



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde**  
**Departamento de Computação**  
**PROGRAMA DE ENSINO**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS	MODALIDADE
		TEÓRICAS	PRÁTICAS		
<b>DEC7560</b>	<b>SISTEMAS DIGITAIS EMBARCADOS</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	Presencial

**II. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	CURSO
--------	--------------------	-------

**III. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Graduação em Engenharia de Computação

**IV. EMENTA**

Projeto de hardware com microcontroladores. Interface com dispositivos de armazenamento, RAM, Flash e IDE. Interface com periféricos mais comuns, displays de cristal líquido e teclado. Interface com sistemas analógicos. Redes de comunicação, CAN, LIN, RS485 e I2C. Redes wireless WIFI e Bluetooth. Desenvolvimento de software de tempo real baseado em diagramas de estado. Programação na linguagem C em sistemas operacionais de tempo real para microcontroladores ( $\mu$ COS II).

## V. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

- Capacitar o aluno a projetar um sistema eletrônico que possua um microcontrolador o qual deve controlar os demais elementos do sistema.
- Capacitar o aluno a identificar os requisitos de um projeto de sistema embarcado
- Realizar o particionamento entre software e hardware
- Escolher as ferramentas de desenvolvimento
- Capacitar o aluno a fazer uso avançado de dispositivos como memórias, compreendendo a sua forma de interface (paralela, serial (i2c, spi, etc), dispositivos de comunicação ( rádio, wireless, etc.).
- Capacitar o aluno a compreender o que é um sistema de tempo real, quando é necessário um sistema com estas características e como escrever software para estes.

## VI. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE 1: Microcontroladores [20 horas-aula]

Realizar um estudo de caso de diferentes famílias de microcontroladores e sua adequação a um sistema embarcado

UNIDADE 2: Dispositivos de memória [20 horas-aula]

Interfaceamento com dispositivos de armazenamento de dados

Memória SRAM (paralela), memória EEPROM (serial), memória tipo cartão SD, memória FRAM, memória EEPROM (paralela)

Experiências práticas com os tipos de dispositivos, criação de aplicações para realizar operações sobre memórias (sistema de arquivos).

UNIDADE 3: Interface com dispositivos de entrada e saída [8 horas-aula]

Displays LCD texto, displays LCD gráficos

teclado matricial

teclado PS/2, AT

UNIDADE 4: Interface com sistemas analógicos [8]

Conversores AD e DA

Sensores analógicos (temperatura, luz, cor)

Experiências práticas com sistemas analógicos, captura e transmissão de dados

Experiências práticas com saída analógica, controle de intensidade de luz, gerador de funções

UNIDADE 5: Comunicação de dados [8 horas-aula ]

Módulos de rádio  
Experiências usando módulos de comunicação de dados

## VII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CATSOULIS, John. Designing embedded hardware. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly, 2005. xvi, 377 p. ISBN 9780596007553.
2. LABROSSE, Jean J. Embedded systems building blocks: complete and ready-to-use modules in C. 2nd ed. Lawrence: CMP Books, CRC Press, c2000. xxii, 611 p. ISBN 0879306041.
3. WHITE, Elicia. Making embedded systems. Sebastopol: O'Reilly, 2011. xiv, 310 p. ISBN 9781449302146.

## VIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. OLIVEIRA, André Schneider de; ANDRADE, Fernando Souza de. Sistemas embarcados: hardware e firmware na prática. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 316 p. ISBN 9788536501055.
2. SIMON, David E. An embedded software primer. Boston: Addison Wesley, c1999. xix, 424 p. ISBN 020161569X.
3. FERREIRA, José Manuel Martins. Introdução ao projecto com sistemas digitais e microcontroladores. Porto: FEUP, 1998. 371 p. ISBN 9727520324.
4. SOUSA, Daniel Rodrigues de. Microcontroladores ARM7: (Philips - Família LPC213x) : o poder dos 32 bits : teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Érica, c2006. 280 p. ISBN 9788536501208.
5. LI, Qing; YAO, Caroline. Real-time concepts for embedded systems. Boca Raton: CMP Books, 2003. xii, 294 p. ISBN 9781578201242

Os livros acima citados encontram-se na Biblioteca Central e na Biblioteca Setorial de Aranguá ([www.bu.ufsc.br](http://www.bu.ufsc.br)).

### Aprovação:

O referido programa de ensino foi aprovado na 29ª reunião ordinária do Colegiado do Depar-

tamento de Computação em 28 de novembro de 2018.