



Plano de Ensino

1 Código e nome da disciplina

ARA0301 PROGRAMAÇÃO DE MICROCONTROLADORES

2 Carga horária semestral

80

3 Carga horária semanal

3 horas-aulas práticas presenciais + 1 hora-aula digital

4 Perfil docente

O docente deve ser graduado em Ciência da Computação, Informática ou Engenharias com aderência à sistemas embarcados. Possuir Pós- Graduação Lato Sensu (especialização) e/ou (desejável) Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado e/ou Doutorado) na área do curso ou áreas afins.

O docente deve possuir capacidade de interação e fluência digital para utilizar ferramentas necessárias ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem (SGC, SAVA, BdQ e SIA). Importante, também, o conhecimento do Projeto Pedagógico dos Cursos que a disciplina faz parte na Matriz Curricular.

É necessário que o docente domine metodologias ativas inerentes à educação por competências e ferramentas digitais de simulação que tornam a sala de aula mais interativa. A articulação entre teoria e prática deve ser o eixo direcionador das estratégias em sala de aula. Além disto, é imprescindível que o docente estimule o autoconhecimento e autoaprendizagem entre seus alunos.

5 Ementa

MICROCONTROLADORES. COMPILADORES E SIMULADORES. PERIFÉRICOS INTEGRADOS. PERIFÉRICOS EXTERNOS. PROJETOS COM MICROCONTROLADORES.

6 Objetivos

Classificar os microcontroladores, com base no histórico de desenvolvimento, arquiteturas e conjunto de instruções, para praticar a especificação de dispositivos com desempenho adequado a uma aplicação.

Avaliar ferramentas de desenvolvimento de firmware para microcontroladores, utilizando a linguagem C em compiladores e simuladores para Arduino e PIC, a fim de desenvolver um sistema embarcado de forma profissional.

Esquematizar projetos com os periféricos internos ao microcontrolador, empregando conversores, contadores/temporizadores e portas com PWM, para a criação de sistemas embarcados de monitoração e controle.

Criar projetos com acionamento e coleta de dados de dispositivos externos aos microcontroladores, utilizando protocolos de comunicação, sensores, mostradores e técnicas de interrupção, para integrar funções de hardware que complementam os sistemas embarcados nas aplicações de monitoração e controle.

Validar as plataformas de hardware/software para um projeto com microcontrolador, baseado nas exigências das aplicações e nas boas práticas de programação, para a obtenção da capacidade de especificar sistemas embarcados de alto desempenho com uma visão técnica e gerencial.

7 Procedimentos de ensino-aprendizagem

A disciplina adotará um modelo de ensino-aprendizagem baseado em 3 etapas: a preleção, a partir da definição de uma situação problema (temática/problematização/pergunta geradora), a utilização de metodologias ativas centradas no protagonismo do aluno, com práticas de simulação de circuitos digitais referentes ao tema da aula, e a realização de uma atividade verificadora da aprendizagem ao final da aula.

O processo de ensino-aprendizagem deve priorizar o aluno, sendo este capaz de articular os temas discutidos nas aulas para responder à situação problema que abre a preleção. É importante destacar o uso da Sala de Aula Virtual de Aprendizagem (SAVA), através do Webaula, onde o aluno terá acesso ao conteúdo digital da disciplina, poderá resolver questões propostas e explorar conteúdos complementares.

8 Temas de aprendizagem

1. MICROCONTROLADORES

1.1 A EVOLUÇÃO DOS MICROCONTROLADORES

1.2 COMPONENTES BÁSICOS DE MICROCONTROLADORES

1.3 DISTINÇÃO ENTRE OS DIFERENTES MICROCONTROLADORES

1.4 IDENTIFICAÇÃO DE MICROCONTROLADORES, COM BASE NAS FAMÍLIAS E TIPOS EXISTENTES NO MERCADO

2. COMPILADORES E SIMULADORES

2.1 LINGUAGEM C NA PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS EMBARCADOS

2.2 FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA SISTEMAS EMBARCADOS

2.3 PRINCIPAIS FUNÇÕES DO MÓDULO SIMULADOR DA PLATAFORMA ARDUINO E CIRCUITOS ELETRÔNICOS DA FERRAMENTA TINKERCAD

2.4 CARACTERÍSTICAS DA FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO PICSIMLAB PARA MICROCONTROLADORES PIC

3. PERIFÉRICOS INTEGRADOS

3.1 PORTAS DE ENTRADA E SAÍDA DOS MICROCONTROLADORES PARA A INTERAÇÃO COM DISPOSITIVOS EXTERNOS

3.2 CONVERSORES ANALÓGICO-DIGITAIS PARA CRIAÇÃO DE SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS COM MICROCONTROLADORES

3.3 USO DE TEMPORIZADORES E CONTADORES PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE TEMPO REAL COM MICROCONTROLADORES

3.4 USO DA MODULAÇÃO POR LARGURA DE PULSO (PWM) PARA O CONTROLE DE DISPOSITIVOS EXTERNOS

4. PERIFÉRICOS EXTERNOS (ATIVIDADE PRÁTICA SUPERVISIONADA)

4.1 FUNÇÕES DE PROGRAMAÇÃO DE PROTOCOLOS DE TRANSMISSÃO DE DADOS EM MICROCONTROLADORES PARA A COMUNICAÇÃO COM DISPOSITIVOS EXTERNOS

4.2 SENSORES E ATUADORES PARA A PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE EMBARCADOS

4.3 FUNÇÕES PARA A PROGRAMAÇÃO DE MOSTRADORES NA CRIAÇÃO DE INTERFACES COM O USUÁRIO

4.4 IMPORTÂNCIA DA PROGRAMAÇÃO DE INTERRUPÇÕES PARA O RECEBIMENTO OTIMIZADO DE DADOS DE DISPOSITIVOS EXTERNOS AO MICROCONTROLADOR

5. PROJETOS COM MICROCONTROLADORES

5.1 PLATAFORMAS DE HARDWARE E SOFTWARE PARA UM PROJETO COM MICROCONTROLADOR

5.2 LIMITAÇÕES DOS MICROCONTROLADORES PARA A ESPECIFICAÇÃO DE PROJETOS EMBARCADOS DE ALTO DESEMPENHO

5.3 BOAS PRÁTICAS DE PROGRAMAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE EMBARCADO NOS MICROCONTROLADORES

5.4 MICROCONTROLADORES PARA PROJETOS DE COMUNICAÇÃO SEM FIO E INTERNET DAS COISAS (IOT)

9 Procedimentos de avaliação

Os procedimentos de avaliação contemplarão competências desenvolvidas durante a disciplina nos âmbitos presencial e digital. Indicações para procedimentos e critérios de avaliação:

- As avaliações serão presenciais e digitais, alinhadas à carga-horária da disciplina, divididas da seguinte forma:

Avaliação 1 (AV1), Avaliação 2 (AV2), Avaliação Digital (AVD) e Avaliação 3 (AV3):

AV1 - Contemplará os temas abordados na disciplina até a sua realização e será assim composta:

- Prova individual com valor total de 7 (sete) pontos;
- Atividades acadêmicas avaliativas com valor total de 3 (três) pontos.

Detalhamento das atividades que compõe os 3 pontos:

- Aula 5: Atividade sobre E/S digitais na plataforma Arduino, usando o simulador Tinkercad, valendo 1,5 ponto.
- Aula 6: Atividade sobre o uso do IDE MPLAB para PIC e do simulador PicSimlab, valendo 1,5 ponto.

A soma de todos os instrumentos que possam vir a compor o grau final da AV1 não poderá ultrapassar o grau máximo de 10 (dez) pontos.

AV2 - Contemplará todos os temas abordados pela disciplina e será composta por uma prova teórica no formato PNI - Prova Nacional Integrada, com valor total de 5 pontos. As demais atividades acadêmicas avaliativas devem somar 5 (cinco) pontos.

Detalhamento das atividades que compõe os 5 pontos:

- Aula 9: Atividade sobre interrupção por Timer para simular um semáforo padrão, valendo 2,0 pontos.
- Aula 10: Atividade sobre o controle de um motor DC com 4 velocidades, valendo 2,0 pontos.
- Aula 15: Atividade sobre especificação de microcontroladores e plataformas de desenvolvimento, valendo 1.0 ponto.

AVD - Avaliação digital do(s) tema(s) / tópico(s) vinculado(s) ao crédito digital no valor total de 10 (dez) pontos ou AVDs - Avaliação digital do(s) tema(s) / tópico(s) vinculado(s) ao crédito digital no valor total de 10 (dez) pontos.

AV3 - Contemplará todos os temas abordados pela disciplina. Será composta por uma prova no formato PNI - Prova Nacional Integrada, com total de 10 pontos, substituirá a AV1 ou AV2 e não poderá ser utilizada como prova substituta para a AVD.

Para aprovação na disciplina, o aluno deverá, ainda:

- atingir resultado igual ou superior a 6,0, calculado a partir da média aritmética entre os graus das avaliações presenciais e digitais, sendo consideradas a nota da AVD ou AVDs e apenas as duas maiores notas obtidas dentre as três etapas de avaliação (AV1, AV2 e AV3). A média aritmética obtida será o grau final do aluno na disciplina;
- obter grau igual ou superior a 4,0 em, pelo menos, duas das três avaliações presenciais e em uma das avaliações digitais (AVD ou AVDs);
- frequentar, no mínimo, 75% das aulas ministradas.

10 Bibliografia básica

Almeida, Rodrigo Maximiniano A. **Programação de Sistemas Embarcados - Desenvolvendo Software para Microcontroladores em Linguagem C**. São Paulo: Grupo GEN, 2016.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156371>

Monk, Simon. **Programação com Arduino: Começando com Sketches**. 2 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788582604472>

Zanco, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC18 com Linguagem C - Uma Abordagem Prática e Objetiva**. São Paulo: Érica, 2010.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536519982>

11 Bibliografia complementar

Miyadaira, Alberto Noboru. **Microcontroladores PIC18 - Aprenda e Programe em Linguagem C**. 1 Ed. São Paulo: Érica, 2013.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536519968>

Monk, Simon. **30 Projetos com Arduino**. 2 Ed. São Paulo: Érica, 2014.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582601631>

Oliveira, Cláudio Luís Vieira; Zanetti, Humberto Augusto Piovesana. **Arduino Descomplicado - Como Elaborar Projetos de Eletrônica**. 1 Ed. São Paulo: Érica, 2015.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536518114>

Souza, David José. **Desbravando o PIC - Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A**. 12 Ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518312/>

Stevan Jr., Sérgio Luiz; Farinelli, Felipe Adalberto. **Domótica - Automação Residencial e Casas Inteligentes com Arduino e ESP8266**. 1 Ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530055/>

