
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4104] Inteligência Artificial e Sistemas Cognitivos / Artificial Intelligence and Cognitive Systems

1.2 Sigla da área científica em que se insere

IC

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

162h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Opcional

Unidade Curricular comum ao(s) curso(s) de MEIM

2. Docente responsável

[838] Luís Filipe Graça Morgado

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[838] Luís Filipe Graça Morgado | Horas Previstas: 67.5 horas

[2063] Hélder Filipe de Oliveira Bastos | Horas Previstas: 67.5 horas

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Compreender e descrever os fundamentos teóricos subjacentes ao desenvolvimento de sistemas inteligentes, bem como os principais tipos de modelos e arquiteturas para concepção e implementação desses sistemas;
2. Abordar problemas complexos e conceber soluções para esses problemas tendo por base conceitos e tecnologias de inteligência artificial;
3. Concretizar soluções baseadas em inteligência artificial para diferentes domínios de aplicação, nomeadamente no que se refere ao desenvolvimento de sistemas com elevado grau de autonomia de operação;
4. Avaliar e desenvolver abordagens inovadoras de concepção e implementação de soluções baseadas em inteligência artificial.

**4. Intended learning outcomes
(knowledge, skills and
competences to be developed
by the students)**

Students who successfully complete this course will be able to:

1. Understand and describe the theoretical foundations underlying the development of intelligent systems, as well as the main types of models and architectures of intelligent systems;
2. Address complex problems and propose solutions to these problems based on artificial intelligence concepts and technologies;
3. Develop artificial intelligence solutions for different areas of application, in particular for systems with high operation autonomy;
4. Assess and develop innovative approaches for developing artificial intelligence solutions.

5. Conteúdos programáticos

- I. Introdução à inteligência artificial.
- II. Cognição e racionalidade, racionalidade limitada, meta-cognição.
- III. Arquitectura de sistemas inteligentes, arquitecturas reactivas, deliberativas e híbridas.
- IV. Representação de conhecimento, espaços conceptuais, formação de conceitos, representações simbólicas e sub-simbólicas, modelos cognitivos, significado e inferência.
- V. Raciocínio automático e tomada de decisão, processos de decisão com incerteza, raciocínio prático, raciocínio com recursos limitados, integração de níveis cognitivos.
- VI. Memória, adaptação e aprendizagem, aprendizagem comportamental, algoritmos genéticos.
- VII. Inteligência artificial distribuída, sistemas multi-agente, comunicação e coordenação, interação e raciocínio social.

5. Syllabus

- I. Introduction to artificial intelligence.
- II. Cognition and rationality, bounded rationality, meta-cognition.
- III. Architecture of intelligent systems, reactive, deliberative and hybrid architectures.
- IV. Knowledge representation, conceptual spaces, concept formation, symbolic and sub-symbolic representations, cognitive models, meaning and inference.
- V. Reasoning and decision making, sequential decision processes, practical reasoning, resource bounded reasoning, integration of cognitive levels.
- VI. Memory, adaptation and learning, behavioral learning, genetic algorithms.
- VII. Distributed artificial intelligence, multi-agent systems, communication and coordination, interaction and social reasoning.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Esta unidade curricular visa o estudo dos fundamentos teóricos e tecnologias de suporte à concepção e implementação de sistemas inteligentes (objectivos 1 e 2, concretizados nos conteúdos programáticos I, III e VII) desenvolvendo nos alunos a capacidade de utilizar conceitos e tecnologias de inteligência artificial na concepção e implementação soluções para problemas complexos em diferentes domínios de aplicação, nomeadamente no que se refere ao desenvolvimento de sistemas com elevado grau de autonomia de operação (objectivo 3, concretizado nos conteúdos programáticos II a VII), bem como a capacidade de conceber e avaliar abordagens inovadoras de concepção e implementação de soluções baseadas em inteligência artificial (objectivo 4, concretizado nos conteúdos programáticos II a VII).

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

This course aims to study the theoretical foundations and supporting technologies for the design and implementation of intelligent systems (objectives 1 and 2, achieved in I, III and VII), to develop students' ability to apply artificial intelligence concepts and technologies to design and implement solutions to complex problems in different application domains, in particular for systems with high operation autonomy (objective 3, achieved in II to VII), and the ability to design and evaluate innovative approaches to the design and implementation of artificial intelligence solutions (objective 4, achieved in II to VII).

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

É utilizada uma metodologia de ensino teórico-prática, suportada num projecto desenvolvido ao longo do semestre. A avaliação é distribuída sem exame final.

Os objectivos de aprendizagem são avaliados com base na realização e entrega obrigatória de um projecto individual (60%) e na realização e entrega obrigatória de um relatório individual (40%), cuja classificação é obtida pelo conhecimento demonstrado nas entregas realizadas e por uma discussão do projecto e do relatório.

Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

A theoretical-practical teaching methodology is used, supported by a project developed throughout the semester. Assessment is distributed without a final exam.

The learning objectives are assessed on the basis of the completion and mandatory delivery of an individual project (60%) and the completion and mandatory delivery of an individual report (40%), the classification of which is obtained by the knowledge demonstrated in the deliveries made and by a discussion of the project and the report.
All components are pedagogically fundamental.

**8. Demonstração da coerência
das metodologias de ensino
com os objetivos de
aprendizagem da unidade
curricular**

Os temas correspondentes aos objectivos de aprendizagem, na sua componente conceptual, são estudados em aulas teóricas específicas, sendo concretizados em casos práticos e projectos desenvolvidos ao longo do semestre em aulas teórico-práticas e de modo autónomo pelos alunos.

**8. Evidence of the teaching
methodologies coherence with
the curricular unit's intended
learning outcomes**

The themes related to the learning outcomes, in their conceptual component, are studied in specific lectures, and concretized by practical problems and projects developed during the semester in practical classes and independently by students.

**9. Bibliografia de
consulta/existência obrigatória**

Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson, 2022
M. Wooldridge, An Introduction to Multi-Agent Systems, John Wiley & Sons, 2009
R. Pfeifer, C. Scheier, Understanding Intelligence, MIT Press, 2001.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26