

Artificiële intelligentie (E016350)

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

Studiepunten 6.0

Studietijd 180 u

Aanbodsessies in academiejaar 2024-2025

A (semester 1)	Engels	Gent
B (semester 2)	Engels	Gent
C (semester 1)	Engels	Gent

Lesgevers in academiejaar 2024-2025

Pizurica, Aleksandra

TW07

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025

	stptn	aanbodsessie
Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting biomedische ingenieurstechnieken)	3	B
Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting bouwkunde)	3	B
Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting computerwetenschappen)	6	A, C
Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting elektrotechniek)	3	B
Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting werktuigkunde-elektrotechniek)	3	B
Brugprogramma Master of Science in Computer Science Engineering	6	A
Vorbereidingsprogramma tot Master of Science in Bioinformatics (afstudeerrichting Engineering)	3	B

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Artificiële Intelligentie, Machinaal leren, Ethische dimensie van AI, regressie, classificatie, clustering, neurale netwerken, redeneren onder onzekerheid, Bayesiaans redeneren

Situering

Deze cursus beoogt de student inzicht te verstrekken in de basisconcepten van de theorie en toepassingen in het ruime vakgebied Artificiële Intelligentie. Hiertoe wordt een overzicht van de meest gangbare methoden en modellen aangereikt, en worden een aantal ervan in de diepte behandeld. In het bijzonder wordt aandacht besteed aan de component machinaal leren en het data-gedreven bouwen van modellen, evenals aan de beperkingen ervan. Daarnaast wordt in aanbodsessie A (de 6 STP-versie van het vak) ingegaan op zoek- en beslissingsproblemen.

Inhoud

Module 1: Inleiding overzicht AI

- Overzicht AI [A+B]
- Basisconcepten machinaal leren (dataset, trainingset, validatieset, dimensionaliteit, overfitting, bias en variantie, cross-validatie) [A+B]
- Het concept van rationele agenten [A]
- Inleiding tot zoekproblemen en games [A]

Module 2: ML: Regressie en Classificatie [A + B]

- Logistische regressie
- Classificatie
- Clustering

- Bouwen van datagedreven modellen
 - white-box modellen en parameterschatting
 - black-box modellen (Perceptron en neurale netwerken)

Module 3: ML: Redeneren onder onzekerheid [A+B]

- Bayesian reasoning and learning
- Bayesian netwerken en inferentie
- Design Of Experiment

Module 4: Maatschappelijke context [A+B]

- Ethische dimensie
- Beperkingen van AI/ML
- Voorbeelden (smaakmakers)

Module 5: Zoekproblemen [A]

- Geïnformeerd zoeken; lokaal zoeken
- Games (minimax, expectimax)

Module 6: Beslissingen en actie [A]

- Rationaliteit, Beslissingsnetwerken
- Markoviaanse beslissingsprocessen (MDP)
- Reinforcement Learning (RL)

Module 7: Meer geavanceerde AI [A]

- Redeneren in de tijd; Predictie; Viterbi
- Basisprincipes van HMMs en Dynamische Beslissingsnetwerken
- Voorbeelden uit Robotica en/of Computervisie en/of NLP

Begincompetenties

- Basiskennis telproblemen, waarschijnlijkheid en statistiek (zoals bv. verworven door het volgen van de vakken Discrete wiskunde I en Waarschijnlijkheidsrekenen en statistiek)
- Basiskennis wiskundige analyse (zoals bv. verworven door het volgen van de vakken Wiskundige analyse I en Wiskundige analyse II)
- Basiskennis programmeren in Python (zoals bv. verworven door het volgen van het vak Informatica)

Eindcompetenties

- 1 Overzicht hebben over de probleemklassen die het vakgebied AI bestrijkt [A+B]
- 2 Een inzicht hebben in de fundamentele en concepten die aan de basis liggen van oplossingstechnieken in dit vakgebied, meer in het bijzonder het bouwen van datagedreven modellen (zowel white-box als black-box) [A+B]
- 3 Een grondig begrip hebben van zoekstrategieën, met bijzondere aandacht voor beslissingsproblemen (Markoviaanse beslissingsprocessen en de connectie met reinforcement learning, planningsproblemen in dynamische omstandigheden). [A]
- 4 Concrete problemen in AI oplossen via de aangeboden methoden (en deze zonodig uitbreiden qua toepasbaarheid en context), zowel met pen-en-papier als via Python. [A+B]
- 5 De beperkingen en ethische consequenties van AI-technieken oordeelkundig inschatten. [A+B]

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

Werkcollege, Hoorcollege, Zelfstandig werk

Studiemateriaal

Type: Handboek

Naam: Deep Learning: Foundations and Concepts

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: ja

Taal : Engels

Auteur : Christopher M. Bishop and Hugh Bishop

ISBN : 3-031-45467-7

Aantal pagina's : 650

Online beschikbaar : Ja
Beschikbaar in de bibliotheek : Ja
Beschikbaar via studentenvereniging : Ja
Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : regelmatig
Gebruik en levensduur binnen de opleiding : regelmatig
Gebruik en levensduur na de opleiding : regelmatig

Type: Handboek

Naam: Artificial Intelligence: A Modern Approach (Global Edition), 4th Edition
Richtprijs: € 70
Optioneel: ja
Taal : Engels
Auteur : Stuart Russell and Peter Norvig
ISBN : 1-292-40113-3
Aantal pagina's : 1115
Oudst bruikbare editie : 3d edition
Online beschikbaar : Ja
Beschikbaar in de bibliotheek : Ja
Beschikbaar via studentenvereniging : Ja
Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : regelmatig
Gebruik en levensduur binnen de opleiding : regelmatig
Gebruik en levensduur na de opleiding : regelmatig

Type: Syllabus

Naam: Lecture Notes: Artificial Intelligence
Richtprijs: € 5
Optioneel: ja
Taal : Engels
Beschikbaar op Ufora : Nee
Online beschikbaar : Nee
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
Beschikbaar via studentenvereniging : Ja

Type: Slides

Naam: Slides for the course Artificial Intelligence
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding
Optioneel: nee
Taal : Engels
Beschikbaar op Ufora : Ja
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
Beschikbaar via studentenvereniging : Ja

Referenties

- S. Russel, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach. Fourth Edition, Prentice Hall, 2020.
- A. Lindholm, N. Wahlström, F. Lindsten, T.B. Schön. Machine Learning: A First Course for Engineers and Scientists. Cambridge University Press, 2022.
- C. Bishop, H. Bishop: Deep Learning - Foundations and Concepts, Springer, 2024.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

De lesgever is beschikbaar voor en na de lessen. Interactieve ondersteuning via forum op de elektronische leeromgeving. Bijkomende individuele studiebegeleiding desgewenst na afspraak.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Vaardigheidstest, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

Toelichtingen bij de evaluatievormen

- Periodegebonden evaluatie (PE): schriftelijk examen (gesloten boek, gesloten notities behalve een eigen samenvatting op één blad papier, A4-formaat).
- Niet-periodegebonden evaluatie (NPE): beoordeling van practicumwerk in groepen, gespreid over het semester en individuele huiswerkopdrachten.

Eindscoreberekening

Om te kunnen slagen voor dit vak, moet minstens 9/20 behaald worden voor zowel PE (examen) als NPE (het gewogen gemiddelde van practicumverslagen en huiswerkopdrachten). Indien aan deze laatste voorwaarde niet voldaan is maar de eindscore toch een cijfer van negen of meer op twintig zou zijn, wordt dit teruggebracht tot 8/20, het hoogste cijfer kleiner dan 9/20.

Wanneer men niet deelneemt aan de evaluatie van één of meer onderdelen kan men niet meer slagen voor het geheel van het opleidingsonderdeel.

Tweede zitting:

De bovenstaande verhouding blijft behouden in de tweede zitting. Voor wie geslaagd was voor het deel NPE blijven de punten voor dit deel geldig. Wie niet geslaagd was voor het NPE-deel moet zelfstandig een vaardigheidstest afleggen om de competentiedomeinen die werden aangeleerd tijdens de practica te evalueren.