

## Complexity Economics and Agent-based Modelling (F000982)

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

**Studiepunten 6.0** **Studietijd 180 u**

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025**

A (semester 2)	Engels	Gent	groepswerk hoorcollege zelfstandig werk werkcollege
----------------	--------	------	--

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

Correa da Rocha, Luis Enrique	EB21	Verantwoordelijk lesgever
-------------------------------	------	---------------------------

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025**

	stptn	aanbodssessie
<a href="#">Master of Science in Economics</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Economics (Double Degree)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Physics and Astronomy</a>	6	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma Economie en Bedrijfskunde</a>	6	A

**Onderwijstalen**

Engels

**Trefwoorden**

complexe systemen; complexiteitseconomie; computationele modellering; agentgebaseerde modellering; datavisualisering; machinaal leren; menselijk gedrag; sociaaleconomische systemen; Python.

**Situering**

Deze cursus introduceert de studenten in fundamentele computationele hulpmiddelen en algoritmen voor complexiteitseconomie. Studenten leren computationele modellering en datatechnieken ontwerpen en toepassen om sociale en economische problemen te bestuderen. De cursus richt zich op onderwerpen van agent-based modelling, regression de connectie tussen beide voor model validatie. Het biedt een inleiding tot computationele modelleringstechnieken, als aanvulling op de vakken econometrie, statistiek en netwerkwetenschappen.

**Inhoud**

De cursus bestrijkt een spectrum van computermodellering en complexe datatechnieken die relevant zijn voor het bestuderen van sociaaleconomische systemen en het valideren van agent-based modellen. De cursus bestaat uit drie delen.

**Deel 1. Fundamentals of Complexity Economics.**

Dit deel introduceert elementaire concepten met betrekking tot computationele complexiteitseconomie. Het begint met een inleiding tot complexiteit, computationele modellering en numerieke simulaties, gevolgd door de basisprincipes van de programmeertaal Python. Methoden en computationele hulpmiddelen voor gegevensverwerking komen ook aan bod.

**Deel 2. Agent-based modelling.**

Dit deel introduceert het raamwerk van agent-gebaseerde modellering, inclusief de klassieke modellen en computationele technieken. De concepten van agenten, grids, interactieregels, ruimtelijke en temporele heterogeniteit worden besproken in de context van sociale en economische problemen.

### **Deel 3. Gegevens.**

Dit deel introduceert fundamentele regression technieken voor data-analyse en modelvalidatie, om agent-based modelling en data te combineren om complexe sociale en economische systemen te bestuderen.

#### **Begincompetenties**

Sterke kwantitatieve mentaliteit, wiskundige kennis van waarschijnlijkheid en statistiek, inclusief waarschijnlijkheidsverdelingen/histogrammen, matrices, vectoren, computerkennis en bekendheid (basis tot gemiddeld niveau) met één geavanceerde computerprogrammeertaal (bijv. Python, R, C/C++, Matlab, Java, of Scilab). Bereidheid om Python op basisniveau te leren wordt verwacht. Raadpleeg de cursusinstructeur om de verwachtingen met betrekking tot de verwachte technische kennis te verduidelijken.

#### **Eindcompetenties**

- 1 Sociaal-economische problemen identificeren en kritisch analyseren met behulp van computationele methoden.
- 2 Identificeren van mechanismen en ontwerpen van agent-based modellen van sociaaleconomische systemen.
- 3 Ontwerpen en uitvoeren van projecten op het gebied van computationele complexiteitseconomie met behulp van de programmeertaal Python en relevante pakketten.
- 4 Organiseren en beheren van collaboratieve computationele projecten.
- 5 Professioneel rapporteren a.d.h.v. een rapport, een mondeling presentatie en peerassessment over computationele modellen.

#### **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, Werkcollege, Hoorcollege, Zelfstandig werk

#### **Toelichtingen bij de didactische werkvormen**

Onderzoekend leren. Onderwijs en leren zijn studentgecentreerd. Lezingen en workshops omvatten groepswerk, en workshops omvatten begeleide zelfstudie.

#### **Studiemateriaal**

Type: Handboek

Naam: Agent-based Modelling in Economics. John Wiley & Sons  
Richtprijs: € 55  
Optioneel: nee  
Taal : Engels  
Auteur : Lynne Hamill, Nigel Gilbert  
ISBN : 978-1-11894-552-0  
Aantal pagina's : 246  
Online beschikbaar : Ja  
Beschikbaar in de bibliotheek : Ja  
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee  
Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : eenmalig  
Gebruik en levensduur binnen de opleiding : eenmalig  
Gebruik en levensduur na de opleiding : af en toe  
Bijkomende info: Dit boek is verplicht voor de 1e opdracht. Gratis online beschikbaar.

Type: Handboek

Naam: Introduction to Scientific Programming with Python. SpringerOpen  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: nee  
Taal : Engels  
Auteur : Joakim Sundnes  
ISBN : 978-3-03050-356-7  
Aantal pagina's : 157  
Online beschikbaar : Ja  
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee  
Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : regelmatig  
Gebruik en levensduur binnen de opleiding : regelmatig  
Gebruik en levensduur na de opleiding : regelmatig  
Bijkomende info: Dit boek is gratis online beschikbaar

Type: Slides

Naam: Lezing dia's  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: nee  
Taal : Engels  
Aantal slides : 10  
Beschikbaar op Ufora : Ja  
Online beschikbaar : Ja  
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee  
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee  
Bijkomende info: Slides beschikbaar vóór de lezing. Slides kunnen niet worden gedeeld zonder voorafgaande toestemming van de cursusleider.

Type: Andere

Naam: Python notebooks  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: nee  
Bijkomende info: Python-notebooks met laboratoriumoefeningen. Ze mogen niet worden verspreid zonder voorafgaande toestemming van de cursusleider.

### Referenties

- L Hamill & N Gilbert (2016) Agent-Based Modelling in Economics. Wiley.
- C N Knaflic (2015) Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals. Wiley.
- J Sundness (2020). Introduction to Scientific Programming in Python. SpringerOpen

### Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Individuele en groepsondersteuning op afspraak.

### 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

Mondelinge evaluatie, Peer en/of self assessment, Werkstuk

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

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

### Toelichtingen bij de evaluatievormen

- 1e beoordeling rond week 6
- 2e beoordeling rond week 12
- 3e beoordeling rond week 13

#### 1ste opdracht

Individuelepresentatie

Korte beschrijving: elke student geeft één les uit één hoofdstuk uit het leerboek van de cursus.

#### 2de opdracht

Groepspresentatie

Korte beschrijving: Elke student zal een agent-based model ontwikkelen om een reëel socio-economisch probleem te bestuderen. Hij/zij zal het model computationeel ontwerpen en implementeren en een kritische analyse maken om socio-economische inzichten te verkrijgen.

#### 3de opdracht

Individuele verslag.

Korte beschrijving: Elke student schrijft een kort verslag ("extended abstract") van

hetzelfde project van de 2e opdracht.

### **Eindscoreberekening**

Eindcijfer =  $a*0,4 + b*0,4 + c*0,2$

- Het slaagcijfer is 10 voor alle onderdelen van de beoordeling.
- Actieve deelname aan het groepsproject en de presentatie is verplicht. Zo niet, dan kunnen de individuele punten worden verlaagd.
- Deadlines moeten worden gerespecteerd. Zo niet, dan kunnen de punten worden verlaagd.

### **Faciliteiten voor werkstudenten**

Lab attendance is not mandatory. Online feedback.