

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. **Designação da unidade curricular** (1.000 carateres).
Inteligência Artificial para Sistemas Autónomos

1.2. **Sigla da área científica em que se insere** (100 carateres).
INF

1.3. **Duração**¹ (100 carateres).
Semestral

1.4. **Horas de trabalho**² (100 carateres).
162

1.5. **Horas de contacto**³ (100 carateres).
T – 37.5, TP – 10, PL – 20

1.6. **ECTS** (100 carateres).
6

1.7. **Observações**⁴ (1.000 carateres).

1.7. **Remarks** (1.000 carateres).

2. **Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular** (preencher o nome completo) (1.000 carateres).
Luís Filipe Graça Morgado, 67.5 horas

3. **Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular** (1.000 carateres).
Paulo Jorge Mestre Vieira, 67.5 horas

4. **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**. (1.000 carateres).

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

1. Compreender o que é a inteligência artificial, as suas origens, evolução e áreas de aplicação.
2. Representar e resolver problemas com base no conceito de agente, tendo por base arquiteturas reactivas e deliberativas.
3. Compreender as noções de representação interna, de deliberação e de raciocínio no contexto de uma arquitetura de agente.
4. Implementar mecanismos de raciocínio automático com base em métodos de procura em espaços de estados e caracterizar esses métodos em termos de complexidade computacional.
5. Implementar mecanismos de raciocínio automático com base em processos de decisão de Markov e caracterizar esses métodos em termos de complexidade computacional.
6. Compreender os conceitos de adaptação e de aprendizagem no contexto de uma arquitetura de agente.
7. Compreender o conceito de aprendizagem interactiva e concretizar esse conceito sob a forma de mecanismos de aprendizagem por reforço.
8. Representar e resolver problemas com base em aprendizagem por reforço e caracterizar a aprendizagem por reforço no contexto dos processos de decisão de Markov.

4. **Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students)**. (1.000 characters).

Students who successfully complete this course will be able to:

1. Understand what is artificial intelligence, its origins, evolution and application areas.
2. Represent and solve problems based on the concept of agent, using reactive and deliberative architectures.
3. Understand the notions of internal representation, deliberation and reasoning in the context of an agent

architecture.

4. Implement automated reasoning mechanisms based on state space search methods and characterize these methods in terms of computational complexity.
5. Implement automated reasoning mechanisms based on Markov decision processes and characterize these methods in terms of computational complexity.
6. Understand the concepts of adaptation and learning in the context of an agent architecture.
7. Understand the concept of interactive learning and implement this concept in the form of reinforcement learning mechanisms.
8. Represent and solve problems based on reinforcement learning and characterize reinforcement learning in the context of Markov decision processes.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

- I. Introdução à inteligência artificial.
- II. Arquitectura de agentes autónomos: o conceito de agente; arquitecturas reactivas e deliberativas.
- III. Arquitectura de agentes reactivos: interacção e acoplamento com o ambiente, coordenação sensorial-motora; arquitecturas comportamentais.
- IV. Arquitectura de agentes deliberativos: mecanismos deliberativos; representação do mundo; raciocínio automático e resolução de problemas através de procura em espaços de estados; raciocínio automático e resolução de problemas com base em processos de decisão de Markov.
- V. Comportamento adaptativo e aprendizagem por reforço.

5. Syllabus (1.000 characters).

- I. Introduction to artificial intelligence.
- II. Architecture of autonomous agents: the concept of agent; reactive and deliberative architectures.
- III. Reactive agent architectures: agent-environment coupling and interaction, sensory-motor coordination, behavioural architectures.
- IV. Deliberative agent architectures: deliberative mechanisms; representation of the world; automated reasoning and problem solving based on state space search; automated reasoning and problem solving based on Markov decision processes.
- V. Adaptive behaviour and reinforcement learning.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).

Esta disciplina visa o estudo dos fundamentos teóricos e das tecnologias de suporte à realização de sistemas capazes de comportamento inteligente (objectivos 1 a 3 concretizados em I e II), desenvolvendo nos alunos a capacidade concepção e implementação de sistemas capazes de exibir comportamento autónomo e adaptativo em ambientes reais ou virtuais (objectivos 4 a 8 concretizados em III, IV e V).

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

This course aims to study the theoretical foundations and supporting technologies for implementing systems capable of intelligent behavior (objectives 1 to 3 achieved in I and II), developing in the students the ability to design and implement systems able to exhibit autonomous adaptive behavior in real or virtual environments (objectives 4 to 8 achieved in III, IV and V).

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).

É utilizada uma metodologia de ensino teórico-prática, suportada em projectos desenvolvidos ao longo do semestre. Os resultados de aprendizagem são avaliados individualmente através de teste escrito (50%) e através de trabalhos realizados em grupo, em conjunto com uma discussão final desses trabalhos (50%).

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

Theoretical-practical teaching is used, supported by projects developed throughout the semester. The learning outcomes are evaluated by written test (50%), practical group work and a final discussion (50%).

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

Os temas correspondentes aos resultados de aprendizagem, na sua componente conceptual, são estudados em aulas teóricas específicas e 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 (3.000 characters).

The themes supporting 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 (1.000 caracteres).

Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2009

Robin Murphy, An Introduction to AI Robotics, MIT Press, 2000

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.