# 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**: Análise de Sinais no Domínio da Frequência | **CÓDIGO**: |
| **DOCENTE RESPONSÁVEL**: Márcio Falcão Santos Barroso | |

**Carga Horária**: 60 horas-aula
**Créditos:** 04
**Área de Concentração:** Modelagem e Controle de Sistemas
**Ano**: 2026
**Semestre**: 01

### EMENTA

Fundamentos da análise espectral de sinais. Séries e transformadas de Fourier. Transformada de Fourier de curta duração (SFFT). Transformada Wavelet e análise multirresolução. Espectrogramas e filtragem no domínio da frequência. Aplicações em sinais biomecânicos e de áudio.

### INTERDISCIPLINARIDADES

- Engenharia Biomédica (análise espectral de sinais fisiológicos)
- Processamento de Áudio e Música
- Matemática Aplicada (transformadas e séries)
- Controle e Identificação de Sistema

### OBJETIVOS

Compreender e aplicar técnicas de análise espectral de sinais. Interpretar espectros de sinais biomecânicos e de áudio. Relacionar métodos de análise em frequência com modelagem e controle de sistemas dinâmicos.

## Plano de Ensino

**Métodos Didáticos Utilizados**

Marque com um X no quadro:

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

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

| UNIDADE | TÓPICO | CARGA HORÁRIA |
|---|---|---|
| 01 | **Introdução à análise espectral**<br>- Conceitos de espectro de frequência<br>- Relação tempo-frequência<br>- Exemplos em sinais biomecânicos e de áudio | 4h |
| 02 | **Transformada de Fourier**<br>- Transformada de Fourier contínua e discreta<br>- Propriedades e aplicações | 10h |
| 03 | **Transformada de Fourier de curta duração (SFFT)**<br>- Janelamento e resolução tempo-frequência<br>- Espectrogramas<br>- Aplicações em fala e música | 10h |
| 04 | **Transformada Wavelet e análise multirresolução**<br>- Conceito de wavelets<br>- Decomposição multiescala<br>- Aplicações em sinais fisiológicos e acústicos | 10h |
| 05 | **Espectros de potência e densidade espectral** | 8h |

| | | |
|---|---|---|
| | - Definição de espectro de potência<br>- Estimadores paramétricos e não-paramétricos<br>- Aplicações em sinais biomédicos | |
| 06 | **Filtragem no domínio da frequência**<br>- Filtros ideais e práticos<br>- Projeto de filtros digitais<br>- Aplicações em remoção de ruído | 8h |
| 07 | **Aplicações em sinais biomecânicos (marcha, vibrações)**<br>- Análise espectral de marcha<br>- Vibrações em sistemas biomecânicos<br>- Identificação de padrões espectrais | 5h |
| 08 | **Aplicações em sinais de áudio (espectrogramas, síntese sonora)**<br>- Síntese sonora<br>- Análise espectral de fala e música<br>- Reconhecimento de padrões acústicos | 5h |

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E REQUISITOS

- Seminários e trabalhos aplicados (40%)
- Provas teóricas e práticas (40%)
- Participação e discussão de textos (20%)
- Requisito: conhecimentos básicos em cálculo, álgebra linear e fundamentos de sistemas dinâmicos.

Será considerado o aluno que obtiver 60% de aproveitamento e 75% de frequência.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR


- Oppenheim, A. V.; Schafer, R. W. **Discrete-Time Signal Processing**.
- Bracewell, R. **The Fourier Transform and Its Applications**.
- Mallat, S. **A Wavelet Tour of Signal Processing**.
- Lyons, R. G. **Understanding Digital Signal Processing**.
- Rabiner, L. R.; Gold, B. **Theory and Application of Digital Signal Processing**.
- Allen, J. B.; Rabiner, L. R. **Short Term Spectral Analysis, Synthesis, and Modification by Discrete Fourier Transform**.

# PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

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

Universidade Federal de São João del-Rei

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

CEFET-MG

## Plano de Ensino

| Assinaturas | |
|---|---|
| gov.br Documento assinado digitalmente<br>MARCIO FALCAO SANTOS BARROSO<br>Data: 12/12/2025 10:17:55-0300<br>Verifique em https://validar.iti.gov.br | |
| **Professor da Disciplina** | **Coordenador do Programa** |