



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Microcontroladores e Sistemas Microcontrolados		Código da Disciplina: ECA409
Course: Microcontrollers and Systems		
Materia:		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 00 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Controle e Automação	5	Noturno
Engenharia de Controle e Automação	4	Diurno
Engenharia de Controle e Automação	4	Noturno
Professor Responsável:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Fernando Silveira Madani	Engenheiro em Controle e Automação	Doutor
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Fernando Silveira Madani	Engenheiro em Controle e Automação	Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>Conhecimentos:</p> <p>c3) Sólida formação nas áreas da engenharia eletrônica relacionada à eletrônica analógica e digital, microprocessadores e microcontroladores, em específico sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuitos Seqüenciais;</li> <li>- Arquitetura de um sistema digital microprocessado e microcontrolado</li> <li>- Famílias de microprocessadores e microcontroladores;</li> <li>- Memórias e dispositivos de entrada/saída;</li> <li>- Microcontroladores;</li> <li>- Linguagem Assembly.</li> <li>- Linguagem C para Microcontroladores.</li> </ul> <p>c15) Conhecimento para projetar, executar e analisar resultados de experimentos;</p> <p>c16) Conhecimentos práticos para manusear equipamentos mecânicos, eletrônicos, de informática e de controle e automação;</p> <p>Habilidades:</p> <p>h1) Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia na sua área de atuação;</p> <p>h2) Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional;</p> <p>h3) Atuar em equipes multidisciplinares;</p> <p>h11) Desenvolver raciocínio espacial, lógico e matemático;</p> <p>h12) Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;</p> <p>h13) Esboçar, ler e interpretar desenhos, gráficos e imagens;</p> <p>h17) Projetar e conduzir experimentos;</p> <p>h18) Sintetizar informações e desenvolver modelos para a solução de problemas nas áreas da Engenharia de Controle e Automação;</p>		



h20) Utilizar os recursos de informática necessários para o exercício da sua profissão;

h21) Interpretar resultados de experimentos e de simulações de modelos matemáticos;

Atitudes:

a1) Ter espírito de liderança e capacidade para inserir-se no trabalho em equipe;

a4) Ter visão sistêmica e interdisciplinar na solução de problemas técnicos;

a5) Ter percepção do conjunto e capacidade de síntese;

a8) Ter posição crítica com relação a conceitos de ordem de grandeza;

a10) Ter compromisso com a segurança no trabalho e com a segurança do público em geral;

a11) Ter dinamismo para saber acompanhar as mudanças tecnológicas em constante transformação.

a14) Ter auto-crítica para reconhecer os limites dos modelos e dos experimentos estabelecidos.

#### EMENTA

Análise e projeto de circuitos sequenciais. Arquitetura de microprocessadores e microcontroladores. Arquitetura Von Neumann e Harvard. Desenvolvimento de projetos de sistemas microprocessados e microcontrolados. Linguagem Assembly. Laboratório: Utilização de ambiente dedicado para Desenvolvimento de projetos e implementações com microcontroladores. Desenvolvimento de projetos e implementações utilizando entradas e saídas digitais, botões, teclados, leds, displays, timers, interrupção, PWM, EEPROM, conversor D/A e conversor A/D.

#### SYLLABUS

Analysis and design of sequential circuits. Microprocessors and microcontrollers architectures. Von Neumann and Harvard Architectures. Microprocessor and microcontrollers systems design. Assembly Language. Lab: Environment for design and implementations with microcontrollers. Design and implementations using digital inputs and outputs, push-buttons, keyboards, LEDs, displays, timers, interrupts, PWM, EEPROM, D/A and A/D converter.

#### TEMARIO

Análisis y diseño de circuitos secuenciales. Arquitectura de microprocesadores y microcontroladores. La arquitectura Von Neumann y la arquitectura Harvard. Desarrollo de proyectos de sistemas de microprocesadores y microcontroladores. Lenguaje Ensamblador. Lab: El uso del entorno dedicado al desarrollo de proyectos e implementaciones con microcontroladores. Desarrollo de proyectos e implementaciones que utilizan entradas y salidas digitales, mandos, teclados, LEDs, displays, temporizadores, interrupciones, PWM, EEPROM, convertidor D / A y convertidor A/D.



## ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Laboratório - Sim

### LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Problem Based Learning
- Sala de aula invertida

### METODOLOGIA DIDÁTICA

Aulas expositivas, implementação de projetos, atividades práticas, avaliação escrita.

### CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Física - Campo elétrico e campo magnético.  
 Circuitos Elétricos - Análise de circuitos elétricos, capacitores, resistores e indutores.  
 Eletrônica Analógica - Diodos, transistores e análise de circuitos digitais.  
 Matemática - Lógica Booleana e conversão de bases numéricas.  
 Eletrônica Digital - Funções e portas lógicas, memórias semicondutoras, (ALU) Unidade Lógica Aritmética, flip-flops e máquinas de estados.  
 Língua portuguesa -- redação, leitura e interpretação de textos.  
 Língua Inglesa - leitura de manuais técnicos.

### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

A disciplina de Microprocessadores e Microcontroladores fornecerá as técnicas necessárias para a análise e projeto de sistemas controlados eletronicamente através de implementações em sistemas digitais comerciais. Os conceitos apresentados serão reutilizados em disciplinas que envolvam o projeto integrado de sistemas eletrônicos com sistemas mecânicos. A disciplina introduz os conceitos necessários para a compreensão da arquitetura básica dos sistemas digitais microprocessados ou microcontrolados, permitindo sua análise e a elaboração de projetos de sistemas digitais complexos utilizando ferramentas modernas de desenvolvimento. No curso de laboratório serão treinadas as habilidades de analisar sistemas eletrônicos digitais e projetar sistemas baseados em microcontroladores comerciais.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

MIYADAIRA, Alberto Noboru. Microcontroladores PIC 18: aprenda e programa em linguagem C. São Paulo, SP: Érica, 2009. 400 p. ISBN 9788536502441.

PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: técnicas avançadas. São Paulo, SP: Érica, 2002. 358 p. ISBN 85-7194-727-9.

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. ISBN 8587918206.

**Bibliografia Complementar:**

FLOYD, Thomaz L. Sistemas digitais: fundamentos e aplicações. Trad. José Lucimar do Nascimento. 9. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. 888 p. ISBN 9788560031931.

SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. 4. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 2000. 1270 p. ISBN 85-346-1044-4.

SOUSA, Daniel Rodrigues de; SOUZA, David José de; LAVINIA, Nicolás César. Desbravando o microcontrolador PIC18: recursos avançados. São Paulo, SP: Érica, 2010. 336 p. ISBN 9788536502632.

TOOLEY, Mike. Circuitos eletrônicos: fundamentos e aplicações. Trad. de Luiz Cláudio de Queiroz Faria; rev. tec. de Henrique Serdeira. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2008. 417 p. ISBN 9788535223644.

ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva com base no PIC18F4520. 1. ed.. São Paulo: Prentice-Hall, c2010. 446 p. ISBN 9788536502854.

<b>AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)</b>
---

Disciplina anual, com trabalhos.

Pesos dos trabalhos:

$k_1$ : 4,0    $k_2$ : 6,0

<b>INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS</b>
---

A nota T1 é a média dos trabalhos realizados no primeiro semestre e a T2 a média dos trabalhos do segundo semestre. Os trabalhos serão realizados em laboratório, em forma de experimentos e avaliados no próprio laboratório. As notas de trabalhos dos alunos dependentes podem, por solicitação dos alunos e aceite do professor, ser utilizadas na disciplina.



OUTRAS INFORMAÇÕES



### SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

MPlab X IDE

XC 8

Eagle

Microchip MCC

Proteus 8 professional



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Fernando Silveira Madani  
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 L	Apresentação do curso	0
2 L	Exemplos de microcontroladores e suas aplicações.	0
3 L	Arquitetura de Microprocessadores e Microcontroladores.	0
4 L	Implementação de uma aplicação com microcontrolador.	11% a 40%
5 L	Ambiente de desenvolvimento para programação de microcontroladores PIC	11% a 40%
6 L	Prática de programação em assembly.	41% a 60%
7 L	Microinstruções de ciclo de fetch, movimentação de dados, operações aritméticas e lógicas, desvios condicionais e incondicionais.	41% a 60%
8 L	Ambiente de desenvolvimento para microcontroladores PIC (simulador).	11% a 40%
9 L	Instruções de movimentação de dados, operações aritméticas e lógicas e desvios incondicionais e condicionais.	41% a 60%
10 L	Simulação de instruções de movimentação de dados, operações aritméticas e lógicas.	41% a 60%
11 L	Entradas e saídas digitais em microcontroladores.	11% a 40%
12 L	Programação e gravação de dispositivos (microcontroladores).	11% a 40%
13 L	Rotinas de atraso (delay).	11% a 40%
14 L	Implementação de um projeto utilizando entradas e saídas digitais, com rotinas de atraso.	41% a 60%
15 L	Filtro para eliminar ruídos em entradas digitais de microcontroladores.	0
16 L	Implementação de um projeto utilizando botões, leds e displays de 7 segmentos.	41% a 60%
17 L	Linguagem C para microcontroladores PIC.	11% a 40%
18 L	Ambiente de desenvolvimento em linguagem C para microcontroladores PIC.	11% a 40%
19 L	Entradas e saídas digitais de microcontroladores em linguagem C.	41% a 60%
20 L	Simulação e implementação de entrada digital e acionamento digital em linguagem C.	41% a 60%
21 L	Implementação utilizando vetores e matrizes em linguagem C.	41% a 60%
22 L	Bibliotecas em linguagem C.	11% a 40%
23 L	Programação em linguagem C utilizando bibliotecas.	41% a 60%
24 L	Interrupções (Interrupts) e temporizadores (Timers). Simulação e implementação de interrupção (interrupt) e temporizador (timer) em linguagem C.	11% a 40%
25 L	Memória EEPROM.	11% a 40%
26 L	Conversor Analógico/Digital (ADC).	11% a 40%
27 L	Programação utilizando Conversor Analógico/Digital (ADC) em linguagem C.	41% a 60%
28 L	Módulo de Captura, comparação e PWM (Pulse Width Modulation).	11% a 40%
29 L	PWM (Pulse Width Modulation) em linguagem C.	11% a 40%
30 L	Controle de uma carga DC utilizando PWM (Pulse Width Modulation).	41% a 60%



