

## Machine Learning (C003758)

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

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

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

|                |        |      |                            |
|----------------|--------|------|----------------------------|
| A (semester 1) | Engels | Gent | hoorcollege<br>werkcollege |
|----------------|--------|------|----------------------------|

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

|              |      |                           |
|--------------|------|---------------------------|
| Saeyns, Yvan | WE02 | Verantwoordelijk lesgever |
|--------------|------|---------------------------|

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

|  | stptn | aanbodsessie |
|--|-------|--------------|
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting fysica en sterrenkunde) | 6     | A            |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting informatica)            | 6     | A            |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting wiskunde)               | 6     | A            |
| Master of Science in de fysica en de sterrenkunde  | 6     | A            |
| Master of Science in de informatica  | 6     | A            |
| Master of Science in de wiskunde   | 6     | A            |
| Master of Science in Physics and Astronomy   | 6     | A            |
| Uitwisselingsprogramma fysica en sterrenkunde (niveau master)  | 6     | A            |
| Uitwisselingsprogramma informatica (niveau master)   | 6     | A            |
| Uitwisselingsprogramma wiskunde (niveau master)  | 6     | A            |

**Onderwijstalen**

Engels

**Trefwoorden**

Machine learning, supervised learning (classification and regression), unsupervised learning (clustering), dimensionality reduction

**Situering**

Machine learning techniques present a class of widely applicable models that can be used to learn models automatically from data. In our current data-drive society, these techniques are a crucial asset of the modern data scientist that needs to decide which type of technique to use in which situation.

**Inhoud**

- Types of machine learning models
- The bias-variance tradeoff
- Performance evaluation (such as cross-validation, area under ROC curve)
- Supervised learning
  - Fisher LDA
  - Support Vector machines
  - Neural networks and deep learning
  - Probabilistic models
  - K-Nearest Neighbours
- Unsupervised learning
  - Hierarchical clustering
  - K-Means
  - Density based clustering

- Self-Organizing maps
- Gaussian mixture models and EM
- Bayesian networks and Hidden Markov models
- Semi-supervised learning
- Dimensionality reduction techniques
  - The problem of overfitting, the curse of dimensionality
  - Feature selection
  - Feature transformation
- Applications of Machine Learning

### **Begincompetenties**

A good knowledge of data structures and algorithms, basic statistics and probability theory and programming skills.

### **Eindcompetenties**

- 1 Explain the differences among the three main styles of learning: supervised, reinforcement, and unsupervised. [Familiarity]
- 2 Implement simple algorithms for supervised learning, reinforcement learning, and unsupervised learning. [Usage]
- 3 Determine which of the three learning styles is appropriate to a particular problem domain. [Usage]
- 4 Compare and contrast each of the following techniques, providing examples of when each strategy is superior: decision trees, neural networks, and belief networks. [Assessment]
- 5 Evaluate the performance of a simple learning system on a real-world dataset. [Assessment]
- 6 Characterize the state of the art in learning theory, including its achievements and its shortcomings. [Familiarity]
- 7 Explain the problem of overfitting, along with techniques for detecting and managing the problem. [Usage]

### **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

### **Studiemateriaal**

Type: Slides

Naam: Slides, tutorials en papers'

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

### **Referenties**

Pattern Classification, 2nd Edition Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork ISBN: 978-0-471-05669-0

The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction (2nd edition)

Trevoer Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

Personal contact with the lecturer, through e-mail or by appointment.

### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

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

Schriftelijke evaluatie met open vragen

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

Schriftelijke evaluatie met open vragen

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

Mondelinge evaluatie, Werkstuk

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

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

### **Eindscoreberekening**

Niet-periodegebonden evaluatie: groepswerk (project) (40%) + periodegebonden: examen (60%). Om te kunnen slagen voor het opleidingsonderdeel moet een student minstens 10/20 behalen voor de niet-periodegebonden evaluatie. Is aan deze voorwaarde niet voldaan, dan kan een student niet meer dan 8/20 halen voor dit vak.  
Indien niet geslaagd voor de niet-periodegebonden evaluatie, kan de student het project verder afwerken voor de 2e zitting.