

PLANO DE ENSINO

UNIDADE: Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba CURSO: Engenharia de Controle e Automação HABILITAÇÃO: Controle e Automação OPÇÃO: - DEPARTAMENTO: IDENTIFICAÇÃO: CÓDIGO: DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE CIRCUITOS DIGITAIS SERIAÇÃO IDEAL: 2º semestre do 1º ano OBRIG./OPT./EST.: Obrigatória PRÉ-REQUISITOS: Nenhum CO-REQUISITOS: Nenhum ANUAL/SEMESTRAL: Semestral CARGA HOR. TOTAL: 30h					CRÉDITOS: 2				
DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA:	TEÓRICA	PRÁTICA	TEOR./PRÁTICA	OUTRAS					
	-	30h	-	-					
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA:	AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	AULAS TEOR./PRÁTICAS	OUTRAS					
	-	20	-	-					

OBJETIVOS (AO TÉRMINO DA DISCIPLINA O ALUNO DEVERÁ SER CAPAZ DE):

- Contextualizar os circuitos digitais no universo da engenharia;
- Desenvolver o domínio dos principais componentes, dispositivos, equipamentos, ferramentas e metodologias do âmbito do projeto de sistemas digitais, com foco às atividades práticas;
- Desenvolver as habilidades para realização de projetos em grupo;

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES):

CARGA HORÁRIA	TÓPICOS	IMPORTÂNCIA NO CURSO
	PARTE I : Circuitos Combinacionais	
2h	Apresentação da disciplina. Regras de conduta em laboratório; Reconhecimento de componentes, ferramentas e equipamentos;	Contextualiza o aluno sobre o conteúdo e materiais da disciplina, e sua relação com o curso;
2h	Matriz de contatos. Componentes eletrônicos básicos; Código de cores de resistores; Uso do multímetro (continuidade, voltímetro, amperímetro, ohmímetro, frequencímetro, temperatura); Uso da matriz de contatos; Simuladores de matriz de contatos; Circuitos resistivos série-paralelo;	Apresenta os elementos básicos para o trabalho prático do âmbito dos circuitos digitais;
2h	Circuitos integrados. Introdução às famílias lógicas; Nomenclatura; Famílias lógicas TTL/CMOS; Portas lógicas; Uso de chaves; Resistores de <i>pull-up</i> e <i>pull-down</i> ; Diodos emissores de luz; Resistor limitador de corrente; Buzzers;	Apresenta a base dos circuitos digitais e introduz os sensores e indicadores sonoros e visuais elementares;
2h	Codificadores e decodificadores. Implementação de decodificador para display; Display de 7 segmentos; Projeto de circuitos combinacionais e decodificadores; Simuladores para projeto de circuitos digitais;	Apresenta algumas das principais aplicações dos circuitos combinacionais;
2h	Multiplexadores e demultiplexadores. Introdução à multiplexação; Introdução à comunicação de dados; Dispositivos no espectro infravermelho;	Apresenta a teoria da multiplexação e contextualiza sua aplicação;

	PARTE II: Circuitos Sequenciais	
2h	Latches. Introdução à corrente alternada; Latches com portas NAND/NOR; Análise de circuitos biestáveis (flip-flops); Tipos de flip-flops; Introdução ao gerador de sinais; Uso do osciloscópio; Acionamento utilizando chaves mecânicas; Redução de ruídos em chaves (<i>debouncing</i>);	Introduz os tipos elementares de circuitos sequenciais e contextualiza sua aplicação;
2h	Registradores. Aplicações de flip-flops tipo D; Introdução aos registradores; Registrador de deslocamento; Conversores; Cascadeamento;	Apresenta aplicações de flip-flops tipo D;
2h	Contadores. Aplicações de flip-flops tipo T; Contadores; Contador binário; Contador de década; Cascadeamento;	Apresenta aplicações de flip-flops tipo T;
	PARTE III: Circuitos Programáveis	
4h	Introdução aos dispositivos programáveis; Introdução ao HDL (<i>Hardware Description Language</i>); Arranjos e dispositivos lógicos programáveis; Memórias.	Introduz o paradigma dos circuitos programáveis;
	PARTE IV: Projeto	
10h	Desenvolvimento de projetos de circuitos digitais; Simulação de circuitos digitais, Roteamento, produção e soldagem de <i>Printed Circuit Boards</i> (PCBs);	Promove a fixação dos conceitos estudados; Desenvolve a habilidade de desenvolver circuitos avançados e trabalho em grupo.

METODOLOGIA DO ENSINO:

Explanação teórica sobre o tópico a ser abordado, seguido de prática laboratorial; Explanação utilizando recursos audiovisuais; Proposição de atividades dirigidas extraclasse; Utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); Utilização de videoaulas; Acompanhamento do desenvolvimento de projetos.

BIBLIOGRAFIA:

BÁSICA:

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital**. 41ª edição. São Paulo: Ed Érica, 2015.

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S; MOSS, G. L. **Sistemas Digitais - princípios e aplicações**. 11ª edição. Rio de Janeiro: Pearson, 2011.

AMARAL, A. M. R. **Eletrônica Digital - Fundamentos e projeto**. 1ª edição. Lisboa: Edições Sílabo, 2019.

COMPLEMENTAR:

CAPUANO, F. G. **Sistemas Digitais – Circuitos Combinacionais e Sequenciais**. 1ª edição. São Paulo: Ed. Érica, 2014.

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S; MOSS, G. L. **Student Lab Manual A troubleshooting approach for digital systems: Principles and Applications**. USA: Prentice Hall USA, 2011.

LOURENÇO, A. C. **Circuitos Digitais**. 9ª edição. Ed. Érica, 2007.

MILOS, E.; LANG, T.; MORENO, J. H. **Introdução aos sistemas digitais**. 1ª edição. São Paulo: Bookman, 2000.

ANTONAKOS, J. L ; DIXON, A. **A practical approach to digital electronics**. 1ª edição. Upper Saddle River, New Jersey, Estados Unidos da América: Prentice-Hall, 1999.

KLEITZ, W. **Digital electronics - a practical approach**. 6ª edição. Upper Saddle River, New Jersey, Estados Unidos da América: Prentice Hall, 2001.

FLOYD, T. L. **Digital fundamentals**. 7ª edição. Upper Saddle River, New Jersey, Estados Unidos da América: Prentice Hall, 2000.

BARNA, A. **Integrated circuits in digital electronics**. 2ª edição. Indianápolis, Estados Unidos da América: John Wiley, 1987.

ENDERLEIN,R. **Microeletrônica: Uma Introdução ao Universo dos Microchips, seu Funcionamento, Fabricação e Aplicações**. São Paulo: EDUSP, 1994.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

PESO DE PROVAS: 3,0

PESO DE TRABALHOS: 7,0

Critério de avaliação para o semestre regular:

$$MF = 0,3 * ML + 0,7 * Proj$$

$$ML = \frac{L1 + L2 + \dots + Li}{i} + D_{IN}$$

Onde:

- MF é a média final da disciplina, com $0 \leq MF \leq 10$;
- ML é a média das notas atribuídas ao aluno nas práticas laboratoriais;
- P_{roj} é a nota do projeto final da disciplina, com $0 \leq P_{roj} \leq 10$;
- L_i é a i -ésima nota atribuída ao aluno nas práticas laboratoriais, com $0 \leq L_i \leq 10$;
- D_{IN} é uma distinção, que poderá ser concedida pelo professor ao aluno em caráter excepcional mediante desempenho acima da média nas práticas laboratoriais.

Considerações gerais:

- As atividades ocorrerão em acordo com a Portaria nº 036/2020 – DIR, de 29 de maio de 2020;
- Será atribuída a nota zero ao aluno que não realizar uma atividade no prazo estabelecido;
- Não serão oferecidas reposições de atividades, exceto nos casos previstos pela legislação vigente.

RECUPERAÇÃO:

Conforme alterado pela Resolução UNESP 75/2016, o artigo 12 da Resolução UNESP 106/12 estabelece que deverá ser concedida aos alunos a oportunidade de recuperação durante o desenvolvimento da disciplina, inserida no processo de ensino e de avaliação.

Recuperação continuada de conteúdos:

- Objetivo: Identificar e sanar rapidamente dificuldades de aprendizagem sobre conteúdos específicos;
- Procedimento: o professor realizará acompanhamento individual de cada aluno tomando como base seu desempenho nas atividades da disciplina. Os minutos finais de aulas específicas serão reservadas para uma **orientação individualizada** do docente aos alunos que demonstrarem necessidade de recuperação de conteúdos específicos;
- Critério: Este procedimento será aplicado indistintamente a todos os alunos;

- Instrumentos:
 - Recomendação para estudo de temas/materiais específicos;
 - Recomendação para resolução de exercícios específicos;
 - Recomendação para atendimento extraclasse;

Recuperação continuada de notas:

- Objetivo: Oferecer um programa de Recuperação Continuada (RC) de nota das práticas laboratoriais (L1...Ln) ao aluno que demonstrar aumento sistemático do envolvimento com a disciplina, caracterizado por: *i*) aumento quantitativo e qualitativo na resolução de problemas; *ii*) Aumento da autoconfiança para discorrer sobre suas ideias nas aulas; *iii*) Aumento da proatividade e segurança para fazer perguntas pertinentes aos conteúdos; *iv*) Comprometimento com prazos, atividades e assiduidade.
- Procedimento: o aluno terá sua média de laboratórios (ML) acrescida de uma pontuação adicional RC, com $0 \leq RC \leq (4,0 - ML)$, que será dada por:

$$RC = (4,0 - ML) * LE * NE * NI, \text{ onde:}$$

- RC é a nota que será acrescida à nota de ML;
- P1 é a nota do aluno na prova P1;
- LE: É uma nota atribuída às listas de exercícios semanais entregues ao professor, com $0 \leq LE \leq 1,0$;
- NE: É uma nota atribuída à qualidade das resoluções semanais de exercícios em lousa pelo aluno, com $0 \leq NE \leq 1,0$;
- NI: É uma nota atribuída às interações semanais do aluno em sala, de acordo com a qualidade e quantidade de perguntas, intervenções, apresentações e proatividade durante as aulas, com $0 \leq NI \leq 1,0$;
- Critério: Este procedimento será oferecido, mediante adesão do aluno ao programa, exclusivamente aos alunos que obtiverem:
 - $ML < 4,0$;
 - Frequência nas aulas $\geq 90\%$;

EXAME FINAL:

Conforme alterado pela Resolução UNESP 75/2016, o Parágrafo único do artigo 11 da Resolução UNESP 106/12 estabelece: “No caso da realização do exame previsto ao artigo 81 do Regimento Geral, a nota final será dada pela média aritmética simples entre a média do período regular (semestre) e a nota do exame”.

Desta forma, a Média Final do Aluno (MFA) será dada por:

$$MFA = \frac{MF + ME}{2}$$

Onde:

- MFA é a média final do aluno;
- MF é a média final da disciplina em regime regular;
- ME é a média do exame.

Se $MFA \geq 5$, o aluno será considerado aprovado. Caso contrário, aluno será considerado reprovado.

Considerações gerais:

- A avaliação poderá ser teórica, prática ou teórico-prática, a critério do professor;
- Será atribuída a nota zero ao aluno que não comparecer ao exame;
- Não será oferecida reposição da avaliação;
- Em atendimento à Resolução Unesp nº 23/2013, o benefício do exame será concedido ao aluno que obtiver média final entre 3,0 e 4,9 e frequência mínima de 70% na disciplina regular.

EMENTA (TÓPICOS QUE CARACTERIZAM AS UNIDADES DOS PROGRAMAS DE ENSINO):

Componentes e equipamentos da eletrônica digital; Simulação de circuitos digitais; Experimentos práticos com circuitos combinacionais, codificadores, multiplexadores, circuitos sequenciais; Introdução aos dispositivos programáveis; Introdução às linguagens de descrição de hardware; Projeto e implementação de circuitos digitais.

APROVAÇÃO:

DEPARTAMENTO	CONSELHO DE CURSO	CONGREGAÇÃO

ASSINATURA(S) DO(S) RESPONSÁVEL(EIS) PELA DISCIPLINA:

Declaro que este plano de ensino foi elaborado e será aplicado em conformidade com os seguintes documentos oficiais: Resolução UNESP N° 106 de 07 de Agosto de 2012, alterada pela Resolução UNESP N° 23 de 15 de Abril de 2013 e pela Resolução UNESP N° 75 de 23 de Setembro de 2016, e Portaria N° 71/2012-CE de 21 de Dezembro de 2012.

Alexandre da Silva Simões