

---

**Ano Letivo** 2016-17

---

**Unidade Curricular** AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA

---

**Cursos** ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (1.º ciclo) (\*)  
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 15241064

---

**Área Científica** ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Ensino presencial.

---

**Docente Responsável** Larissa Robertovna Labakhua

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Larissa Robertovna Labakhua	OT	OT1	90T
Ivo Manuel Valadas Marques Martins	OT	OT1	60T

\* 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	30T; 15TP; 15PL; 20OT	140	5

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de matemática, álgebra e física.

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

##### Genéricos:

Conhecer, analisar e aplicar as principais tecnologias de automação e robótica em sistemas de produção.

##### Específicos:

Exemplificar, descrever e explicar a aplicação da tecnologia robótica às várias áreas; Discriminar e seleccionar sensores para sistemas robóticos; Seleccionar um robô móvel para uma dada aplicação;

Resolver problemas de cinemática; Implementar métodos de planeamento de trajectórias.

### Conteúdos programáticos

- 1. Introdução:** Problemas na automação e robótica. Perspectiva histórica.
- 2. Introdução à Automação:** Automação industrial; Objectivos, vantagens, aplicações.
- 3. Os Automatismos na Indústria:** Os automatismos ao serviço da produção; Estrutura dos sistemas automatizados; Representação dos automatismos; Os automatismos à base de autómatos programáveis; Evolução dos sistemas.
- 4. Nível Operacional dos Automatismos:** Fundamentos e aplicações; Actuadores; Sensores, Transdutores.
- 5. Robótica:** Introdução à robótica; Terminologias e definições; Áreas de aplicação dos robôs; Tipos de robôs; Componentes envolvidos na operação de um robô; Graus de liberdade e mobilidade; Sistemas de coordenadas; Classificação dos robôs.
- 6. Modelo Cinemático e Dinâmico:** Introdução ao modelo cinemático; Modelo cinemático e dinâmico; Controlo baseado no modelo cinemático.
- 7. Planeamento de Trajectórias:** Tipos de planeamento; Planeamento nas juntas e espaço operacional; Matemática dos splines; Modelos para simulação.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

- 1 . Aulas Teóricas:** exposição teórica dos conteúdos, com recurso a acetatos ou ao " *power point* ", alternada com exemplos práticos e interagindo com os estudantes.
- 2 . Aulas Teórico-Práticas:** Resolução pelo docente de fichas de exercícios após discussão com os estudantes do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento das dúvidas surgidas.
- 3 . Aulas Tutoriais:** Resolução pelos estudantes de fichas de exercícios com esclarecimento de dúvidas individualmente, quando solicitado + preparação pelos estudantes para os seminários.

---

### Bibliografia principal

1. - Folhas editadas pelo Departamento de Engenharia Electrotécnica (disponíveis na Tutoria Electrónica).
2. - J. Pinto, "*Técnicas de automação*", ISBN: 972-8480-07-5, ETEP, 2004.
3. - A. Francisco, "*Autómatos programáveis*", ISBN: 972-8480-06-7, ETEP, 2003.
4. - P. Coiffet e M. Chirouze, "*Elementos de robótica*", ISBN: 84-252-1287-1, Hermes publishing Ltd, 1982.
5. - H. Asama, T. Fukuda, T. Arai e I. Endo, "*Distributed autonomous robotic system*", ISBN: 4-431-70147-8, Springer-Verlag Tokyo, 1994.
6. - M. Groover, M. Weiss, R. Nagel e N. Odrey, "*Industrial robotics*", ISBN: 0-07-024989-X, McGraw-Hill, 1989.
7. - D. Piera, "*Como y cuándo aplicar un robot industrial*", ISBN: 84-267-0682-7, MARCOMBO, 1988.
8. - J. Castellanos e J. Tardos, "*Mobile robot localization and map building*", ISBN: 0-7923-7789-3, Kluwer Academic Publishers, 2000.

**Academic Year** 2016-17

**Course unit** AUTOMATION AND ROBOTICS

**Courses** ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING (\*)  
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)

(\*) Optional course unit for this course

**Faculty / School** Instituto Superior de Engenharia

**Main Scientific Area** ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese

**Learning modality** Classroom teaching

**Coordinating teacher** Larissa Robertovna Labakhua

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Larissa Robertovna Labakhua	OT	OT1	9OT
Ivo Manuel Valadas Marques Martins	OT	OT1	6OT

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

#### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	15	0	0	0	20	0	140

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

Knowledge of mathematics, algebra and physics.

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

##### Generics:

Know, analyze, and apply the main automation and robotics technologies in production systems.

##### Specific:

Illustrate, describe and explain the robotic technology in different field application; Know and select sensors to robotic systems; Select a mobile robot for a given application;

Solve kinematic problems; Implement methods of trajectory planning.

#### Syllabus

##### 1. Introduction

**2. Introduction to Automation:** Industrial automation; Objectives, advantages and applications; Historical evolution.

**3. The Automation in the industry:** The automation of production; Structure of the automated systems; The automation based on Programmable Logic Controllers; Development of automated systems.

**4. Operational level of Automatism:** Foundations and applications; Actuators; Sensors and transducers.

**5. Robotics:** Introduction to robotics; Terminology and definitions; Robots application fields; Different types of robots; Components involved in the operation of a robot; Degrees of freedom and mobility; Coordinate systems; Functional organization of a robot; Robots classification; The robots dynamic features.

**6. Kinematic and dynamic model:** Introduction to the kinematic model; Kinematic model; Kinematic model-based control; Dynamic model.

**7. Trajectory planning:** Planning Types; Joint planning and operating space; Mathematics of splines; Simulation models.

### Teaching methodologies (including evaluation)

- 1 . Lectures: theoretical exposition of the contents, using multimedia "PowerPoint" presentations, alternated with practical examples and interacting with students.
  - 2 . Resolution by the Professor of exercise sheets after discussion with students about the solving methods to be used and doubts clarification.
  - 3 . Lessons Tutorials: Resolution by students of exercise sheets with questions individually upon request preparation by students to seminars.
- 

### Main Bibliography

1. - Sheets published by the Department of Electrical Engineering (available in E-Tutoring).
2. - J. Pinto, " *Técnicas de automação* ", ISBN: 972-8480-07-5, ETEP, 2004.
3. - A. Francisco, " *Autómatos programáveis* ", ISBN: 972-8480-06-7, ETEP, 2003.
4. - P. Coiffet e M. Chirouze, " *Elementos de robótica* ", ISBN: 84-252-1287-1, Hermes publishing Ltd, 1982.
5. - H. Asama, T. Fukuda, T. Arai e I. Endo, " *Distributed autonomous robotic system* ", ISBN: 4-431-70147-8, Springer-Verlag Tokyo, 1994.
6. - M. Groover, M. Weiss, R. Nagel e N. Odrey, " *Industrial robotics* ", ISBN: 0-07-024989-X, McGraw-Hill, 1989.
7. - D. Piera, " *Como y cuándo aplicar un robot industrial* ", ISBN: 84-267-0682-7, MARCOMBO, 1988.
8. - J. Castellanos e J. Tardos, " *Mobile robot localization and map building* ", ISBN: 0-7923-7789-3, Kluwer Academic Publishers, 2000.