



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

SEMESTRE 2022.1

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	
		3.1620 e 5.1620 - 9655		Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof.: Marcelo Daniel Berejuck

Horário de atendimento: quarta-feira das 13:30 às 14:20h

Local: por videoconferência ou local físico a ser definido e agendado com o professor

E-mail: 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 fazer a prototipação 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.
- Técnicas de documentação de projetos de Sistemas Embarcados

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

- A disciplina será ministrada com aulas expositivas fornecendo os componentes teóricos.
- Material de apoio postado no Moodle.
- Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:
 - Acesso à Internet;
 - Acesso à recursos do laboratório de Circuitos Elétricos (osciloscópios, multímetros, kits de desenvolvimento, componentes eletrônicos passivos e ativos);
- Uso de ferramenta de CAD (Eagle);
- Uso de ferramenta de programação (Keil uVision);
- Ambiente Virtual de Aprendizagem – Moodle.

X. COMPETÊNCIAS / HABILIDADES

- Capacidade de dimensionar a necessidade computacional de um Sistema Embarcado;
- Capacidade de projetar o hardware de um sistema embarcado baseado no uso de módulos;
- Capacidade de projetar uma PCB (*Printed Circuit Board*), levando em consideração aspectos elétricos e produtivos para um Sistema Embarcado;
- Capacidade de desenvolvimento de firmware *Bare-Metal*.
- Organizar e documentar o projeto como marco de entrega em um projeto de Sistema Embarcado.

XI. 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 avaliações, sendo:
 1. **QZ**: Quiz relativo a apresentações de conteúdo em laboratório
 2. **DB**: Diagrama em Blocos do projeto
 3. **DE**: Documento de Especificação do projeto
 4. **EE**: Esquema Elétrico do hardware
 5. **CI**: Projeto do circuito impresso (PCB)
 6. **FW**: Entrega de firmware funcional
 7. **DF**: Documentação Final do Projeto
- A Média Final (MF) será calculada da seguinte forma:
$$MF = 0,1xQZ + 0,1xDB + 0,1xDE + 0,1xEE + 0,25xCI + 0,25xFW + 0,1xDF$$
- 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).
- De acordo com o Artigo 70, § 2º da Resolução 17/Cun/97, não há avaliação de recuperação para esta disciplina, o que implica na reprovação automática do aluno que não tiver Frequência Suficiente (FS) e média mínima das notas de avaliações do semestre (MF).
- 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:

- Complementação de carga horária: A complementação da carga horária da disciplina ocorrerá da seguinte forma: (i) a Semana de Integração Acadêmica será contabilizada como dias letivos, conforme calendário acadêmico de 2022; e (ii) serão solicitados trabalhos de caráter prático teórico para complementação de carga horária da disciplina.

- 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. O pedido de nova avaliação deverá ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos.

XII. CRONOGRAMA

Aula	Data	Conteúdo
1	19/04/22	Apresentação da Disciplina
2	21/04/22	Aulas Conceituais
3	26/04/22	Aulas Conceituais
4	28/04/22	Aulas Conceituais
5	03/05/22	QUIZ
6	05/05/22	Apresentação dos trabalhos
7	10/05/22	Entrega: diagrama de blocos do Projeto
8	12/05/22	Aula assíncrona: documentação de Especificação
9	17/05/22	Entrega: Documento de Especificação
10	19/05/22	Desenvolvimento do esquema elétrico usando CAD
11	24/05/22	Desenvolvimento do esquema elétrico usando CAD
12	26/05/22	Entrega: esquema elétrico do projeto usando CAD
13	31/05/22	Desenvolvimento da PCB usando CAD
14	02/06/22	Desenvolvimento da PCB usando CAD
15	07/06/22	Desenvolvimento da PCB usando CAD
16	09/06/22	Desenvolvimento da PCB usando CAD
17	01/02/22	Desenvolvimento da PCB usando CAD
18	03/02/22	Desenvolvimento da PCB usando CAD
19	21/06/22	Desenvolvimento da PCB usando CAD
20	23/06/22	Desenvolvimento da PCB usando CAD
21	28/06/22	Entrega: projeto da PCB usando CAD
22	30/06/22	Desenvolvimento do firmware
23	05/07/22	Desenvolvimento do firmware
24	07/07/22	Desenvolvimento do firmware
25	12/07/22	Desenvolvimento do firmware
26	14/07/22	Desenvolvimento do firmware
27	19/07/22	Desenvolvimento do firmware
28	21/07/22	Desenvolvimento do firmware

29	26/07/22	Entrega: firmware funcional para o projeto
30	28/07/22	Entrega: Documentação Final do projeto
31	02/08/22	Semana de correção e divulgação de notas finais
32	04/08/22	Semana de correção e divulgação de notas finais

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

XII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE 2022.1:

DATA	
21/04/2022	Tiradentes
04/05/2022	Dia da Padroeira da Cidade (Campus de Araranguá)
16/06/2022	<i>Corpus Christi</i>

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. 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
2. Jantsch, Axel. *Modeling embedded systems and socs: concurrency and time in models of computation*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2004. 351p.
3. Jørgen Staunstrup, Wayne Wolf, *Hardware/Software Co-Design: Principles and Practice* [Paperback], Springer, 2010, ISBN-10: 1441950184, ISBN-13: 978-1441950185

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. 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
2. Li, Qing. *Real-time concepts for embedded systems*. San Francisco, CA : CMP, c2003. 294 p.
3. 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
4. Son Sang H., Lee I., and Leung J. *Handbook of Real-Time and Embedded Systems*. Boca Raton: Chapman and Hall, 2008. 800p.
5. 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 MATERIAIS NECESSÁRIOS:

1. Laboratório de circuitos elétricos ou digitais
2. Espaço físico com mesas, cadeiras e tomadas em quantidades adequadas
3. Acesso à internet
4. Data show 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.

Professor da Disciplina

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso em:
__/__/__

Coordenador do Curso