



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

SEMESTRE 2019.2

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
DEC7513	Projeto de Sistemas Embarcados		4	72
		HORÁRIO		MODALIDADE
TURMAS TEÓRICAS		TURMAS PRÁTICAS		Presencial
		3.1620 e 5.1620 - 9655		

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

Prof.: Marcelo Daniel Berejuck

Horário de atendimento: Quinta-feira das 14:00 às 16:00h, sala 206 – Mato Alto

E-mail: [marcelo.berejuck@ufsc.br](mailto:marcelo.berejuck@ufsc.br)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
DEC7558	Sistemas Distribuídos

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

Bacharelado em Engenharia de Computação

**V. JUSTIFICATIVA**

A disciplina engloba conceitos desenvolvidos ao longo do curso culminando no projeto de um sistema embarcado completo: Projeto eletrônico, Layout, confecção de circuito impresso e desenvolvimento do firmware.

**VI. EMENTA**

Conceitos e os desafios envolvidos na especificação e projeto de sistemas embarcados. Requisitos, especificação e projeto sistemas embarcados. Apresentação de exemplos, e análise do compromisso custo versus benefício na especificação do projeto. Estudo de casos, como o projeto de dispositivos móveis, impressoras, automóveis, entre outros, analisando as vantagens e inconvenientes das diferentes técnicas de projeto de sistemas embarcados. Projetar e prototipar um sistema embarcado.

**VII. OBJETIVOS**

**Objetivo Geral:**

Apresentar conceitos e desafios que estão envolvidos na especificação de projeto de sistemas embarcados. Desenvolver um projeto em toda sua plenitude através de uso de materiais, instrumentos e equipamentos em ambiente laboratorial.

**Objetivos Específicos:**

- Familiarizar o aluno com o projeto de sistemas embarcados;
- Capacitar o aluno no desenvolvimento de projetos para sistemas embarcados.

### VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Critérios para escolha de microprocessadores.
- Técnicas para desenvolvimento de layout de circuito impresso.
- Desenvolvimento do Firmware.

### IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. Desenvolvimento de Projetos.

### 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).
- Serão realizadas quatro avaliações, sendo:
  1. **DP**: Documentação de Proposta de Projeto
  2. **PS**: Projeto SysML
  3. **LO**: Layout de PCB.
  4. **RP**: Relatório relativo à proposta de projeto (Hardware + Firmware).
- A Média Final (MF) será calculada da seguinte forma:
$$MF = (DP + PS + LO + RP)/4$$
- A nota mínima para aprovação na disciplina será  $MF \geq 6,0$  (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 ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória.

### XI. CRONOGRAMA PRÁTICO

AULA (semana)	DATA		ASSUNTO
1	06/08/19	08/08/19	<b>Apresentação da Disciplina</b> / Conceito de Sistemas Embarcados
2	13/08/19	15/08/19	SAEC (Semana Acadêmica de Engenharia de Computação) – Publicação dos projetos a serem desenvolvidos na disciplina.
3	20/08/19	22/08/19	Metodologias de projeto para Sistemas Embarcados
4	27/08/19	29/08/19	Opções arquiteturas
5	03/09/19	05/09/19	Padrão de Projeto Model-View-Controller (MVC)
6	10/09/19	12/09/19	Assembly e C em Sistemas Embarcados
7	17/09/19	19/09/19	Componentes para Sistemas Embarcados
8	24/09/19	26/09/19	Engenharia de Sistemas; Introdução à SysML

9	01/10/19	03/10/19	Projeto de Placas de Circuito Impresso.
10	08/10/19	10/10/19	Projeto de Placas de Circuito Impresso.
11	15/10/19	17/10/19	Proposta de Projeto
12	22/10/19	24/10/19	Desenvolvimento projeto
13	29/10/19	31/10/19	Desenvolvimento projeto
14	05/11/19	07/11/19	Desenvolvimento projeto
15	12/11/19	14/11/19	Desenvolvimento projeto
16	19/11/19	21/11/19	Desenvolvimento projeto
17	26/11/19	28/11/19	Escrita do Relatório
18	03/12/19	05/12/19	Divulgação das Notas

**Obs:** O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades desenvolvidas.

#### **XII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE 2019.2:**

DATA	
07/09/2019	Independência do Brasil (Sábado)
12/10/2019	Nossa Senhora Aparecida (Sábado)
28/10/2019	Dia do Servidor Público (Lei nº 8.112 – art. 236) (Sexta)
02/11/2019	Finados (Sábado)
15/11/2019	Proclamação da República (Sexta)
16/11/2019	Dia não letivo (Sábado)

#### **XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- Wayne Wolf, Computers as Components, Second Edition: Principles of Embedded Computing System Design (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design) [Paperback], 2008, Morgan Kaufmann, ISBN-10: 0123743974, ISBN-13: 978-0123743978
- Jantsch, Axel. Modeling embedded systems and socs: concurrency and time in models of computation. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2004. 351p.
- Jørgen Staunstrup, Wayne Wolf, Hardware/Software Co-Design: Principles and Practice [Paperback], Springer, 2010, ISBN-10: 1441950184, ISBN-13: 978-1441950185

#### **XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- Hermann Kopetz, Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications (Real-Time Systems Series) [Hardcover], Springer; 2nd Edition. edition (April 26, 2011), ISBN-10: 1441982361, ISBN-13: 978-1441982360
- Li, Qing. Real-time concepts for embedded systems. San Francisco, CA : CMP, c2003. 294 p.
- Peter Marwedel, Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems [Paperback], Springer; 2nd Edition. edition (December 3, 2010), ISBN-10: 9400702566, ISBN-13: 978-9400702561
- Son Sang H., Lee I., and Leung J. Handbook of Real-Time and Embedded Systems. Boca Raton: Chapman and Hall, 2008. 800p.
- Zurawski, R. Embedded Systems Handbook. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. 1160p.

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:**

- Laboratório de circuitos elétricos ou digitais
- Espaço físico com mesas, cadeiras e tomadas em quantidades adequadas

3. Acesso à internet
4. Datashow que possa ser operado de forma segura, sem risco de acidentes
5. 20 folhas de papel A4 por aluno
6. 10 folhas prova por aluno
7. Quadro branco e canetas
8. Impressão: monocromática e colorida

**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.

**Marcelo Daniel  
Berejuck**

Assinado de forma digital  
por Marcelo Daniel Berejuck  
Dados: 2019.06.17 11:51:09  
-03'00'

---

Professor da Disciplina

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso em:

16/08/19



---

Coordenador do Curso  
Prof. Fabricio de Oliveira  
Coordenador do Curso de  
Eng. de Computação - UFSC  
Portaria 2703/2018/GR