

## Automaten, berekenbaarheid en complexiteit (C003785)

**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)	Nederlands	Gent	hoorcollege werkcollege
----------------	------------	------	----------------------------

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

Storme, Leo	WE16	Verantwoordelijk lesgever
-------------	------	---------------------------

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

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Bachelor of Science in de informatica</a>	6	A
<a href="#">Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting wiskunde)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in de wiskunde</a>	6	A

**Onderwijstalen**

Nederlands

**Trefwoorden**

Eindige automaten, formele talen, stapelautomaten, Turingmachines, berekenbaarheid, complexiteit

**Situering**

Dit opleidingsonderdeel heeft tot doel de begrippen formele taal, automaat, berekenbaarheid, en complexiteit, en de interacties tussen deze aspecten uit de informatica bij te brengen, die toelaten problemen over informatica te bestuderen, om een groter inzicht te bekomen in de informatica.

Vele ideeën hebben geleid tot de hedendaagse kennis van de informatica. Het op punt staan van de theorie over de informatica blijkt op verschillende manieren, oa door hierarchieën op het vlak van problemen (talen) en automaten (machines) die exact met elkaar corresponderen. Er wordt onderzocht welke types problemen (talen) door belangrijke types automaten behandeld kunnen worden. Maar er wordt ook aandacht besteed aan het feit dat er heel veel problemen niet behandeld kunnen worden door een automaat. Het inzicht opdoen dat bepaalde, en welke, problemen niet oplosbaar zijn met een automaat, vormt een centraal item in dit opleidingsonderdeel. Maar niet alleen het feit of een probleem al dan niet opgelost kan worden via een automaat, is belangrijk. In de praktijk speelt ook de complexiteit van een probleem een belangrijke rol. Daarom wordt ook aandacht besteed aan de complexiteit van problemen, en wordt aangetoond dat er nog heel veel vragen zijn over de complexiteit van problemen.

**Inhoud**

De topics uit dit opleidingsonderdeel omvatten:

1. eindige automaten en reguliere talen: (niet)determinisme, pomp lemma, optimalizatie.
2. stapelautomaten en contextvrije talen: algemene eigenschappen, pomp lemma.
3. Turingmachines en recursief opsombare talen: (niet)determinisme, (semi)beslisbare problemen, thesis van Church, stopprobleem, reductie van problemen, stelling van Rice.

4. Complexiteitsklassen: klassen P en NP, NP-complete problemen, is  $P=NP$ ?

### **Begincompetenties**

Discrete wiskunde en logica, meer in het bijzonder verzamelingen, relaties, recursie, matrices, grafen en bewijstechnieken. Datastructuren en algoritmes. Programmeren in een hogere orde programmeertaal.

### **Eindcompetenties**

- 1 De student zal verschillende karakterisering en kennen van een variatie aan klassen van formele talen.
- 2 De student kan aantonen dat talen regulier of contextvrij zijn. Hij zal ook kunnen aantonen dat talen niet regulier of niet contextvrij zijn.
- 3 De student kan eindige automaten, stapelautomaten en Turingmachines opstellen die gegeven taken uitvoeren.
- 4 De student heeft kennis van de basis rond onbeslisbare problemen en kan onbeslisbaarheid aantonen met behulp van reducties.
- 5 De student heeft kennis van de basis van de complexiteitsklassen P en NP, en de NP-complete problemen.

### **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**

Werkcollege, Hoorcollege

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

De theorie wordt via hoorcolleges gegeven. Oefeningen worden via hoorcolleges gegeven en ook worden er oefeningen, onder begeleiding, gemaakt door de studenten.

### **Studiemateriaal**

Type: Syllabus

Naam: Automaten, Berekenbaarheid en Complexiteit

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

### **Referenties**

- 1 A. Aho, R. Sethi, J.D. Ullman: *Compilers: Principles, Techniques and Tools*. Addison-Wesley 1986.
- 2 J.E. Hopcroft, J.D. Ullman: *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation*. Addison Wesley 1979.
- 3 D. Kozen, *Automata and Computability*, Springer 1999.
- 4 P. Linz: *An Introduction to Formal Languages and Automata*, Fourth Edition. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett Publishers, 2006.
- 5 E. Rich, *Automata, Computability and Complexity: Theory and Applications*. Prentice Hall (2007).

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

Lesgever en begeleider staan ter beschikking van de studenten. De elektronische leeromgeving Ufora zorgt voor een vlotte communicatie tussen studenten en begeleiders.

### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden evaluatie

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

Schriftelijke evaluatie met open vragen, Schriftelijke evaluatie open boek

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

Schriftelijke evaluatie met open vragen, Schriftelijke evaluatie open boek

### **Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie**

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

Niet van toepassing

### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Het examen (zowel theorie als oefeningen) is open boek. Het gebruik van generatieve AI

(Goedgekeurd)

tijdens het examen is niet toegelaten en wordt behandeld als fraude.

### **Eindscoreberekening**

Eerste examenperiode: periodegebonden evaluatie (100%): theorie 40% en oefeningen 60%.

Tweede examenperiode: periodegebonden evaluatie (100%): theorie 40% en oefeningen 60%.