



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ - ARA

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2016.1

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ARA7546	Circuitos Digitais	4	0	72

		HORÁRIO	MODALIDADE
TURMAS TEÓRICAS		TURMAS PRÁTICAS	Presencial
06655	3.1420-2/ARA307 - 5.1420-2/ARA307		

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

Prof. Fábio Rodrigues de la Rocha, Dr.  
Fabio.rocha.ufsc@gmail.com

**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**

Engenharia de Computação

**V. JUSTIFICATIVA**

Esta disciplina deverá explorar conceitos e técnicas em circuitos digitais e motivar a realização de projeto extraclasse em ambiente de laboratório. Também irá induzir o aluno à realizar tais projetos em um ambiente que se utilize de linguagem de descrição de hardware

**VI. EMENTA**

Álgebra de Boole (teoremas). Portas lógicas. Parâmetros físicos e limitações de portas lógicas e circuitos integrados. Circuitos combinacionais. Técnicas de minimização de hardware. Implementação de dispositivos elementares de memória (latches e flip-flops). Circuitos Sequenciais. Memória. Linguagens de descrição de hardware. Implementação de módulos básicos. Ambiente de simulação.

**VII. OBJETIVOS**

Objetivo Geral:

- Representar equações lógicas, efetuar simplificações por mapas de Karnaugh
- Implementar funções lógicas utilizando portas lógicas;
- Projetar circuitos eletrônicos fazendo dos principais dispositivos;
- Compreender o funcionamento de registradores, memórias e fazer associações em série e em paralelo;
- Conhecer o funcionamento interno dos principais dispositivos.

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**UNIDADE 1: Álgebra de Boole [24 horas-aula]**

- Representar funções lógicas por meio de equações

- Realizar simplificações aplicando teoremas fundamentais e mapas K (minimização)
- Implementar funções lógicas através de portas lógicas

#### UNIDADE 2: Circuitos Combinacionais Básicos [12 horas-aula]

- Estudar os dispositivos fundamentais: multiplexadores, demultiplexadores, decodificadores, comparadores e codificadores.

#### UNIDADE 3: somadores [08 horas-aula]

- Circuitos aritméticos somadores, subtratores
- Projeto de circuitos lógicos combinacionais
- Codificadores e decodificadores

#### UNIDADE 4: Circuitos Sequenciais [16 horas-aula]

- latches, flipflops
- máquinas de estado

#### UNIDADE 5: Registradores [4 horas-aula]

- série, paralelo, associação
- CIs

#### UNIDADE 6: Contadores [4 horas-aula]

- Up, Down, reversível
- Síncrono, assíncrono, sequencia não natural

#### UNIDADE 7: Memória [04 horas-aula]

- Tipos de memória e seu funcionamento interno.
- Associação de memória

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

Aulas teóricas: desenvolvidas em sala e com emprego de meios audiovisuais tais como transparências e apresentações sobre PC portátil de produção própria expostas com projetor. Todo o material didático estará disponível "a priori" para os alunos na página do professor: [fabiodelarocha.paginas.ufsc.br](http://fabiodelarocha.paginas.ufsc.br)

### 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 duas avaliações :

- Avaliações em aula (P1) , peso 3
- Trabalho prático T1, peso 7

A média final do semestre será a própria média aritmética entre P1 e T1 e assim 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) de acordo com o art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais. (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

Ao aluno que não comparecer às atividades práticas 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. (Ver formulário)

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 três provas escritas:

- Prova Escrita 1 (P1)
- Prova Escrita 2 (P2)
- Prova Escrita 3 (P3)

$$MF=(P1+P2+P3)/3$$

A média final (MF) do semestre será calculada como a média aritmética entre as provas P1, P2 e P3. A . (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. (Ver formulário)

#### XI. CRONOGRAMA PRÁTICO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
I	14/03/16 19/03/16	Apresentação do plano de ensino, site da disciplina, Postulados , Lei da dualidade , Teoremas fundamentais , Funções Booleanas, Portas lógicas

2	21/03/16 26/03/16	Equivalência de portas Equivalente à porta "NAND", Equivalente à porta "NOR", Equivalente à porta "NOT", Equivalente à porta "AND", Equivalente à porta "OR"
3	28/03/16 02/04/16	Implementação de funções
4	04/04/16 09/04/16	Formas padrões, Equivalente decimal, Notações simplificadas Forma padrão x Tabela verdade
5	11/04/16 16/04/16	Minimização de funções, Mapa para quatro variáveis, Nomenclatura das celas, Grupo de celas
6	18/04/16 23/04/16	Teoria dos conjuntos e os mapas, Representação de função no mapa, Minimização de funções, Mapas para 2, 3, 5 e 6 variáveis, Funções incompletas
7	25/04/16 30/04/16	Exercícios sobre a matéria PROVA P1
8	02/05/16 07/05/16	Multiplexadores Circuitos Multiplexadores MSI: 74XX153/253, 74XX157/257, 74XX151, 74XX150/251, Aplicações de Multiplexadores: Geração de funções booleanas, Associação, Seletor de palavras, Demultiplexadores
9	09/05/16 14/05/16	Demultiplexador: Circuitos Integrados MSI, Circuito Integrado 74155. Uso como Demultiplexador. Exercícios sobre multiplexadores.
10	16/05/16 21/05/16	Decodificadores Projeto de um Decodificador 2/4: Decodificador Decimal: Circuito Integrado 7442, 74XX42 Decodificador Hexadecimal Associação de Decodificadores Decodificadores para Sete Segmentos Comparadores Codificador: Circuito codificador com 3 saídas 74LS148
11	23/05/16 28/05/16	Circuitos Aritméticos e Códigos Especiais Adição Projeto do Somador para quatro "bits": Somador Incompleto, Somador Completo ("Full-Adder") Somador Paralelo
12	30/05/16 04/06/16	Circuito Integrado – 74LS83 Subtração PROVA P2
13	06/06/16 11/06/16	Análise e Síntese de Circuitos Seqüenciais "Latch" RS, "Latch" RS Síncrono, "Latch" D, "Flip-Flop" D "Flip-Flop" JK "Edge-Triggered", "Flip-Flop" JK "Master-Slave"
14	13/06/16 18/06/16	Duplo "flip-flop" D: 74LS74, 74HC/HCT74 Quádruplo "Latches" D: 74LS75, 74HC/HCT75 Duplo "flip-flop" JK "edge-triggered": 7476, 74LS76, 74C76, 74HC/HCT76 Duplo "Flip-Flop" JK "edge-triggered" com "Set" e "Reset": 74LS112, 74F112, 74LVC112 Duplo "Flip-Flop" JK "edge-triggered" com "Set" e "Reset": 74LS109, 74F109, 74LVC109 Seis "flip-flops" D: 74LS174, 74HC/HCT174 Análise e Síntese de Circuitos Seqüências Síncronos Modelos de Máquinas Seqüenciais de Estado



15	20/06/16 25/06/16	Análise de uma FSM de Mealy com “Flip-flop” D Análise de uma FSM de Moore com “Flip-flop” D Análise de uma FSM de Mealy com “Flip-flop” JK
16	27/06/16 02/07/16	Registradores Contadores
17	04/07/16 09/07/16	Memórias RAM Memória RAM Estática SRAM Síncrona SRAM Síncrona, Sinais na Leitura/Escrita, Memórias ROM, ROM com Matriz de Diodos ROM programável pelo usuário – PROM, ROM Programável e Apagável pelo Usuário, “EPROM”, EEPROM, FLASH, Associando Memórias
18	11/07/16 16/07/16	Prova P3 Prova REC Fechamento das notas

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

## **XII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE 2016.1:**

<b>DATA</b>	
24/03/2016	Dia não letivo
25/03/2016	Sexta feira Santa
26/03/2016	Dia não letivo
03/04/2016	Campus de Araranguá: aniversário da Cidade
21/04/2016	Tiradentes
22/04/2016	Dia não letivo
23/04/2016	Dia não letivo
01/05/2016	Dia do Trabalhador
04/05/2016	Campus de Araranguá: dia da Padroeira da Cidade
26/05/2016	Corpus Christi
27/05/2016	Dia não letivo
28/05/2016	Dia não letivo

## **XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- [1] TOCCI, RONALD J.; WIDMER, NEAL S.; MOSS, GREGORY L. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações 11ª edição. São Paulo: Pearson. (20 exemplares da 11ª edição, 10 exemplares da 10ª edição)
- [2] BIGNELL, James; DONOVAN, Robert. Eletrônica digital. São Paulo: Cengage Learning, 2010. xviii, 648 p. ISBN 9788522107452 (10 exemplares)
- [3] MALVINO, A. P. e LEACH, D. P.. Eletrônica Digital – Princípios e Aplicações. Volumes 1 e 2, São Paulo: McGraw-Hill, 1987 (20 exemplares do volume 1 e do volume 2)

## **XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- [4] IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 41. ed. rev. e atual. São Paulo: Livros Erica Ed., c2012. 544 p. ISBN 9788571940192 (4 exemplares)
- [5] FERREIRA, José Manuel Martins. Introdução ao projecto com sistemas digitais e microcontroladores. Porto: FEUP, 1998. 371 p. ISBN 9727520324 (3 exemplares)

[6] WILSON, Peter. The circuit designer's companion. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, 2012. xv, 439 p. ISBN 9780080971384 (7 exemplares)

[7] PEDRONI, Volnei A. Eletrônica digital moderna e VHDL. Rio de Janeiro: Elsevier, c2010. 619 p. ISBN 9788535234657 (6 exemplares)

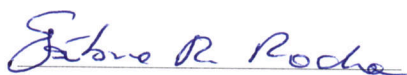
[8] D'AMORE, ROBERTO, VHDL – Descrição e Síntese de Circuitos Digitais, LTC, ISBN: 8521620543, ISBN-13: 9788521620549, 2ª edição, 2012. (19 exemplares)

Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá.

#### XV. INFRAESTRUTURA E MATERIAS NECESSÁRIOS:

1. Espaço físico com mesas, cadeiras e tomadas em quantidades adequadas
2. Acesso à internet
3. Datashow que possa ser operado de forma segura, sem risco de acidentes
4. Quadro branco e canetas

**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

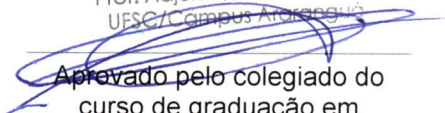
/ / 2016



Aprovado pelo  
departamento em

24 10/2016

Anderson Luiz Fernandes Perez, D.  
Prof. Adjunto/SIAPE: 1635680  
UFSC/Campus Araranguá

  
Aprovado pelo colegiado do  
curso de graduação em

26 10/2016