

## Modelleren van biologische systemen (C003617)

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** 3.0      **Studietijd** 80 u      **Contacturen** 25.0 u

### Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2020-2021

A (semester 1)	Engels	Gent	hoorcollege	15.0 u
			werkcollege: PC- klasoefeningen	10.0 u
			online hoorcollege	0.0 u
			online werkcollege: PC- klasoefeningen	0.0 u

### Lesgevers in academiejaar 2020-2021

Maere, Steven	WE09	Verantwoordelijk lesgever
---------------	------	---------------------------

### Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2020-2021

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Master of Science in Bioinformatics (afstudeerrichting Systems Biology)</a>	3	A
<a href="#">Master of Science in Biochemistry and Biotechnology</a>	3	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma biochemie en biotechnologie (niveau master)</a>	3	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma Bioinformatics (niveau master)</a>	3	A

### Onderwijstalen

Engels

### Trefwoorden

Computationele biologie, modelleren van biologische systemen

### Situering

Moleculaire biologie richt zich traditioneel op de rol van afzonderlijke componenten, waaronder proteïnen en genen, in complexe biologische mechanismen. Nieuwe experimentele technieken die enorme hoeveelheden data opleveren, hebben het mogelijk gemaakt de complexe biologische gen- en metabolische netwerken te analyseren waarvan deze componenten deel uitmaken. DNA chips, of microarrays, meten tegelijkertijd de activiteit van praktisch alle genen in een orgaan of weefsel. Deze data is op ruwweg twee manieren te interpreteren en analyseren. Top-down benaderingen gaan uit van data-sets van het gehele systeem, en gebruiken data-modeling technieken om patronen en mogelijke systeemcomponenten te identificeren. Bottom-up modellen beginnen van onderaf, bij bekende moleculaire componenten en hun wederzijdse interacties; ze beogen gedrag op het niveau van het gehele systeem te reproduceren op basis van het gedrag van de afzonderlijke onderdelen. Deze cursus focust op bottom-up modelleren van biologische systemen, meer specifiek differentiaalvergelijkingmodellen, stochastische modellen en multiscale modellen. This is an advanced course in the master of bioinformatics which focuses on the use of dynamic modeling of biological systems. The course will provide a theoretical background and illustrate the theoretical principles by means of examples in Bioinformatics (e.g. bottom up Differential Boolean networks, stochastic models en multiscale models.

### Inhoud

- Bottom-up modeling

- deterministische ODE modellen, bifurcatie analyse, parameter schatting
- ruis en stochasticiteit, Gillespie modellen
- predator-prey modellen, biologische oscillaties (vb. celcyclus, circadian rhythms), switch-like gedrag (vb. ontwikkelings-switches)
- Patroonvorming and multiscale modelleren, cel-gebaseerd modelleren van de ontwikkeling van plant en dier.

### **Begincompetenties**

Basiskennis van systeembio. Enig inzicht in wiskundige en statistische methoden in nuttig.

Master in Bioinformatics: identical to those of the Master in Bioinformatics, Basic knowledge of systems biology. Some insights into mathematical and statistical methodology will be useful.

### **Eindcompetenties**

- 1 Kennis van de standaardmethodologie voor het bottom-up modelleren van biologische systemen.
- 2 Bij een gegeven biologisch probleem zelfstandig een analysemethode kiezen en toepassen.
- 3 Computatieve methodologie in biologische papers kritisch kunnen beoordelen en interpreteren.
- 4 Kennis van de belangrijkste dynamische, theoretische modellen in de celbiologie en ontwikkelingsbiologie.
- 5 Dynamische, theoretische modellen in de literatuur kritisch kunnen evalueren en interpreteren voor biologen.
- 6 Zelfstandig geschikte modelmethoden kiezen en toepassen bij gegeven biologisch probleem.
- 7 Understanding of frequently used dynamical models.
- 8 Understanding of the general theoretical principles of dynamical modeling.
- 9 Modeling a biological problem with existing software and interpreting the results of the simulation/modeling.
- 10 Critical attitude towards the pro and cons of different tools.

### **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**

Hoorcollege, werkcollege: PC-klasoefeningen, online hoorcollege, online werkcollege: PC-klasoefeningen

### **Leermateriaal**

Papers, slides en gedeelte overige literatuur elektronisch beschikbaar. Geraamde totaalprijs: 0 EUR

### **Referenties**

De volgende lijst bevat enig achtergrondmateriaal, maar we zullen vooral gebruik maken van wetenschappelijke artikelen.

Eberhard O. Voit (2013) A first course in Systems Biology (Garland Science), ISBN 978-0-8153-4467-4)

Uri Alon (2006) An Introduction to Systems Biology (Chapman & Hall/Crc Mathematical and Computational Biology Series). ISBN: 1584886420

Bernhard O. Palsson (2006) Systems Biology: Properties of Reconstructed Networks. ISBN: 0521859034

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

Interactieve ondersteuning via Ufora (forums, e-mail), persoonlijk: op elektronische afspraak

### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden evaluatie

### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode**

Mondeling examen

**Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode**

Mondeling examen

**Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie**

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

Niet van toepassing

**Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Mondeling examen met schriftelijke voorbereiding.

**Eindscoreberekening**

Periodegebonden evaluatie (100%).