
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular MICROPROCESSADORES

Cursos ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064380

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 523

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) - 9, 8

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

António João Freitas Gomes da Silva

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
António João Freitas Gomes da Silva	PL; T	T1; PL1; PL2	28T; 56PL

* 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
2º	S1	28T; 28PL	130	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de sistemas digitais e álgebra de Boole.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se nesta disciplina que os alunos adquiram competências na idealização, projeto e implementação de sistemas embebidos nomeadamente com dispositivos de lógica programável (DLP) e microprocessadores.

Específicos:

1. Compreensão das diferenças fundamentais entre circuitos digitais não programáveis, programáveis por hardware (PLDs) e programáveis por software (microprocessadores).
 2. Desenvolvimento de arquiteturas para a implementação de sistemas digitais.
 3. Capacidade de projeto de sistemas digitais recorrendo a microprocessadores e dispositivos de lógica programável.
 4. Conhecimento da estrutura e do funcionamento de um sistema computacional baseado em microprocessadores.
 5. Domínio dos conceitos relativos ao funcionamento, estrutura interna e programação dos microcontroladores.
 6. Capacidade de desenvolvimento de programas para microcontroladores.
 7. Capacidade de projeto de pequenos sistemas embebidos utilizando microcontroladores
-

Conteúdos programáticos

1ª PARTE: ARQUITETURA de MICROPROCESSADORES

1.0 Dispositivos de Lógica programável e VLSI

- 1.1 Maquinas de Estado, o Microprocessador como uma máquina de estados
- 1.2 Projetos Top-Down e implementação de sistemas embebidos
- 1.4 Projeto e arquitetura de Microprocessadores

2ª PARTE: MICROCONTROLADORES

- 2.1 Introdução aos sistemas com Microprocessadores
- 2.2 Introdução ao desenvolvimento de sistemas embebidos com o Arduino
- 2.3 Microcontrolador ATmega328
- 2.4 Projeto e implementação de sistemas embebidos

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Serão lecionadas aulas T para exposição dos conceitos teóricos com recurso a diapositivos e exemplos práticos, aulas TP para apresentação de realização de problemas; projeto e implementação de códigos para dispositivos de lógica programável e programas assembler para microprocessadores com o apoio do professor nas aulas OT; realização em grupo de trabalhos práticos em laboratório para experimentação e avaliação.

Avaliação

A avaliação tem 2 componentes:

- 2 Trabalhos práticos.
- 2 Frequências e/ou Exame para avaliação Teórica e Teórico-Prática.

Classificação final = $0,6 \times$ (classificação da prova escrita ou exame) + $0,2 \times$ (classificação do 1º trabalho prático) + $0,2 \times$ (classificação do 2º trabalho prático),

Cada uma das componentes de avaliação tem nota mínima de 9 valores.

Bibliografia principal

1. I. Martins, A. Silva; Acetatos de apoio à cadeira de Microprocessadores
2. I. Martins, A. Silva; Roteiro prático de apoio à cadeira de Microprocessadores
3. V. P. Nelson; Prentice Hall; Digital Logic Circuit Analysis and Design
4. E. O. Hwang; Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL
5. <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/>

Academic Year 2022-23

Course unit MICROPROCESSORS

Courses ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING
- SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS (1st cycle)
- SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS (1st cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 523

**Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD
(Designate up to 3 objectives)** 9, 8

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher António João Freitas Gomes da Silva

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
António João Freitas Gomes da Silva	PL; T	T1; PL1; PL2	28T; 56PL

* 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	130

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 digital systems and Boolean Algebra

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

It is intended that in this course students acquire skills in idealizing, designing and implementing embedded systems within programmable logic devices (PLDs) and microprocessors.

Specific Objectives:

1. Understanding the differences between: non-programmable digital circuits; digital circuits programmable hardware (PLDs), digital circuits programmable with software (microprocessors).
2. Ability to develop architectures for implementing digital systems.
3. Ability to design digital systems using programmable logic devices and microprocessors.
4. Knowledge of the structure and functioning of a computer system based on microprocessors.
5. Knowledge of concepts relating to the operation, internal structure, and programming of microcontrollers.
6. Ability to develop programs with microcontrollers
7. Ability to design small embedded systems using microcontrollers

Syllabus

PART 1: Architecture of Microprocessors

1.0 Programmable Logic Devices and VLSI

1.1. Project and Implementation of State Machines, the Microprocessor as a State Machine

1.2. Top-Down projects and implementation of embedded systems

1.3. Architecture design and implementation of Microprocessors

PART 2: MICROCONTROLLERS

2.1. Introduction to Microprocessor systems

2.2. Introduction to the development of embedded systems with the Arduino

2.3. The ATmega328 microcontroller

2.4. Project and implementation of embedded systems

Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching and Learning Methods

For the explanation of theoretical concepts there will be T classes using slides and examples on the board; for presenting and solving practical problems there will be TP classes; for the design and implementation of codes for programmable logic devices and assembler programs for microprocessors, with teacher support, there will be OT class, where in addition there will be practical group works in the lab for experimentation and evaluation.

Assessment:

There are 2 components to the assessment:

- 2 Practical works

- 2 Tests and / or Exam for a T and TP evaluation.

Final grade = $0.6 \times (\text{mean of tests or exam}) + 0.2 \times (\text{grade of 1st practical work}) + 0.2 \times (\text{grade of 2nd practical work})$

Each evaluation components have a minimum score of 9 values.

Main Bibliography

1. I. Martins, A. Silva; "Acetatos de apoio à cadeira de Microprocessadores"
2. I. Martins, A. Silva; "Roteiro prático de apoio à cadeira de Microprocessadores"
3. V. P. Nelson; Prentice Hall; "Digital Logic Circuit Analysis and Design"
4. E. O. Hwang; "Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL"
5. <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/>