

Ficha de Unidade Curricular

1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**
Robótica Móvel/Mobile Robotics
- 1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**
INF
- 1.3. Duração¹ (100 carateres).**
Semestral
- 1.4. Horas de trabalho (100 carateres).**
162 horas
- 1.5. Horas de contacto (100 carateres).**
67,5 horas
T- 22.5 horas
PL-45 horas
- 1.6. ECTS (100 carateres).**
6
- 1.7. Observações (1.000 carateres).**
Optativa
- 1.7. Remarks (1.000 carateres).**
Optional

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Jorge Miguel de Paiva Pinheiro Pais, 67,5 horas

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

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

Apresentar uma introdução do mundo da robótica e as suas potenciais aplicações. Dotar os alunos dos conhecimentos necessários para desenvolver e utilizar plataformas robóticas, focando alguns dos componentes tipicamente utilizados. Sistemas de comunicação. Interfaces de percepção e actuação. Cinemática de um Robot de par diferencial. Vocabulário a interpretar pelo robot no espaço bidimensional. Definição de trajectórias no espaço e no tempo a partir do vocabulário do robot. Utilização de um sensor de imagem para aquisição de informação e para o desenvolvimento de missões que consistem em seguir um conjunto de pontos objetivo no espaço bidimensional calculados em tempo real.

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

Present an introduction of the robotics world and its potential applications. Provide students with the knowledge they need to develop and use robotic platforms, focusing on some of the components typically used. Communication systems. Interfaces of sensors and actuators. Kinematics of a robot with a differential pair movement. Definition of a robot vocabulary to be interpreted by the robot in a two-dimensional space. Definition of trajectories in space and time based on the vocabulary of the robot. Use of Vision sensors to acquire information and to develop missions that consist of following a set of objective points in the two-dimensional space calculated in real time.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

Estudo da cinemática de um robot com movimento de par diferencial. Integração de sensores no robot para aquisição de informação do mundo exterior para aprender e planear missões em tempo real

1. Introdução ao mundo da robótica.
2. Cinemática do movimento para diferentes tipo de locomoção.

3. Estudo da cinemática de um robot com movimento de par diferencial.
4. Estudo de um vocabulário de movimento no espaço bidimensional.
5. Estudo de trajetórias para qualquer ponto pertencente a um quadrante do espaço bidimensional.
6. Estudo de um sensor de Visão que adquire imagens em tempo real
7. Geração automática de pontos no espaço tridimensional a atingir com aquisição de informação utilizando visão.
8. Estudo de transformações qualitativas dos algoritmos tradicionais de processamento de imagem para acelerar o número de imagens por segundo processadas para controlar um robot numa pista.
9. Realização duma JAVA app para um robot andar numa pista desconhecida em tempo real usando exclusivamente visão.

5. Syllabus (1.000 characters).

Study of the kinematics of a robot with differential pair motion. Integration of sensors in the robot to acquire information from the outside world to learn and plan missions in real time.

1. Introduction to the world of robotics.
2. Kinematics of movement for different types of locomotion.
3. Kinematics of a robot with differential pair motion.
4. Study of a movement vocabulary in two-dimensional space.
5. Study of trajectories for any point belonging to a quadrant of two-dimensional space.
6. Study of a vision sensor.
7. Automatic generation of points in the three-dimensional space to be reached automatically using vision.
8. Study of qualitative transformations of traditional image processing algorithms to speed up the number of processed images per second to control a robot in real time on a track.
9. Implementation of a JAVA robotic application over the differential pair robot motion that allows a robot to move in an unknown lane in real time using exclusively image acquisition.

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

Durante as 15 semanas de aulas são realizados 3 trabalhos práticos onde o aluno é obrigado a estudar e aplicar os conhecimentos lecionados nas aulas teóricas na realização de cada um dos trabalhos práticos. Cada trabalho prático é avaliado durante o decurso das 15 semanas de aulas. Os três trabalhos práticos têm objetivos incrementais em complexidade no desenho de uma aplicação robótica no computador capaz de resolver um problema no espaço bidimensional.

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

During the 15 weeks of classes three practical works are carried out where the student is required to study and apply the knowledge taught in theoretical classes to implement successfully each one practical work. Each practical work is evaluated during the course of 15 weeks of classes. The three practical works have incremental objectives in complexity in the design of a robotic application in the computer capable of solving a problem in two-dimensional space.

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

Os resultados da aprendizagem de (1) a (9) são avaliados individualmente através de três trabalhos práticos (trabalho1, trabalho2, trabalho3) realizados em grupo de dois alunos.

Fórmula da nota final da disciplina:

$$\text{Nota final} = \text{nota trabalho1} * 0.2 + \text{nota trabalho2} * 0.3 + \text{nota trabalho3} * 0.5$$

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

The learning results from (1) until (9) are evaluated individually using three practical works (work1, work2, work3) done in group of two students.

$$\text{Final grade} = \text{grade of work1} * 0.2 + \text{grade of work2} * 0.3 + \text{grade of work3} * 0.5$$

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

Em cada semana de aulas, o professor tem uma aula teórica com a duração de 1.5 horas onde leciona os temas da disciplina e uma aula prática laboratorial com a duração de 3 horas onde faz com que o aluno estude e aplique o seu conhecimento na realização dos três trabalhos práticos da disciplina. Assim, o aluno adquire os conhecimentos lecionados na disciplina.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

In each week of classes, the teacher has a theoretical class with a duration of 1.5 hours where he teaches the subjects of the discipline and also a practical laboratory class with a duration of 3 hours where the teacher makes the student study and apply his knowledge in the accomplishment of the three practical works of the discipline. Thus, the student acquires the knowledge taught in the discipline.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).

Fu, Gonzalez & Lee. "Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence". McGraw-Hill. 1987. 978-0070226258,

R. R. Murphy. "An Introduction to AI Robotics: Intelligent Robotics and Autonomous Agents". MIT Press. 2000. 978-0262133838,

R. C. Arkin. "Behavior-Based Robotics". MIT Press. 1998. 978-0262011655