



Simulatie van bedrijfs- en productiesystemen (E005740)

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

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

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2017-2018**

A (semester 1)	groepswerk	20.0 u
	begeleide zelfstudie	30.0 u
	werkcollege: geleide oefeningen	10.0 u
B (semester 1)	groepswerk	20.0 u
	hoorcollege	30.0 u
	werkcollege: geleide oefeningen	10.0 u

**Lesgevers in academiejaar 2017-2018**

De Vuyst, Stijn	TW18	Verantwoordelijk lesgever
Fiems, Dieter	TW07	Medelesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2017-2018**

	stptn	aanbodssessie
Brugprogramma Master of Science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek	6	A
Brugprogramma Master of Science in de ingenieurswetenschappen: bouwkunde	6	A
Brugprogramma Master of Science in Industrial Engineering and Operations Research	6	B
Master of Science in Business Engineering (afstudeerrichting Data Analytics)	6	B
Master of Science in Business Engineering (afstudeerrichting Finance)	6	B
Master of Science in Business Engineering (afstudeerrichting Operations Management)	6	B
Master of Science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek	6	A
Master of Science in de ingenieurswetenschappen: bouwkunde	6	A
Master of Science in Industrial Engineering and Operations Research	6	B

**Onderwijstalen**

Nederlands, Engels

**Trefwoorden**

Discrete-event simulatie, modelleren, FlexSim, Monte-Carlo estimatie, variantiereductie, ergodiciteit, regeneratie, simulatie-gebaseerde optimalisatie, output-analyse, Markovkettingen, perfect simulation

**Situering**

Theoretische onderbouw omtrent het evalueren van de prestaties van een systeem door middel van Monte Carlo estimatie / stochastische simulatie. Het aanleren van de vaardigheden om bedrijfssituaties gedetailleerd te modelleren als discrete-event systemen (DES), de modellen te bouwen in DES software, experimenten uit te voeren en de resultaten te interpreteren.

**Inhoud**

Methodologie:

- Typologie van simulatie
  - Genereren van toevalsgetallen
  - Monte Carlo estimatie
  - Discrete-event systemen: gebeurtenissen, agenda, handlers
  - Variantiereductiemethodes en betrouwbaarheidsintervallen
  - Ergodiciteit, stationariteit, transitieperiode, regeneratie
  - Perfect simulation
  - Simulatiegebaseerde optimalisatie
  - Bovenstaande inhoud worden gedemonstreerd in Python
- Toepassingen:
- Gebruik van DES-simulatiepakket FlexSim
  - Verzamelen van simulatiegegevens, verwerking en correcte interpretatie
  - Uitwerken van gevalsstudies: identificeren van problemen en optimalisatie van de prestaties

### **Begincompetenties**

Basiskennis probabiliteit (toevalsveranderlijken, gezamenlijke distributies, momenten), toevalsprocessen (Poissonproces) en statistiek (steekproeven)

### **Eindcompetenties**

- 1 Een realistisch bedrijfs-, productie- of logistiek proces/systeem kunnenvatten in een abstract simulatiemodel
- 2 Grondige kennis hebben van de basisprincipes en -methodes met betrekking tot Monte Carlo estimatie, met name van de manier waarop correlatie, variantie, simulatielengte en aantal replicaties de betrouwbaarheid (bias, MSE) van de estimatie beïnvloeden
- 3 Simulatiemodellen kunnen classificeren naargelang ergodiciteit, stationariteit, regeneratieve eigenschappen en de estimatieprocedure daaraan aanpassen
- 4 Inzicht hebben in de werking van discrete-event simulatiepakketten
- 5 Een realistisch systeem kunnen implementeren en bestuderen in een discrete-event simulatiepakket
- 6 Resultaten verkregen door simulatie juist kunnen interpreteren
- 7 Op de hoogte zijn van de beperkingen van Monte Carlo simulatie: zeldzame gebeurtenissen, extreem grote toestandruimtes, e.d.
- 8 Kritisch kunnen reflecteren over de waarde van simulatieresultaten bij het nemen van optimale ontwerp- of operationele beslissingen
- 9 Kennis hebben van de meest gebruikte technieken voor simulatiegebaseerde optimalisatie

### **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**

Begeleide zelfstudie, groepswerk, hoorcollege, werkcollege: geleide oefeningen

### **Leermateriaal**

Elektronisch beschikbare lesnota's en slides

### **Referenties**

- S. Asmussen, P. Glynn. Stochastic simulation: algorithms and analysis. Springer, 2007.
- K. Borovkov. Elements of stochastic modelling. World Scientific, 2003.
- A.M. Law, W.D. Kelton. Simulation modeling & analysis. Mc-Graw-Hill, 1991.
- G.Ch. Pflug. Optimization of stochastic models: the interface between simulation and optimization. Kluwer, 1996.
- M. Beaverstock et al. Applied simulation: modelling and analysis using FlexSim. FlexSim Software Products, Inc., 2011.

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

#### **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, werkstuk

### **Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie**

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Voor het deel Methodologie: periodegebonden schriftelijk examen met gesloten boek.

Niet-periodegebonden indienen van oefeningen.

Voor het deel Toepassingen: studenten worden ingedeeld in groepen van 3-4 studenten voor practicumwerk. Niet-periodegebonden beoordeling van practicumwerk, verslagen en presentaties.

### **Eindscoreberekening**

50% voor het schriftelijk geslotenboekexamen van het deel Methodologie

50% voor het deel Toepassingen samen met de oefeningen uit het deel Methodologie.

Studenten moeten tenminste 8/20 halen op beide deelscores afzonderlijk om te kunnen slagen voor dit vak. Indien niet is de eindscore gelijk aan het minimum van de twee deelscores.

### **Faciliteiten voor werkstudenten**

Voor werkstudenten bestaat eventueel de mogelijkheid om de opdrachten individueel en in aangepaste vorm uit te voeren.