

Unidade Curricular	Sistemas Embebidos		Área Científica	Eletrónica e Instrumentação	
Licenciatura em	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores		Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	3	Nível	1-3
Tipo	Semestral	Semestre	1	Créditos ECTS	6.0
Código	9112-742-3104-00-23				
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 15	TP 15	PL 30
			TC -	S -	E -
			OT -	O -	

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) José Luís Sousa de Magalhaes Lima

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Analisar arquiteturas simples de microprocessadores e microcontroladores correntes a partir de diagramas de blocos e de esquemas de implementações práticas.
2. Projetar e manusear sistemas baseados em microcontroladores.
3. Programar sistemas baseados em microcontroladores com recurso a linguagens de programação de baixo e alto nível, C e Python.
4. Desenvolver aplicações baseadas em microcontroladores quer no que respeita ao desenvolvimento de software, quer na sua relação com o hardware de suporte.
5. Saber utilizar protocolos de comunicação entre microcontroladores, periféricos e sistemas IoT.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:  
Desenvolver projetos simples de Eletrónica Digital.

### Conteúdo da unidade curricular

Arquitetura genérica de um Sistema Baseado em Microcontrolador (SBM) de 8 bits, Programação de um SBM: Linguagens de alto e baixo nível, Microprocessadores e microcontroladores, Barramentos, memórias, interrupções, Sistema de I/O. Microcontroladores com arquitetura de 32 bits,

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Arquitetura de um sistema embebido
  - Microcontrolador típico de 8 bits (família AVR)
  - Registos, tipos de memória, instruções.
2. Programação de um Sistema baseado em microcontrolador
  - Linguagens de baixo e alto nível
  - Microprocessadores e microcontroladores. Diferenças nas arquiteturas
  - Plataformas de prototipagem
  - Utilização de sensores e atuadores para controlo de processos (exemplos e casos de estudo)
  - Sinais entrada e saída analógicos e digitais
3. Interrupções (internas e externas) de um microcontrolador
4. Protocolos de comunicação
  - UART, SPI, I2C, 1-wire.
  - Ethernet
5. Microcontroladores de 32 bits e linguagens de alto nível. Acesso ao IoT.

### Bibliografia recomendada

1. John P. Hayes, Digital System Design and Microprocessors, McGraw-Hill. Fredrick J. Hill, Gerard R. Peterson, Digital Logic and Microprocessors, John Wiley and Sons.
2. Herbert Taub, Circuitos Digitais e Microprocessadores, McGraw-Hill. Douglas V. Hall, Microprocessors and Interfacing: Programming and Hardware, McGraw-Hill International Editions.
3. José Manuel Martins Ferreira, Introdução ao Projecto com Sistemas Digitais e Microcontroladores, FEUP edições.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

A unidade curricular será lecionada com recurso a aulas expositivas e de auto-aprendizagem guiadas pelo docente. As aulas práticas serão orientadas em casos de estudo práticos baseados em projetos.

### Alternativas de avaliação

1. Regime de frequência obrigatório. - (Ordinário) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 40% (Questões teóricas.)
  - Trabalhos Práticos - 60% (Dois trabalhos práticos.)
2. Regime de frequência facultativo. - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 40% (Questões teóricas.)
  - Trabalhos Práticos - 60% (Dois trabalhos práticos.)

### Língua em que é ministrada

Português

### Validação Eletrónica

José Luís Sousa de Magalhaes Lima	José Augusto de Almeida Pinheiro Carvalho	Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares	José Carlos Rufino Amaro
02-10-2023	02-10-2023	10-10-2023	20-10-2023