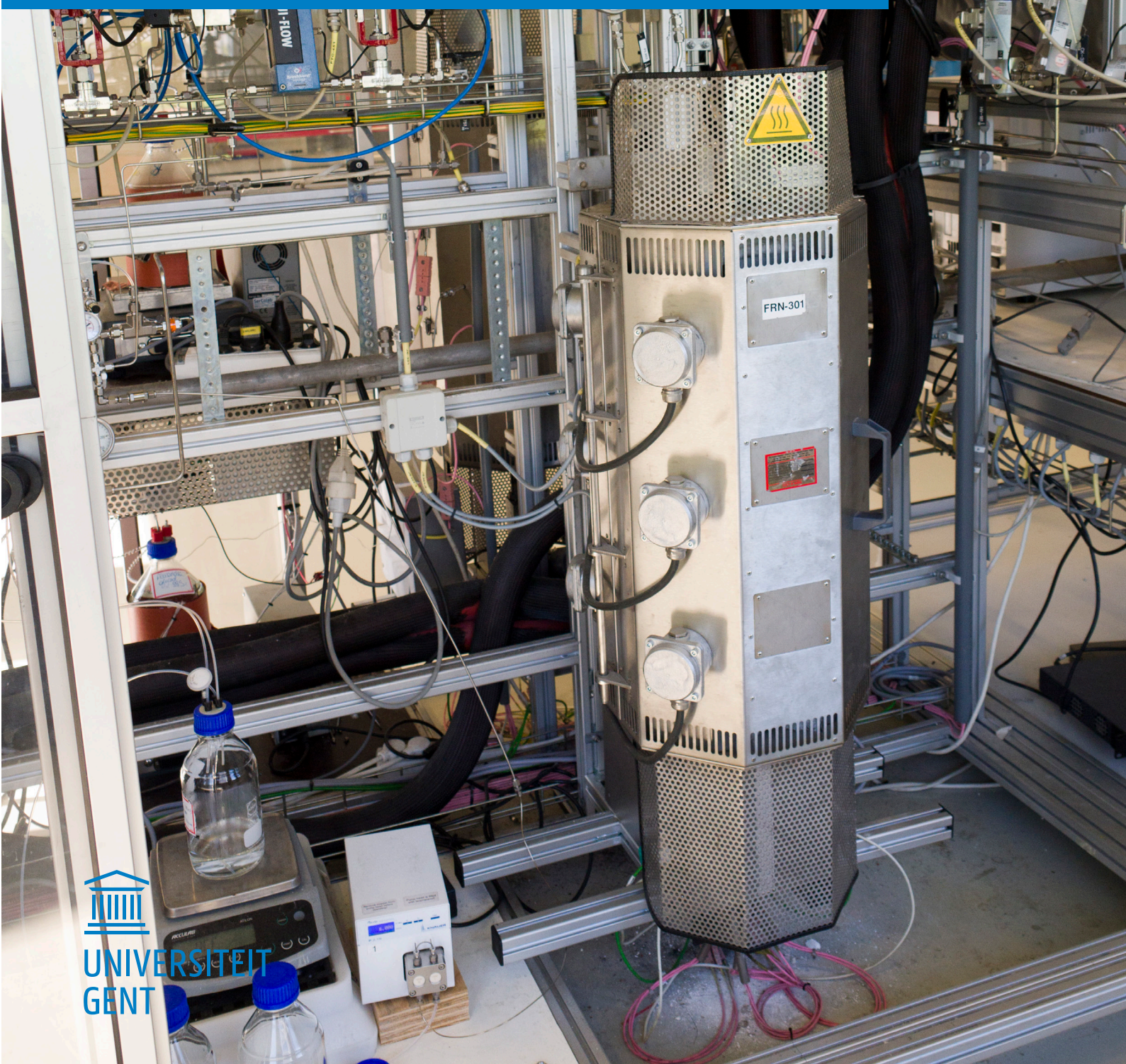


POSTACADEMISCHE OPLEIDING

PROCESOPTIMALISATIE VIA MULTISCALE MODELLING EN CONTROLE

6 NOVEMBER 2018 - 18 DECEMBER 2018



UNIVERSITEIT
GENT

Ben je op zoek naar de ideale combinatie van instelwaarden om een maximale productie te behalen of om een langere 'time-on-stream' te bereiken zonder oponthoud? Dan reikt deze opleiding je hiervoor de nodige middelen.

Het commercieel bedrijven van een (chemisch) proces, zelfs wanneer dit op grote schaal gebeurt, is vaak gebaseerd op een jarenlange, intuïtief opgebouwde, kwalitatieve expertise. Het belang van een dergelijke ervaring kan niet onderschat worden, maar kan wel heel nuttig aangevuld worden met een kwantitatieve interpretatie via een model. Bij voorkeur houdt dit model op een fundamentele manier rekening met de relevante fenomenen zoals die optreden op verschillende schalen (moleculair-katalysator-reactor). Alleen op die manier kunnen de meest betrouwbare voorspellingen gemaakt worden.

DOELPUBLIEK

Deze opleiding richt zich op personen actief in de (chemische) procesindustrie rond productieplanning en -optimalisatie.

Ben je op zoek naar de ideale combinatie van instelwaarden om een maximale productie te behalen of om een langere 'time-on-stream' te bereiken zonder oponthoud? Dan reikt deze opleiding je hiervoor de nodige middelen. Hoewel de methodologie z'n oorsprong vindt in de chemische procestechnologie is deze evenzeer van toepassing voor procedés waarin allerhande fysische en/of chemische omzettingen optreden.

Het niveau van voorkennis is dat van bio-ingenieur of burgerlijk ingenieur.

Om de efficiëntie van de opleiding te garanderen, wordt het aantal deelnemers beperkt tot maximum 25 .

WETENSCHAPPELIJKE COÖRDINATIE

Prof. Joris Thybaut, Vakgroep Materialen, Textiel en Chemische Proceskunde, Universiteit Gent

LESGEVERS

- **Prof. Clara-Mihaëla Ionescu**, Vakgroep Elektrische Energie, Metalen, Mechanische Constructie en Systemen, Universiteit Gent
- **Dr. Ana Obradovic**, Vakgroep Materialen, Textiel en Chemische Proceskunde, Universiteit Gent
- **Prof. Frederik Ronsse**, Vakgroep Groene Chemie en Technologie, Universiteit Gent
- **Prof. Joris Thybaut**, Vakgroep Materialen, Textiel en Chemische Proceskunde, Universiteit Gent
- **Dr. Kenneth Toch**, ShARP Engineering

PROGRAMMA

Het programma is opgebouwd uit 3 modules, elk verzorgd door experts in het vakgebied. Elke module omvat een theoretisch deel gevolgd door oefeningensessies waarin de opgedane kennis in de praktijk kan gebracht worden.

MODULE 1: KINETIEK

6, 13 en 20 november 2018

Lesgevers: Prof. Joris Thybaut, Dr. Kenneth Toch en Dr. Ana Obradovic

MODULE 2: REACTOREN

27 november en 4 december 2018

Lesgever: Prof. Frederik Ronsse

MODULE 3: CONTROLE

11 en 18 december 2018

Lesgever: Prof. Clara-Mihaëla Ionescu



**UNIVERSITEIT
GENT**

UGENT GETUIGSCHRIFT

U ontvangt een getuigschrift, indien u deelneemt aan de volledige opleiding en slaagt in de oefeningen die per module worden voorzien.

INHOUD

MODULE 1: KINETIEK

In eerste instantie moeten de in het (chemisch) proces optredende fenomenen bepaald worden. Met welke snelheid gaan deze door? Wanneer wordt het evenwicht bereikt? Hoe kan een mechanisme vertaald worden naar een wiskundige vergelijking en welke numerieke waarden zijn er nodig voor de modelparameters? De module 'Kinetiek' biedt het antwoord op deze vragen die moeten toelaten de relevante, fundamentele fenomenen in het te modelleren procedé in kaart te brengen.

In deze module komen de begrippen kinetiek (reactiesnelheid) en thermodynamica (evenwicht) aan bod. Het verband tussen een voorgesteld reactiemechanisme, dat zowel globaal als in termen van elementaire stappen kan uitgewerkt zijn, en de corresponderende snelheidsvergelijkingen worden behandeld. De globale omzetting beslaat echter niet enkel de chemische reactie, maar ook het transport van reagentia en producten naar de reactiecentra toe en ervan weg. Technieken en correlaties zijn beschikbaar om de relatieve snelheid van transport ten opzichte van reactie in te schatten. Met het oog op een zo accuraat mogelijke bepaling van de reactiesnelheidscoëfficiënten zal het transport voldoende sneller moeten zijn dan de chemische reactie. De experimentele gegevens om deze coëfficiënten te bepalen, worden best opgemeten in 'ideale' reactoren, nl. reactoren met een goed gedefinieerd stromingspatroon dat eenvoudig wiskundig te modelleren valt, zowel in stationaire toestand als in een dynamisch regime. De simulatie van reële reactoren en de corresponderende stromingspatronen zowel als de controle ervan, komen aan bod in module 2 en 3.

MODULE 2: REACTOREN

Elk (chemisch) proces wordt uitgevoerd in een daartoe ontworpen omgeving. Deze kan vrij ideaal zijn, vooral dan wanneer het de bedoeling is om de optredende reactiefenomenen te onderzoeken. In het geval van een maximale productie op volle-schaal, spelen plaatselijke beperkingen in warmte- en massaoverdracht een belangrijke rol in de globale productiviteit van een gegeven chemische reactor. Aldus wordt men geconfronteerd met een meer complexe omgeving, die a.h.v. Computational Fluid Dynamics (CFD) kan beschreven worden.

Deze module start met een theorie-basis van CFD, inclusief de vergelijkingen die het behoud van massa, momentum en energie beschrijven. Vervolgens wordt toegelicht hoe deze vergelijkingen kunnen worden opgelost aan de hand

van discretisering van de reactor met behulp van eindige elementen of eindige volumes. Specifiek zal ingegaan worden welke benaderingen gebruikt kunnen worden voor het modelleren van turbulente stromingen. De theoretische basis sluit af met de behandeling van de vergelijkingen voor het transport van chemische reactanten in oplossing, en hoe reactiekinetiek (module 1) kan geïntegreerd worden in een CFD-model.

Een meer praktisch deel brengt deze theorie in toepassing aan de hand van een aantal case studies die interactief worden uitgewerkt in een software-omgeving (COMSOL). De typische work flow zal gevolgd worden, gaande van het modelleren van de reactorgeometrie, het aanbrengen van het CFD-model, het definiëren van de randvoorwaarden, het numeriek oplossen en finaal de verwerking en visualisatie van het opgeloste model. Aan de hand van dynamische simulaties (met wijzigende randvoorwaarden) kan aldus het systeemgedrag van een reactor worden voorspeld, hetgeen essentiële informatie is voor de opbouw van een regelstrategie (module 3).

MODULE 3: CONTROLE

Een optimale uitvoering van een procedé vereist uiteraard een corresponderende controle. In deze laatste module wordt dieper ingegaan op de hedendaagse technieken om procedés zo efficiënt mogelijk te sturen.

Deze module start met de basisprincipes van modelleren en analyse van dynamische systemen zoals chemische reactoren. Aan de hand van een dergelijke analyse kan de stabiliteit en de performantie van chemische processen geëvalueerd worden. Ze verschaft tevens inzicht in de nood van het implementeren van geslotenkringsystemen en de bijbehorende regelaars. Voor het ontwerp van deze regelaars zullen twee methodes behandeld worden, nl. modelgebaseerde methodes en niet-modelgebaseerde methodes. Verschillende types dynamische modellen in gelineariseerde vorm zijn: stap-responsie model, impuls-responsie model, en het nullen-polen transferfunctie model. Een freeware toolbox voor Matlab zal gebruikt worden om de regelaars te ontwerpen (bvb. PID type of compensatoren in het algemeen). In sommige gevallen is een wiskundig model niet beschikbaar en moet uitgegaan worden van procesgegevens. In dit verband zullen verschillende automatische ontwerpmethodes voor PID regelaars besproken worden.

MEER INFO EN INSCHRIJVEN

WWW.UGAIN.UGENT.BE/PROCESOPTIMALISATIE

PRAKTISCH

Prijs

Deelnameprijs omvat lesgeld, hand-outs, frisdranken, koffie en broodjes.

Betaling geschiedt na ontvangst van de factuur. Alle facturen zijn betaalbaar dertig dagen na dagtekening. Alle vermelde bedragen zijn vrij van BTW.

Module 1: Kinetiek	€ 600,-
Module 2: Reactoren	€ 400,-
Module 3: Controle	€ 400,-
Volledige opleiding	1.260,-

Korting

- Indien minstens één deelnemer van een bedrijf inschrijft voor de volledige opleiding wordt voor alle bijkomende gelijktijdige inschrijvingen van hetzelfde bedrijf een korting van 20% verleend. Facturatie geschiedt dan d.m.v. een gezamenlijke factuur.
- 10% korting op de in de tabel vermelde prijzen voor leden AIG en VBIG.
- Aangepaste prijzen voor personeel van UGent en geassocieerde hogescholen.
- Kortingen zijn niet cumuleerbaar.

Annulering

Raadpleeg onze annulatievoorwaarden op www.ugain.ugent.be/annulatievoorwaarden

KMO-portefeuille

Universiteit Gent aanvaardt betalingen via de KMO-portefeuille (www.kmo-portefeuille.be; gebruik autorisatiecode DV.0103194).

Tijdstip en locatie

De lessen worden gegeven van 18u tot 21.30u (inclusief koffiepauzes en een broodjesmaaltijd). Ze vinden plaats aan de **Universiteit Gent, Technologiepark 904, 9052 Zwijnaarde**.

Data onder voorbehoud van wijzigingen om onvoorziene omstandigheden.

Organisatie

Universiteit Gent

UGain (UGent Academie voor Ingenieurs)
Technologiepark 904
9052 Zwijnaarde
09 264 55 82

ugain@ugent.be - www.ugain.ugent.be

MEER INFO EN INSCHRIJVEN

WWW.UGAIN.UGENT.BE/PROCESOPTIMALISATIE



UNIVERSITEIT
GENT

FACULTEIT INGENIEURSWETENSCHAPPEN
EN ARCHITECTUUR

FACULTEIT
BIO-INGENIEURSWETENSCHAPPEN