische conversieprocessen en productroutes: verbranding voor warmte/elektriciteitsproductie en carbonisatie (trage pyrolyse) voor de productie van houtskool en biochar

Deel 3: Vergassing van biomassa, soorten reactoren en syngasvalorisatie

Deel 4: Snelle pyrolyse en katalytische snelle pyrolyse, soorten reactoren, chemie van snelle pyrolyse en pyrolyse-olievalorisatie

Deel 5: Thermochemische conversieprocessen in bioraffinaderijen, praktijkvoorbeelden van thermochemische omzettingssystemen voor biomassa en biomassahoudende afvalstromen

Deel 6: Hydrothermale omzettingstechnieken: liquefactie, carbonisatie en vergassing in heet, samengedrukt water. Eigenschappen van sub en superkritisch water.

Begincompetenties

Basiskennis van organische chemie (nomenclatuur en basisreacties), fysische transportverschijnselen, reactorkunde en proces technologie maakt het gemakkelijker om het vak te volgen. Het vak vereist geen eerdere ervaring met hernieuwbare grondstoffen.

Eindcompetenties

- 1 Vergevoerd inzicht hebben in thermochemische conversieprocessen voor biomassa, inclusief vergassing, verbranding, pyrolyse en hydrothermale omzettingstechnieken.
- 2 Vergevoerd inzicht hebben in de industriële toepassingsmogelijkheden van producten uit thermochemische omzetting van biomassa
- 3 Biomassa-omzettingssystemen kwalitatief en kwantitatief beoordelen op basis van technische haalbaarheid, economisch potentieel en impact op milieu en maatschappij.
- 4 Thermochemische omzettingssystemen kunnen plaatsen binnen het bredere kader van de toekomstige bio-gebaseerde economie

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

Groepswerk, hoorcollege, zelfstandig werk

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

- Het vak wordt gegeven in de vorm hoorcolleges.
- Tevens worden opdrachten uitgereikt die in groepjes van 4 personen binnen enkele weken moeten worden uitgewerkt naar een samenhangend schriftelijk rapport. Een dergelijke opdracht combineert literatuurstudie, procesberekeningen en techno-economische evaluatie. De voortgang van de projecten wordt besproken tijdens bijeenkomsten (op afspraak en per groep apart, tenminste twee verplichte afspraken tijdens het jaar). Het eindresultaat (rapport) moet worden verdedigd aan de hand van een groepspresentatie en vraagstelling.
- Het onderwerp van het werkstuk is te kiezen uit een lijst van onderwerpen

Leermateriaal

De presentaties van de hoorcolleges zullen beschikbaar worden gesteld tezamen met enkele relevante publicaties (boekhoofdstukken, review-artikelen), op Ufora.

Referenties

- Robert C. Brown, "Bio-renewable Resources", Iowa State Press, Ames, 2003.
- Robert C. Brown, "Thermochemical Processing of Biomass", John Wiley & Sons, 2011.
- Ashok Pandey, Thallada Bhaskar, Michael Stöcker and Rajeev Sukumaran, "Recent advances in thermochemical conversion of biomass, 1st edition", Elsevier, 2015.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

De lesgever is beschikbaar voor vraagstelling tijdens en na de les. Op verzoek kan op individuele basis bijkomende uitleg bekomen worden over de theorie of het werkstuk.

Evaluatiemomenten

niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

Toelichtingen bij de evaluatievormen

- De evaluatie gebeurt aan de hand van een werkstuk. De beoordeling van het geschreven werk gebeurt door de lesgevers aan de hand van een competentielijst (gebruik van literatuur en referenties, inhoud, taal en stijl, de eigen inbreng, kritische discussie). Het werkstuk wordt op gepresenteerd in een 10' durende presentatie, gevolgd door vraagstelling. De vraagstelling peilt naar inzicht in de inhoud van het werkstuk en veronderstelt dat de basisprincipes, gegeven in de theorielessen, hierbij gekend zijn. Tenslotte beoordelen de studenten elkaar onderling (peer assessment), enkel binnen de leden van één groep.
- Mocht het resultaat van het project onvoldoende zijn, dan kan er met de docent een afspraak gemaakt worden voor een aanvullende opdracht af te ronden binnen zes maanden na aanvang van het hoorcollege.

Eindscoreberekening

Het eindcijfer wordt bepaald aan de hand van de kwaliteit van het werkstuk (voor 50% van de eindscore), de mondelinge verdediging ervan (voor 30% van de eindscore) en de evaluatie door medestudenten (20% van de eindscore).

De examinerator kan de student die zich onttrekt aan niet-periodegebonden evaluaties voor dit opleidingsonderdeel niet-geslaagd verklaren.