

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

DISCIPLINA: Tópicos Especiais em: Programação para Sistemas Embarcados	CÓDIGO:
---	----------------

Validade: A partir do 2º semestre de 2025.

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 04

Área de Concentração / Módulo: Modelagem e controle de sistemas / Formação Específica

Ementa:

Familiarização com arquiteturas para sistemas embarcados. Incorporação de sistemas operacionais em sistemas embarcados. Interfaces de comunicação: canais seriais, redes com e sem fio, conexão com a internet. Metodologias de projeto de sistemas embarcados. Projeto de interfaces com sensores e atuadores, sinais digitais, sinais analógicos, sensores e atuadores, processamento digital de sinais. Ferramentas de desenvolvimento e depuração. Programação de interface de comunicação com o usuário.

INTERDISCIPLINARIDADES

Inter-relações desejáveis

É desejável que os conteúdos abordados na disciplina Programação para Sistemas Embarcados tenha relações diretas, com as disciplinas de *Modelagem e Controle de Conversores Estáticos de Potência* e *Eletrônica de Potência*. Também é desejável que os alunos apliquem quando possível os conceitos da disciplina nos respectivos projetos de pesquisa.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

Objetivos - Possibilitar ao estudante os seguintes conhecimentos:

- Planejar as etapas de desenvolvimento de um sistema embarcado.
- Analisar as características elétricas e eletrônicas do hardware.
- Especificar os dispositivos e componentes eletrônicos que compõem o sistema embarcado.
- Integrar diversos componentes, módulos e periféricos, a fim de obter um sistema embarcado.
- Trabalhar em hardware os protocolos de comunicação SPI, I2C, UART, entre outros.
- Desenvolver a interface de interação homem máquina para o sistema embarcado.
- Integrar o hardware com unidade armazenamento de dados (banco de dados).

Métodos Didáticos Utilizados

Marque com um X no quadro:

- | | |
|---|---|
| ☒ Aula expositiva em quadro | ☒ Seminário |
| ☒ Aula com uso de transparência | ☐ Pesquisa |
| ☒ Aula com uso de multimídia | ☒ Trabalho individual |
| ☒ Aula prática | ☒ Trabalho em grupo |
| ☐ Discussão de texto | ☐ Visita técnica |
| ☐ Filme | ☐ Outros: _____ |

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

Unidades de ensino		Carga-horária Horas-aula
1	Introdução. Definição de conceitos sobre sistemas embarcados.	4
2	Metodologia de Projeto. - Metodologia de projeto X. - Metodologia de projeto de produtos IoT.	8
3	Projeto de Hardware. - Revisão dos principais circuitos eletrônicos para aquisição de sinais e acionamento de cargas. - Dimensionamento de circuitos de proteção. - Filtro passa-baixo e passa-alta. - Armazenamento de dados em unidade física, cartão de memória.	4
4	Programação do microcontrolador - Aquisição de sinal analógico - Aquisição de sinal digital - Controle de motor via PWM - Matrix de Interrupção - IO Multiplexador e matrix GPIO - Memória externa - Controlador UART - Controlador I2C - Controlador SPI - Controlador de contagem de pulso - Configuração modo de operação Wi-Fi	24
5	Programação da interface homem máquina. - Desenvolvimento IHM via HTML - Programação webserver - Integração hardware e IHM - Armazenamento sinais em banco de dados	12
6	Desenvolvimento de projeto. - Projeto de protótipo. - Programação do protótipo.	4
7	Avaliações. - Apresentação de trabalhos. - Apresentação de seminários.	4
Total		60

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Plano de Ensino

Métodos de Avaliação		
Avaliação	Conteúdo	Pontos
Apresentação seminário (L1)	Unidades 1 a 6	20
Trabalho Prático Experimental (T1)	Unidades 1 a 6	40
Lista de Exercícios (T2)	Unidades 1 a 6	40
Nota final será dada por: $N=(L1+T1+T2)$, em que as atividades são corrigidas em 100%. Critério de aprovação: $N \geq 60$.		

Bibliografia Básica
1 – Shibu, K. V. (2009). <i>Introduction to Embedded Systems</i> , 1 st ed., Mc Graw Hill Education.

Bibliografia Complementar
1 – Marwedel, P. (2021). <i>Embedded System Design</i> . Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things, Springer. 2 – Barr, M. (2018). <i>Embedded C Coding Standard</i> , BARR Group. 3 – Amos, B. (2020). <i>Hands-On RTOS with Microcontrollers</i> , Packt. 4 – Lee, E. A. & Seshia, S. A. (2017). <i>Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach</i> . 2 nd ed., MIT Press. 5 – Barr, M. & Massa, A. (2006). <i>Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools</i> , 2 nd ed., Springer.

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica