

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

---

**Cursos** ENGENHARIA INFORMÁTICA (1.º ciclo)

ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (Mestrado Integrado) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14781063

---

**Área Científica** CIÊNCIA DE COMPUTADORES

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 481

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 4, 8, 10  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem**

Português-PT

---

**Modalidade de ensino**

Presencial

---

**Docente Responsável**

José Luís Valente de Oliveira

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

---

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S1	28T; 28PL	156	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Recomenda-se competência prévias em, pelo menos, Álgebra, Análise, Probabilidades e Estatística, bem como em Programação Orientada por Objetos e Algoritmos e Estruturas de Dados.

---

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

No final desta disciplina os estudantes deverão ser capazes de caracterizar a Inteligência Artificial, suas abordagens, fundamentos e aplicações, assim como desenvolver agentes computacionais com capacidade de resolução de problemas recorrendo a técnicas como a procura em espaço de estados ou ao raciocínio sob incerteza, om capacidade de aprendizagem e/ou adaptação.

## Conteúdos programáticos

1. Aplicações relevantes
2. Questões fundamentais
  1. Sobre Inteligência
  2. Noção e taxomia de definições de IA
  3. Abordagens à IA
  4. Breve perspetiva histórica
  5. Questões éticas em IA
3. Agente
  1. Definição de agente
  2. Características do ambiente
  3. Propriedades dos agentes
  4. Agentes reativos e racionais
4. Procura em espaço de estados
  1. Problemas e resolução de problemas usando procura
  2. Problemas de agente único
  3. Problemas com agentes adversários
5. Raciínio sob Incerteza
  1. Breve referência aos esquemas clássicos
  2. Inferência estatística
  3. Modelos gráficos
6. Adaptação e sistemas biologicamente inspirados
  1. O algoritmo genético canónico e os operadores elementares
  2. Aspectos teóricos
  3. Variantes
  4. Estratégicas evolutivas
  5. Programação genética
  6. Inteligência de enxame
7. Aprendizagem
  1. Definições
  2. Aprendizagem indutiva
  3. Estimacão de parâmetros
  4. Avaliação de desempenho de modelos
8. Redes neuronais
  1. Aprendizagem supervisionada e não supervisionada
  2. Breve referência às redes e aprendizagem profunda

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Método clássico de ensino-aprendizagem para disciplinas científico-tecnológicas.

- Aulas teóricas com exposição das matérias com recurso ao video projector e ao quadro ou tablet;
- Aulas práticas com exercícios e mini-projectos onde se coloca na prática o conhecimento transmitido nas aulas teóricas.

Nota Final: Exame (60%) + Avaliação prática (40%). (Arredondamentos só na Nota Final)

Admissão a exame, independentemente da época: Nota de avaliação prática não inferior a 7,5 valores (em 20)

Avaliação prática: A nota da componente prática corresponde à média ponderada das notas dos trabalhos práticos. Os trabalhos são realizados em grupo. A inscrição num grupo de trabalho é obrigatória. Os grupos têm no máximo 3 estudantes.

A nota prática do grupo é convertida numa nota prática individual no momento da discussão dos trabalhos. A nota prática é, portanto, individual, estando dependente do desempenho de cada elemento do grupo na discussão dos trabalhos.

---

### **Bibliografia principal**

Referência principal: Artificial Intelligence: A modern approach (4th Edition) by Stuart Russel and Peter Norvig. Pearson Education, 2020.

Referências complementares:

Inteligência Artificial: Fundamentos e Aplicações (2ª Edição) Ernesto Costa e Anabela Simões. FCA, 2008.

Artificial Intelligence: A guide to Intelligent Systems (3rd Edition) by Michael Negnevitsky. Pearson Education, 2011.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** ARTIFICIAL INTELLIGENCE

---

**Courses** INFORMATICS (COMPUTER SCIENCE) (1st Cycle)  
ELECTRONIC ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS (Integrated Master's) (\*)

(\*) Optional course unit for this course

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 481

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4, 8, 10

---

**Language of instruction** PT - Portuguese

**Teaching/Learning modality**

Presential

**Coordinating teacher**

José Luís Valente de Oliveira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
28	0	28	0	0	0	0	0	156

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

**Pre-requisites**

no pre-requisites

**Prior knowledge and skills**

Working knowledge of Algebra, Analysis, Probabilities and Statistics, as well as Object-Oriented Programming and Algorithms and Data Structures

**The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)**

At the end of this course students should be able to characterize Artificial Intelligence, its approaches, fundamentals and relevant applications, as well as developing computational agents with ability to search in state spaces, reasoning under uncertainty, learning, and/or adaptability.

## Syllabus

1. Relevant Applications
2. Fundamental questions
  1. On Intelligence
  2. AI definitions
  3. AI Approaches
  4. Brief historical perspective
  5. Ethical issues in AI
3. Agents
  1. Agent definitions
  2. Environment characteristics
  3. Agent properties
  4. Reactive and Rational Agents
4. State Space Search
  1. Problem formulation as state search
  2. Single Agent problems
  3. Adversary search
5. Reasoning under Uncertainty
  1. Brief reference to classical schemes
  2. Statistical inference
  3. Graphical models
6. Adaptation and biological inspired systems
  1. The canonical genetic algorithm and its elementary operators
  2. Theoretical aspects
  3. Variants
  4. Evolutionary strategies
  5. Genetic programming
  6. Swarm intelligence
7. Learning
  1. Definitions
  2. Inductive learning
  3. Parameter estimation
  4. Model performance evaluation
8. Neural Networks
  1. Supervised learning
  2. Unsupervised learning.
  3. Overview on deep learning

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

- Lectures
- Lab sessions with exercises and mini-projects where the knowledge transmitted in the lectures is put in practice .
- Final Mark: exam (60%) + lab assessment (40%). (Round off only over the Final Mark)
- Admission to examination, regardless of the epoch: practical evaluation mark not less than 7.5 (out of 20)
- Practical evaluation:
  - The practical mark corresponds to the weighted average of the grades of the practical works. The works are carried out in groups. Registration in a working group is mandatory. Groups have a maximum of 3 students.
  - The group mark is converted into an individual lab mark at the time of the discussion of the works. The lab assessment is therefore individual and dependent on the performance of each element of the group in the discussion of the lab works.

### **Main Bibliography**

Main reference:

Artificial Intelligence: A modern approach (4th Edition) by Stuart Russel and Peter Norvig. Pearson Education, 2020.

Complementary references:

Inteligência Artificial: Fundamentos e Aplicações (2ª Edição) Ernesto Costa e Anabela Simões. FCA, 2008.

Artificial Intelligence: A guide to Intelligent Systems (3rd Edition) by Michael Negnevitsky. Pearson Education, 2011.