

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10766/2011 - 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Robótica Industrial (Ramo de Automação Industrial)**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; PL:14.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 3 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911237

Área Científica: Sistemas, Controlo e Automação

**Docente Responsável**

Ana Cristina Barata Pires Lopes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Ana Cristina Barata Pires Lopes

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre o modo de funcionamento e utilização de sistemas robóticos, nomeadamente: aspetos tecnológicos, características de funcionamento, programação de robôs manipuladores industriais e programação de robôs móveis.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre o modo de funcionamento e utilização de sistemas robóticos, nomeadamente no que diz respeito aos aspectos tecnológicos, às características de funcionamento e programação de robôs industriais, bem como às suas aplicações industriais e robôs móveis. Nesta unidade curricular serão abordados de forma específica os robôs manipuladores sequenciais e os robôs móveis diferenciais. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos da morfologia e cinemática destes tipos de robôs. Serão ainda abordados métodos de navegação para robôs móveis. Pretende-se ainda que os alunos adquiram conhecimentos de programação dos robôs manipuladores industriais SCORBOT IX (5 graus de liberdade) e MOVER 6(6 graus de liberdade). Os alunos terão ainda de adquirir conhecimentos para programação de robôs móveis baseados na plataforma Arduino e

Raspeberry Pi e utilização do sistema operativo ROS (Robotic Operating System).

### **Conteúdos Programáticos**

- 1) Introdução.
- 2) Descrições espaciais e transformações.
- 3) Morfologia do robô manipulador.
- 4) Cinemática do robô manipulador.
- 5) Introdução à robótica móvel.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

- 1) Introdução.
- 2) Descrições espaciais e transformações.
- 3) Morfologia do robô:
  - i. Componentes de um robô;
  - ii. Juntas;
  - iii. Espaço de trabalho;
  - iv. Estruturas cinemáticas:
- 4) Cinemática do robô.
  - i. Cinemática direta
  - ii. Cinemática inversa;
- 5) Introdução à robótica móvel:
  - i. Atuadores e Sensores para robótica móvel;
  - ii. Locomoção;
  - iii. Modelo cinemático de um robô móvel;
  - iv. Localização e mapeamento;
  - v. Navegação.
  - vi. Introdução ao ROS, plataformas robóticas baseadas em microcontroladores Arduino e Raspeberry Pi.

### **Metodologias de avaliação**

Trabalhos laboratoriais e de simulação (60%), Exame escrito (40%)(é obrigatório uma classificação mínima de 40% no exame escrito e uma classificação mínima de 50% nos trabalhos laboratoriais e de simulação).

### **Software utilizado em aula**

RoboCell Eshed Roboteq;  
ABB RobotStudio;  
Arduino Ide;  
ROS (Robotic Operating System).  
UBUNTU.

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Tzafestas, S. (2014). *Introduction to Mobile Robot Control* . 1st, Elsevier. 2014 Elsevier Inc.
- Siegwart, R. e Nourbakhsh, I. (2004). *Introduction to Autonomous Mobile Robots* . 1st, MIT Press. London
- Craig, J. e Smith, P. e Giraldez, E. (1989). *Introduction to Robotics* (Vol. -).. ilustrada, Addison-Wesley Longman Publishing Co.. -
- Quingley, M. e Gerkey, B. e Smart, W. (2016). *Programming Robots with ROS: a practical introduction to the robot operating system* . O'Reilly. EUA

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Para cada capítulo do programa é feita uma exposição e explicação dos conceitos teóricos. Serão efectuados exemplos de aplicações sobre os conhecimentos adquiridos nos conceitos teóricos. A seguir serão elaborados trabalhos práticos com material didáctico(braço robótico, leitura de sensores e comando de actuadores), desenvolvimento e programação de robôs móveis (utilizando a plataforma Arduino e RPi e sistema operativo ROS).

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas, exercícios práticos e experiências laboratoriais e de simulação.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

O desenvolvimento das aulas decorrerá harmonizando as metodologias de ensino com os objetivos fundamentais da UC. Esta será uma UC de aplicação, onde os alunos aprenderão não só os conceitos, mas também como executar, avaliar e tomar as decisões necessárias para realizar um projeto com um sistema robótico.

O fornecimento de informação e de conhecimentos científicos e técnicos previstos nos objetivos será desenvolvido no início de cada assunto a abordar nas aulas teórico-práticas, onde posteriormente serão realizados exercícios práticos relacionados com esses conteúdos. Nestas sessões pretender-se-á desenvolver as competências dos alunos e sensibilizá-los para a importância dos temas abordados no contexto real atual, contribuindo-se para um melhor enquadramento e também maior facilidade na perceção dos objetivos que se pretendem alcançar. Nas aulas práticas laboratoriais são realizados mini-projetos de robótica.

A realização dos trabalhos práticos terão ainda as vantagens de partilha de conhecimentos entre os elementos do grupo, procura de informação externa e, portanto, contacto com a realidade.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável.

### Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

### Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 8 - Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos;
- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
- 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;

---

### Docente responsável

Ana  
Lopes

Assinado de  
forma digital por  
Ana Lopes  
Dados: 2023.03.16  
20:08:48 Z

