

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 2025-2026

A (semester 2)

Engels

Gent

groepswerk

hoorcollege

werkcollege

zelfstandig werk

Lesgevers in academiejaar 2025-2026

Correa da Rocha, Luis Enrique

EB21

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2025-2026

Master of Science in Economics

6

A

Master of Science in Economics (Double Degree)

6

A

Master of Science in Physics and Astronomy

6

A

Uitwisselingsprogramma Economie en Bedrijfskunde

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 computermmodellering 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 van basis to mediumniveau 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 na gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Groepswerk, Werkcollege, Hoorcollege, Practicum, 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 Knaflitz (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

$$\text{Eindcijfer} = a \cdot 0,4 + b \cdot 0,4 + c \cdot 0,2$$

- 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.