



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE - CTS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO – DEC

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2019.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
DEC7511	Microprocessadores e microcontroladores	2	2	72

HORÁRIO		MÓDULO
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	Presencial
07655 – 3-1420-2 e 5-1420-2		72h

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Roderval Marcelino  
Roderval.marcelino@ufsc.br

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
	Esta disciplina não possui pré-requisitos

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

Graduação em Engenharia de Computação

V. JUSTIFICATIVA

A disciplina de microprocessadores e microcontroladores procura desenvolver no acadêmico habilidades e competências para especificar, projetar e configurar sistemas microprocessados. Trabalhando principalmente em sistemas embarcados busca também desenvolver no aluno o espírito inovador. O mercado necessita hoje de muitos profissionais nesta área e novos produtos podem ser criados com esta importante tecnologia.

VI. EMENTA

Microprocessadores: introdução histórica; estrutura básica de um microprocessador; microprocessadores comercialmente disponíveis; memórias; controladores; computadores; microcontroladores; operações de entrada/saída. Microcontroladores: arquiteturas típicas de um microcontrolador e seus registradores; arquiteturas CISC e RISC; exemplos de microcontroladores comerciais; instruções; programação em linguagem Assembler; mapa de memória, portas de entrada e saída; módulo temporizador; contadores; interrupções, conversão analógico/digital; acesso à memória; barramentos padrões; dispositivos periféricos; ferramentas de programação, simulação e depuração. Aplicações de microcontroladores e microprocessadores. Projetos de sistemas práticos com microcontroladores.

VII. OBJETIVOS

**Objetivo Geral:** Explorar a arquitetura de microprocessadores e microcontroladores, suas unidades funcionais internas, interfaceamento com seus periféricos e linguagem de programação.

**Objetivos Específicos:**

- Conhecer a arquitetura interna dos microprocessadores e microcontroladores
- Estudar os modelos e diferenças entre as famílias de microprocessadores e microcontroladores
- Desenvolver sistemas embarcados baseados em microcontroladores
- Trabalhar com periféricos de entrada e saída
- Utilizar software de desenvolvimento e simulação de sistemas embarcados

- Desenvolver um projeto completo de sistema embarcado

## VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO [8 ha]

- Apresentação da disciplina
- Evolução dos microprocessadores

### UNIDADE 2 – Introdução a Sistemas Embarcados [8 ha]

- Definições
- Aplicações de sistemas embarcados
- Diferença entre microprocessadores e microcontroladores
- Fabricantes

### UNIDADE 3 – Arquitetura de Microcontroladores e Linguagem Assembly [12 ha]

- Microcontroladores da família PIC
- Estudo da arquitetura de microcontrolador
- Desenvolvimento de programas em assembly para microcontroladores

### UNIDADE 4 – Microcontroladores – Linguagem C e Periféricos[28 ha]

- Desenvolvimento de programa em C para microcontroladores
- Interrupções
- Display de 7 segmentos
- Timers
- Conversor Analógico/Digital
- Display LCD
- Memórias EEPROM e FLASH
- Barramentos (I2C, SPI, USB)

### UNIDADE 4 – Projetos de sistemas embarcados [16 ha]

- Projeto de Hardware
- Projeto de software
- Projeto de sistema embarcado eficiente
- Desenvolvimento de projeto original

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

- Aulas teóricas: desenvolvidas em sala com emprego de meios audiovisuais tais projetor de imagens. Todo o material didático estará disponível “a priori” para os alunos no Ambiente Virtuais de Aprendizagem (AVA) da disciplina ([HTTP://moodle.ufsc.br](http://moodle.ufsc.br)) e atualizados de maneira progressiva ao longo do semestre.
- Atividades, trabalhos e listas de exercícios disponíveis no AVA. Em alguns casos se apresenta a solução na web dos exercícios.

## X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando nela reprovado o aluno que não comparecer a mais de 25% das atividades (Frequência Insuficiente - FI).

Será realizada uma prova escrita (P1) e um projeto final chamado de P2:

- Prova Escrita 1 (P1) baseada nos conteúdos das Unidades 1, 2 e 3.
- Projeto final (P2) baseada na Unidade 4, 5 e 6.

A média das Provas (MP) será calculada da seguinte forma:

$$MP = \frac{(P1 + P2)}{2}$$

Os trabalhos, atividades e listas de exercícios, desenvolvidos em classe ou on-line (postados no AVA) compõem uma média denominada MT(média dos trabalhos).

A composição da Média Final do semestre (MF) será efetuada da seguinte forma:

$$MF = (0,7 * MP) + (0,3 * MT)$$

A nota mínima para aprovação na disciplina será **MF>=6,0** (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).

O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{(MF + REC)}{2}$$

Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

#### Observações:

#### Avaliação de recuperação

Não há avaliação de recuperação nas disciplinas de **caráter prático** que envolve atividades de laboratório. (Res.17/CUn/97).

#### Nova avaliação

O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino, na Secretaria Integrada de Departamento - SID, ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória.

### XI. CRONOGRAMA TEÓRICO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	11/03/19 a 15/03/19	INTRODUÇÃO – Evolução dos microprocessadores
2ª	18/03/19 a 22/03/19	UNIDADE 1 - Introdução aos Sistemas Embarcados
3ª	25/03/19 a 29/03/19	UNIDADE 2 - Microcontroladores – Linguagem Assembly
4ª	01/04/19 a 05/04/19	UNIDADE 2 - Microcontroladores – Linguagem Assembly
5ª	08/04/19 a 12/04/19	UNIDADE 2 - Microcontroladores – Linguagem Assembly- Entrega de projeto prático(prensa)
6ª	15/04/19 a 19/04/19	UNIDADE 3 - Microcontroladores – Linguagem C
7ª	22/04/19 a 26/04/19	UNIDADE 3 - Microcontroladores – Linguagem C
8ª	29/04/19 a 03/05/19	UNIDADE 3 - Microcontroladores – Linguagem C
9ª	06/05/19 a 10/05/19	UNIDADE 3 - Microcontroladores – Linguagem C
10ª	13/05/19 a 17/05/19	PRIMEIRA AVALIAÇÃO (P1) –
11ª	20/05/19 a 24/05/19	UNIDADE 5 - Microcontroladores – Linguagem C
12ª	27/05/19 a 31/05/19	UNIDADE 4 – Periféricos- Conversor A/D
13ª	03/06/19 a 07/06/19	UNIDADE 4 – Periféricos-Display LCD
14ª	10/06/19 a 14/06/19	UNIDADE 4 – Periféricos-Memórias EEPROM e FLASH
15ª	17/06/19 a 21/06/19	UNIDADE 4 – Periféricos-Barramentos (I2C, SPI, USB
16ª	24/06/19 a 28/06/19	UNIDADE 4 – Desenvolvimento de projeto final

17ª	01/07/19 a 05/07/19	Apresentação Projeto Final
18ª	08/07/19 a 12/07/19	Prova de recuperação. Divulgação das Notas

## XII. Feriados previstos para o semestre 2019.1:

DATA	
03/04/2019	Feriado: Aniversário da Cidade (Quarta)
19/04/2019	Feriado: Sexta-Feira Santa (Sexta)
20/04/2019	Dia não letivo (Sábado)
21/04/2019	Feriado: Tiradentes (Domingo)
01/05/2019	Feriado: Dia do Trabalhador (Quarta)
04/05/2019	Feriado: Dia da Padroeira da Cidade (Sábado)
20/06/2019	Feriado: Corpus Christi (Quinta)
21/06/2019	Dia não letivo (Sexta)

## XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CATSOULIS, John. Designing embedded hardware. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly, 2005. xvi, 377 p. ISBN 9780596007553.

STALLINGS, W. – Arquitetura e Organização de Computadores – 5ª. Ed., Pearson/Prentice Hall, 2002.

SOUZA, David José de. Desbravando o PIC/ ampliado e atualizado para PIC16F628A. 12. ed. São Paulo: Érica, 2014. 268 p. ISBN 9788571948679.

## XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

FERREIRA, José Manuel Martins. Introdução ao projecto com sistemas digitais e microcontroladores. Porto: FEUP, 1998. 371 p. ISBN 9727520324

KLEINJOHANN, Bernd; KLEINJOHANN, Lisa; KLEINJOHANN, Lisa; KLEINJOHANN, Bernd; WOLF, Wayne; WOLF, Wayne. Distributed Embedded Systems: Design, Middleware and Resources. Boston: Springer Science+Business Media, LLC, 2008. (IFIP â?? The International Federation for Information Processing, 1571-5736; 271).

PATTERSON, D. A./ HENNESSY, P. Organização e Projeto de Computadores. Editora Campus (Elsevier), 2005.

PARHAMI, Behrooz. Arquitetura de computadores: de microprocessadores a supercomputadores. São Paulo: McGraw Hill, 2008 xvi, 560 p. ISBN 9788577260256.

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2007. v. ISBN 9788577260225 (v.1).

Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, via sistema Moodle.

## XV. INFRAESTRUTURA E MATERIAS NECESSÁRIOS:

1. Laboratório de circuitos digitais
2. Espaço físico com mesas, cadeiras e tomadas em quantidades adequadas
3. Fontes de alimentação DC, osciloscópio, gerador de funções e protoboard
4. Circuitos integrados microprocessadores e componentes eletrônicos diversos, como resistores e capacitores.
5. Kit de microprocessadores
6. Software de simulação
7. Computadores para simulação dos projetos
8. Quadro branco e canetas

9. Projetor de imagens

**Obs.:** A indisponibilidade de infraestrutura/materiais listados pode causar prejuízos ao processo pedagógico, inviabilizando tanto as atividades dos docentes como as dos alunos, podendo, ainda, acarretar em cancelamento de aulas em último caso.

Roderval  
Marcelino

Assinado de forma digital  
por Roderval Marcelino  
Dados: 2018.11.06 10:39:35  
-02'00'

Prof. Roderval Marcelino, Dr.

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso 27/03/19

Coordenador do Curso

*Prof. Fabrício de Oliveira Ourique, Ph.D.  
Coordenador do Curso de  
Eng. de Computação - UFSC  
Portaria 2703/2018/GR*