



Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Araranguá - ARA
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde
Departamento de Computação
Plano de Ensino

SEMESTRE 2021.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - TEÓRICAS	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - PRÁTICAS
DEC7511	Microprocessadores e Microcontroladores	2	2
TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS	HORÁRIO TURMAS TEÓRICAS	HORÁRIO TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
72	7655, 2.1010-2, 4.1010-2	07655, 2.1010-2, 4.1010-2	REMOTA ASSÍNCRONA E SÍNCRONA

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(ES)

Prof. Roderval Marcelino, Dr.
E-mail: roderval.marcelino@ufsc.br
Horário de atendimento: Terça-feira das 08:00 às 12:00 - por vídeo conferência (meet.google.com/txu-bdek-bcg)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

Esta disciplina não possui pré-requisitos

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

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO [Campus Araranguá]

V. JUSTIFICATIVA

A disciplina de microprocessadores e microcontroladores procura desenvolver no acadêmico habilidades e competências para especificar, projetar e configurar sistemas microprocessados. Além disso, procura desenvolver empreendedorismo através do projeto completo de sistemas embarcados. Procura também integrar a eletrônica com a programação para tornar o aluno competente para dar uma solução completa em termos de sistemas embarcados.

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 Assembly; mapa de memória, portas de entrada e saída; modulo 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

Tipos de dados

Entrada e saída

Estruturas de repetição

Estrutura de seleção

Subrotinas

Interrupção

Display de 7 segmentos

Timers

Conversor Analógico/Digital

Display LCD

Memórias EEPROM e FLASH

Barramentos (I2C, SPI, USB)

UNIDADE 5 - Projetos de sistemas embarcados [16 ha]

Projeto de Hardware

Projeto de software

Projeto de sistema embarcado eficiente

Desenvolvimento de projeto original

IX. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Projetar, especificar e desenvolver sistema computacional embarcado
- Conhecer a arquitetura e características de microprocessadores e microcontroladores
- Programar em linguagem assembly e C para sistemas embarcados
- Projetar eletrônica de interfaceamento entre hardware e software
- Implementar periféricos de entrada e saída junto a microcontroladores
- Desenvolver sistema embarcado completo, hardware, software e PCI

X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A disciplina será ministrada com aulas expositivas síncronas e aulas gravadas disponibilizadas no moodle de forma assíncrona fornecendo os componentes teóricos. Material de apoio postado no Moodle.

Desenvolvimento de trabalho e exercícios on-line e off-line. Para fixação dos tópicos estudados, os alunos receberão, ao longo do curso, tarefas no Moodle para a realização de forma assíncrona com postagem em datas pré-definidas.

As atividades práticas serão realizadas em simulador computacional. Eventualmente poderá ocorrer atividades no laboratório de circuitos digitais.

Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:

- Acesso à Internet;
- Ambiente Virtual de Aprendizagem - Moodle
- Disponibilidade de um sistema para vídeo conferência

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).

O registro de frequência será efetuado para aulas assíncronas e síncronas. Nas aulas assíncronas a frequência será registrada através das postagens das atividades nos horários e datas pré-definidas. Nas aulas síncronas chamadas serão realizadas para registrar a frequência. Na impossibilidade do aluno não estar presente será aplicada a regra da aula assíncrona.

Avaliações:

A forma de avaliação será constituída de atividades no Moodle em três formatos:

1. Atividades para serem feitas diretamente no Moodle com tempo e data limitados; (MA)
2. Postagem de tarefas no Moodle; (MA)
3. Postagem do projeto final (TF)

A média será calculada da seguinte forma:

$MF = (MA \times 0,4) + (TF \times 0,6)$, sendo MA(Média de Atividades e postagens) e TF(trabalho final)

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).

$NF = (MF + REC) / 2$

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

Pedidos de segunda avaliação somente para casos em que o aluno, por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, e deverá ser formalizado via requerimento de avaliação à Secretaria Acadêmica do Campus Araranguá dentro do prazo de 3 dias úteis apresentando comprovação.

XII. CRONOGRAMA

SEMANA	DATAS	ASSUNTO
1	14/06/2021 a 19/06/2021	Apresentação da disciplina. UNIDADE 1 - Introdução aos microprocessadores (Aula síncrona)
2	21/06/2021 a 26/06/2021	UNIDADE 2 - Introdução aos Sistemas Embarcados (Aula síncrona)
3	28/06/2021 a 03/07/2021	UNIDADE 2 - Característica dos sistemas embarcados (Aula assíncrona)

4	05/07/2021 a 10/07/2021	UNIDADE 3 - Arquitetura de Microcontroladores (Aula síncrona)
5	12/07/2021 a 17/07/2021	UNIDADE 3 - Arquitetura de Microcontroladores. Programação assembly (Aula síncrona)
6	19/07/2021 a 24/07/2021	UNIDADE 3 - Arquitetura de Microcontroladores Programação assembly (Aula síncrona)
7	26/07/2021 a 31/07/2021	UNIDADE 4 - Linguagem C para PIC (Aula assíncrona)

8	02/08/2021 a 07/08/2021	UNIDADE 4 - Linguagem C para PIC (Aula assíncrona)
9	09/08/2021 a 14/08/2021	UNIDADE 4 - Microcontroladores e periféricos (Aula assíncrona)
10	16/08/2021 a 21/08/2021	UNIDADE 4 - Microcontroladores e periféricos (Aula assíncrona e síncrona)
11	23/08/2021 a 28/08/2021	UNIDADE 4 - Microcontroladores e periféricos (Aula assíncrona e síncrona)
12	30/08/2021 a 04/09/2021	UNIDADE 5 - Projetos de Sistemas Embarcados (Aula assíncrona)
13	06/09/2021 a 11/09/2021	UNIDADE 5 - Projetos de Sistemas Embarcados (Aula assíncrona)
14	13/09/2021 a 18/09/2021	UNIDADE 5 - Desenvolvimento de projeto final (Aula assíncrona e síncrona)
15	20/09/2021 a 25/09/2021	Apresentação Projeto Final (Aula assíncrona)
16	27/09/2021 a 02/10/2021	Prova de recuperação. Divulgação das Notas (Aula síncrona)

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

XIII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE

04/09/2021	Data reservada ao Vestibular 2021.2
05/09/2021	Data reservada ao Vestibular 2021.2
06/09/2021	Data reservada ao Vestibular 2021.2
07/09/2021	Independência do Brasil

XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- MARWEDEL, Peter. **Embedded system design: embedded systems foundations of cyber-physical systems, and the internet of things**. Springer Nature, 2021. Disponível em <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-60910-8.pdf> acesso em 27 de abril de 2021.
- MITCHELL, Richard J. **Microprocessor Systems: An Introduction**. Macmillan International Higher Education, 1995. Disponível em <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-349-13812-8.pdf> . Acesso em 27 abril de 2021.
- FLIK, Thomas; LIEBIG, Hans. **16 bits microprocessor system: struture, behavior and programming**. Tokyo: Springer, 1985. 234 p. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-93285-4.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2020.

XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. FERREIRA, José Manuel Martins. Introdução ao projeto com sistemas digitais emicrocontroladores. Porto: FEUP, 1998. 371 p. ISBN 9727520324
2. KLEINJOHANN, Bernd; KLEINJOHANN, Lisa; WOLF, Wayne. Distributed EmbeddedSystems: Design, Middleware and Resources. Boston: Springer Science+Business Media, LLC, 2008.
3. PATTERSON, D. A.; HENNESSY, P. Organização e Projeto de Computadores. EditoraCampus (Elsevier), 2005.
4. PARHAMI, Behrooz. Arquitetura de computadores: de microprocessadores asupercomputadores. São Paulo: McGraw Hill, 2008 xvi, 560 p. ISBN 9788577260256.
5. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2007. v.ISBN 9788577260225 (v.1).

Professor(a):

Aprovado pelo Colegiado do Curso em __/__/2021 Presidente do Colegiado:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO
ROD. GOVERNADOR JORGE LACERDA, 3201. BAIRRO JARDIM DAS AVENIDAS - CEP 88906-072 - ARARANGUÁ / SC
TELEFONE +55 (48) 3721-2172
SITE: www.enc.ufsc.br

Araranguá, 7 de maio de 2021.

PARECER PLANOS DE ENSINO DE 2021.1

A coordenação do Curso de Engenharia de Computação analisou e emitiu parecer sobre os planos de ensino referente ao primeiro semestre de 2021. A partir da análise dos referidos planos, recomenda-se que:

1 Recomendações gerais

Os Planos de Ensino devem estar em consonância com a Resolução nº 003/CEPE/84 e, portanto, devem conter as seguintes informações: identificação da disciplina (código, nome, número de créditos teóricos e práticos e modalidade), requisitos (código e nome das disciplinas que servem de pré-requisitos e requisitos paralelos), identificação da oferta (cursos para os quais a disciplina é oferecida), ementa, objetivos, conteúdo programático e bibliografia. Os Planos de Ensino devem conter, ainda, os itens metodologia de ensino, metodologia de avaliação, nova avaliação e cronograma.

2 Recomendações específicas

2.1 Planos de ensino aprovados

Os planos de ensino abaixo discriminados cumprem todas as exigências da Resolução nº003/CEPE/84 e recomendações e, portanto a coordenação recomenda sua aprovação:

2.1.1 COORDENADORIA ESPECIAL INTERDISCIPLINAR EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

- 2021.1.CIT7122.Elaboração de Trabalhos Acadêmicos.02655
- 2021.1.CIT7137.Ciência Tecnologia e Sociedade.09655
- 2021.1.CIT7567.Inovação e Propriedade Intelectual.09655

2.1.2 DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

- 2021.1.EES7374.Fundamentos de Controle.05655
- 2021.1.EES7527.Fenômenos de Transportes.05655



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO
ROD. GOVERNADOR JORGE LACERDA, 3201. BAIRRO JARDIM DAS AVENIDAS - CEP 88906-072 - ARARANGUÁ / SC
TELEFONE +55 (48) 3721-2172
SITE: www.enc.ufsc.br

2.1.3 COORDENADORIA ESPECIAL DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA

- 2021.1.FQM7001.Pré cálculo.01655
- 2021.1.FQM7002.Química Geral e Experimental.02655
- 2021.1.FQM7101.Cálculo I.02655
- 2021.1.FQM7102.Cálculo II.02655
- 2021.1.FQM7103.Geometria Analítica.01655A
- 2021.1.FQM7104.Álgebra Linear.02655
- 2021.1.FQM7105.Cálculo III.03655
- 2021.1.FQM7106.Cálculo IV.04655
- 2021.1.FQM7107.Probabilidade e Estatística.03655
- 2021.1.FQM7110.Física A.01655B
- 2021.1.FQM7111.Física B.02655B
- 2021.1.FQM7112.Física C.03655
- 2021.1.FQM7331.Fundamentos dos Materiais.05655
- 2021.1.FQM7537.Mecânica dos Materiais.05655

2.1.4 DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

- 2021.1.DEC0006.Estrutura de Dados.03655A.
- 2021.1.DEC0012.Linguagem de Programação I.01655A.
- 2021.1.DEC7070.Introdução a Engenharia de Computação.01655A
- 2021.1.DEC7123.Organização e Arquitetura de Computadores I.02655
- 2021.1.DEC7129.Banco de Dados I.05665
- 2021.1.DEC7130.Engenharia de Software II.03655
- 2021.1.DEC7142.Cálculo Numérico em Computadores.04655
- 2021.1.DEC7504.Análise de Sinais e Sistemas.04655
- 2021.1.DEC7510.Linguagens Formais e Autômatos.07655
- 2021.1.DEC7511.Microprocessadores e Microcontroladores.03655
- 2021.1.DEC7511.Microprocessadores e Microcontroladores.07655
- 2021.1.DEC7513.Projeto de Sistemas Embarcados.09655
- 2021.1.DEC7523.Modelagem Simulação.05655
- 2021.1.DEC7524.Pesquisa Operacional.04655
- 2021.1.DEC7532.Linguagem de Programação II.02655
- 2021.1.DEC7532.Linguagem de Programação II.04655
- 2021.1.DEC7536.Projeto e Análise de Algoritmos.04655
- 2021.1.DEC7541.Inteligência Artificial I.04655
- 2021.1.DEC7542.Inteligência Artificial II.05655
- 2021.1.DEC7545.Circuitos Elétricos para Computação.06555
- 2021.1.DEC7546.Circuitos Digitais.01655
- 2021.1.DEC7546.Circuitos Digitais.06655
- 2021.1.DEC7548.Comunicação de Dados.06655
- 2021.1.DEC7551.Tópicos Especiais I
- 2021.1.DEC7552.Tópicos Especiais II
- 2021.1.DEC7553.Tópicos Especiais III
- 2021.1.DEC7554.Seminários Técnico Científicos.09655
- 2021.1.DEC7556.Arquitetura de Sistemas Operacionais.07655



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO
ROD. GOVERNADOR JORGE LACERDA, 3201. BAIRRO JARDIM DAS AVENIDAS - CEP 88906-072 - ARARANGUÁ / SC
TELEFONE +55 (48) 3721-2172
SITE: www.enc.ufsc.br

- 2021.1.DEC7557.Redes de Computadores.07655
- 2021.1.DEC7558.Sistemas Distribuídos.07655
- 2021.1.DEC7562.Sistemas Operacionais Embarcados.08655
- 2021.1.DEC7563.Redes sem Fios.08655
- 2021.1.DEC7565.Construção de Compiladores.08655
- 2021.1.DEC7566.Gerenciamento de Projeto.09655
- 2021.1.DEC7571.Trabalho de Conclusão de Curso I.09655
- 2021.1.DEC7572.Trabalho de conclusão de curso II.10655

Atenciosamente,

Araranguá, 7 de maio de 2021.

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

Fabrício de Oliveira Ourique, Dr.
Prof. Adjunto / SIAPE: 1863254
UFSC / Campus Araranguá

Prof. Fabrício de Oliveira Ourique
Coordenador do Curso de
Engenharia de Computação
Portaria: 2703/2018/GR

Os planos de ensino do curso de graduação em Engenharia de Computação do primeiro semestre de 2021 foram aprovados na 33ª reunião ordinária do NDE do Curso de Graduação em Engenharia de Computação em 07 de maio de 2021 e na 80ª reunião ordinária do Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Computação em 07 de maio de 2021.
