



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Eletrônica Digital		Código da Disciplina: ECA305
Course: Digital Electronics		
Materia:		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 120	Carga horária semanal: 02 - 00 - 01
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Controle e Automação	3	Diurno
Engenharia de Controle e Automação	3	Noturno
Engenharia de Controle e Automação	3	Noturno
Professor Responsável:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Alessandra Dutra Coelho	Engenheiro Eletricista	Doutor
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Alessandra Dutra Coelho	Engenheiro Eletricista	Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>Capacitar o estudante ao sólido domínio de sistemas e subsistemas sequenciais, dispositivos programáveis, memórias e arquitetura de processadores e microcontroladores abrangendo sua estrutura funcional, microcódigos e instruções. Capacitar o estudante para compreensão, análise e projeto de circuitos digitais simples.</p> <p>Conhecimentos: C1- Circuitos integrados; C2 - Circuitos combinacionais e sequenciais construídos com portas lógicas; C3 - Simulações de circuitos combinacionais e sequenciais; C4- Sistemas sequenciais utilizando PLDs; C5- Unidades lógicas e aritméticas; C6- Projeto de bancos de memórias; C7- Arquitetura de microprocessadores/microcontroladores Von Neumann e Harvard; C8- Criação de instruções e microcódigos; C6- Desenvolvimento e projeto de circuitos microprocessados com mapeamento de memória e periféricos; C9- Microprocessador/microcontrolador comercial.</p> <p>Habilidades: H1- Domínio em análise e desenvolvimento de sistemas e subsistemas digitais de médio grau de complexidade; H2- Compreensão de sistemas com microprocessadores; H3 - Aplicar conhecimentos físicos, matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à sua área de atuação na engenharia;</p> <p>Atitudes: A1- Metodologia de raciocínio, análise, síntese e projeto; A2- Implantação de sistemas microprocessados.</p>		



### EMENTA

Circuitos codificadores e decodificadores; circuitos multiplexadores e demultiplexadores; circuitos somadores e subtratores; somadores carry look ahead (CLA); memórias RAM e ROM; associação de memórias; máquina de estados finitos; microprocessadores e microcontroladores; unidade lógica e aritmética (ULA); dispositivos lógicos programáveis; máquinas de estado para PLDs; arquitetura de microprocessadores; ciclo de fetch; instruções; microcódigos; arquitetura Von Neumann e Harvard. Laboratório: simulação de circuitos digitais em Multisim; codificador/decodificador; multiplexador / demultiplexador; somadores; projetos com máquinas de estados; projeto de cronômetro digital; Introdução à CPLD - Altera; display multiplexado (CPLD); linguagem VHDL; FPGA. Projetos avançados com Arduino.

### SYLLABUS

Encoder e decoders circuits; multiplexers and demultiplexers circuits; adders and subtractors circuits; carry look ahead adder (CLA); RAM and ROM memories; association of memories; finite state machine; microprocessors and microcontrollers; arithmetic logic unit (ALU); programmable logic devices (PLD); state machines for PLDs; microprocessor architecture; fetch cycle; instructions; microcode; Von Neumann architecture and Harvard. Laboratory: simulation of digital circuits in Multisim; encoder / decoder; multiplexer / demultiplexer; adders; projects with state machines; digital timer project; Introduction to CPLD - Altera; multiplexed display (CPLD); VHDL language; FPGA. Advanced projects with Arduino.

### TEMARIO

### ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Sim  
Aulas de Laboratório - Sim

### LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Project Based Learning

### METODOLOGIA DIDÁTICA

- Aulas teóricas expositivas e de exercícios desenvolvidas em sala de aula com lousa e projeção com data-show, demonstrações utilizando softwares de desenvolvimento e simulação.
- Aulas práticas em laboratórios da Eng. Elétrica com elaboração de projetos, montagens, ensaios e aplicação de softwares de desenvolvimento e simulação: MultiSim, Arduino, ZigBee e LabVIEW.



### CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Fundamentos de eletrônica digital: sistemas e códigos numéricos, definições de sistemas lógicos e digitais, funções lógicas e portas lógicas, álgebra booleana e métodos de simplificações de expressões lógicas (mapa de Karnaugh); Circuitos lógicos combinatórios e métodos de minimização; circuitos sequenciais, Flip-Flops RS, D, T e JK; Registradores.

### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

A disciplina pretende contribuir na formação do engenheiro através da apresentação de conceitos e técnicas da eletrônica digital, destacando que todo o conteúdo envolvido será pré-requisito essencial em disciplinas subsequentes; através da análise de problemas aplicáveis em diversas áreas da engenharia, tais como: computacional, automobilística, comunicação, automação industrial, controle de processo, dentre outras, donde será possível desenvolver habilidades e conhecimentos para projetar e aplicar circuitos eletrônicos, indispensáveis ao engenheiro no mercado de trabalho; através da motivação com projetos, simulações e implementações em laboratório, familiarizando o aluno com situações práticas, de modo que possa identificar problemas e apresentar possíveis soluções; entender que as resoluções dos problemas profissionais dependem dos diversos assuntos abordados ao longo do curso de engenharia, que, dentro deste panorama, pretendemos convencer o aluno que a divisão do conhecimento em disciplinas é apenas um recurso didático e que, na realidade, tal divisão não existe.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

FLOYD, Thomaz L. Sistemas digitais: fundamentos e aplicações. Trad. José Lucimar do Nascimento. 9. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. 888 p.

TOCCI, Ronald J; WIDMER, Neal S. Sistemas digitais: princípios e aplicações. Trad. de José Lucimar do Nascimento; rev. téc. de Antonio Pertence Jr. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson/Prentice Hall, 2003. 753 p.

UYEMURA, John P. Sistemas digitais: uma abordagem integrada. Trad. de Gustavo Guimarães Parma, rev. téc. de Antonio Pertence Jr. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2002. 433 p.

#### Bibliografia Complementar:

MALVINO, Albert Paul. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1985. 578 p.

MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica digital: princípios e aplicações. Trad. de Carlos Richards Jr, Rev. téc. de Antonio Pertence Jr. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1988. v. 1.



MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica digital: princípios e aplicações. Trad. de Carlos Richards Jr. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1988. v. 2. 357-684 p.

NULL, Linda; LOBUR, Julia. Princípios básicos de arquitetura e organização de computadores. LISBÔA, Maria Lucia Blanck (Trad.). 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 821 p.

SOUZA, David José de. Desbravando o PIC: baseado no microcontrolador PIC16F84. 5. ed. São Paulo, SP: Érica, 2000. 200 p.

### **AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)**

Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

$k_1: 0,6$     $k_2: 0,4$     $k_3: 0,6$     $k_4: 0,4$

Peso de MP( $k_p$ ): 0,7

Peso de MT( $k_T$ ): 0,3

### **INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS**

Critério de avaliação dos trabalhos:

- K1 e K3 correspondem à média aritmética simples entre as notas obtidas nos experimentos realizados respectivamente no 1º e 2º semestres, onde a quantidade de experimentos será definida e apresentada na programação desenvolvida pelo professor e disponibilizada aos alunos oportunamente em um calendário de programação (no site da disciplina e/ou no mural nas proximidades do laboratório da disciplina). Os pesos relativos destes trabalhos são definidos respectivamente por  $k_1$  e  $k_3$ ;

- As notas obtidas em cada experimento prático serão atribuídas pela avaliação do relatório desenvolvido pelas equipes em cada aula de laboratório. As equipes serão constituídas de modo que a distribuição de alunos por bancada seja a mais homogênea possível. Embora a nota seja definida por equipe, é imprescindível a participação de todos os alunos no experimento e na produção do relatório, ficando a critério do professor a imposição de notas diferentes caso a participação efetiva de todos os integrantes não seja satisfatória;

- K2 e K4 correspondem à média aritmética simples entre as notas obtidas nos projetos respectivamente no primeiro e segundo semestre. Os pesos destes projetos são definidos respectivamente por  $k_2$  e  $k_4$ ;

- Os alunos que cursaram a disciplina ECA305-Eletrônica Digital tendo sido aprovados nas mesmas, poderão, OPCIONALMENTE, considerar as notas de trabalhos



obtidas nessas disciplinas para compor as notas T1, T2, T3 e T4. Esta opção deverá ser informada ao professor responsável pela disciplina na primeira semana de aula, por escrito e assinado, utilizando o modelo disponível na página da disciplina. O aluno que optar por usar as notas do ano anterior, terá todas as notas de laboratório substituídas integralmente, não podendo fazer qualquer tipo de substituição parcial ou por bimestre.

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

É importante ressaltar que a ordem das atividades de laboratório pode ser alterada em função do andamento do ano corrente, portanto, pede-se especial atenção ao calendário disponível em meios eletrônicos.

As semanas de atendimento aos alunos, eventualmente previstas no calendário da disciplina (citado acima), são destinadas para repor, ao grupo, eventuais faltas de aulas, por motivos não previsíveis, podendo ainda ser atribuídas, nestas semanas, atividades extras, como exercícios de reforço, comentários de relatórios, revisões, dentre outras.

Não serão aceitos quaisquer tipos de TRABALHOS entregues fora das datas estipuladas, sendo esta nota definida como ZERO.

Para o bom aproveitamento e rendimento do laboratório, não serão permitidas entradas nas aulas práticas com atrasos, pois tal irregularidade prejudica à todos presentes na sala, no aspecto de entendimento das instruções iniciais dadas pelo professor, imprescindíveis à execução do experimento.



### SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

- MultiSim;
- Arduino;
- XCTU;
- Simulador MARIE.



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Alessandra Dutra Coelho  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Fernando Silveira Madani  
Coordenador(a) do Curso de Eng. de Controle e Automação

Data de Aprovação:





PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 T	Semana de aulas para a primeira série.	0
1 L	Semana de aulas para a primeira série.	0
2 T	Apresentação do curso. Revisão de conceitos.	0
2 L	Noções de interfaceamento de circuitos digitais e famílias lógicas. L1	0
3 T	Feriado.	0
3 L	Feriado.	0
4 L	Noções de interfaceamento de circuitos digitais e famílias lógicas. L2	0
4 T	Circuitos codificadores e decodificadores.	11% a 40%
5 T	Circuitos multiplexadores e demultiplexadores.	0
5 L	Circuitos codificadores e decodificadores. L1	1% a 10%
6 T	Circuitos somadores e subtradores.	0
6 L	Circuitos codificadores e decodificadores. L2	1% a 10%
7 T	Somador Carry Look Ahead (CLA).	0
7 L	Sistema Multiplex. L1	1% a 10%
8 L	Sistema Multiplex. L2	1% a 10%
8 T	Revisão contador de década e contadores síncronos de "n" bits.	41% a 60%
9 T	Semana de provas.	0
9 L	Semana de provas.	0
10 T	Resolução e vista de prova.	0
10 L	Apresentação das propostas de trabalho para o primeiro semestre. Introdução ao MultiSim - Simulação de circuitos digitais. L1	0
11 T	Feriado.	0
11 L	Feriado.	0
12 L	Apresentação das propostas de trabalho para o primeiro semestre. Introdução ao MultiSim - Simulação de circuitos digitais. L2	0
12 T	Memórias RAM e ROM.	61% a 90%
13 T	Associação de Memórias.	0
13 L	Circuitos contadores.L1	11% a 40%
14 T	Máquinas de estados finitos - FSM.	0
14 L	Circuitos contadores.L2	11% a 40%
15 L	Semana de Inovação - SMILE.	0
15 T	Semana de Inovação - SMILE.	0
16 T	Projeto máquina de refrigerante.	0
16 L	Atividades relacionadas ao projeto semestral. L1	91% a 100%
17 T	Exercícios máquinas de estados.	0
17 L	Atividades relacionadas ao projeto semestral. L2	91% a 100%
18 T	Lista de Exercícios.	0
18 L	Apresentação do projeto semestral.	11% a 40%
19 T	Semana de provas.	0
19 L	Semana de provas.	0



20 L	Semana de provas.	0
20 T	Semana de provas.	0
21 T	Resolução e vista de prova.	0
21 L	Apresentação do projeto semestral.	11% a 40%
22 L	Semana de provas.	0
22 T	Semana de provas.	0
23 T	Conversor analógico para digital.	0
23 L	Introdução ao Arduino. L1	0
24 L	Introdução ao Arduino. L2	0
24 T	Introdução aos microcontroladores e microprocessadores.	41% a 60%
25 T	Unidade lógica e aritmética.	0
25 L	Projetos básicos com Arduino. L1	1% a 10%
26 T	Expansão da Unidade Lógica e Aritmética.	0
26 L	Projetos básicos com Arduino. L2	1% a 10%
27 T	Dispositivos lógicos programáveis.	0
27 L	Introdução aos módulos ZigBee. Comunicação sem fio utilizando Zigbee e Arduino. L2	1% a 10%
28 T	Aula de exercícios e revisão.	0
28 L	Introdução aos módulos ZigBee. Comunicação sem fio utilizando Zigbee e Arduino. L2	1% a 10%
29 T	Máquinas de estados para PLDs.	0
29 L	Simulador Digital - MARIE. L1	0
30 T	Semana de provas.	0
30 L	Semana de provas.	0
31 T	Introdução à arquitetura de microprocessadores, ciclo de fetch.	0
31 L	Simulador Digital - MARIE. L2	0
32 T	Introdução à arquitetura de microprocessadores. Continuação.	0
32 L	Atividades relacionadas ao projeto semestral. L1	91% a 100%
33 T	Instruções para microprocessadores.	0
33 L	Atividades relacionadas ao projeto semestral. L2	91% a 100%
34 T	Instruções para microprocessadores. Continuação	0
34 L	Atividades relacionadas ao projeto semestral. L1	91% a 100%
35 T	Arquitetura CISC e RISC; Harvard e Von Neumann.	0
35 L	Atividades relacionadas ao projeto semestral. L2	91% a 100%
36 T	Introdução ao microcontrolador PIC.	0
36 L	Apresentação projeto semestral. L1	11% a 40%
37 T	Exercícios microcontroladores.	0
37 L	Apresentação projeto semestral. L2	11% a 40%
38 T	Semana de provas.	0
38 L	Semana de provas.	0
39 L	Semana de provas.	0
39 T	Semana de provas.	0
40 L	Vista dos trabalhos.	0
40 T	Resolução e vista de prova.	0

41 L	Semana de provas.	0
41 T	Semana de provas.	0

Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório