

## **PROCESSAMENTO DE SINAL**

Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

---

Código: 10001

Área Científica Predominante: Sistemas e Controlo Inteligente

Docente: João Luís Araújo Martins Vilaça

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 60h Carga Trabalho: 100h

ECTS: 6,0

---

### **Objetivos**

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos e técnicas fundamentais aplicados no processamento de sinais contínuos e discretos. Serão descritas técnicas de análise, interpretação e manipulação de sinais de várias origens como por exemplo o som e sinais biológicos. Serão abordadas também técnicas de filtragem, armazenamento e reconstrução de sinais.

### **Resultados da Aprendizagem**

No final da disciplina, os alunos devem ser capazes de:

- Compreender a utilização de processamento de sinais em casos práticos reais;
- Obter a análise espectral de sinais utilizando a transformada discreta de Fourier;
- Efectuar a reconstrução de sinais contínuos no tempo a partir de sinais discretos;
- Aplicar a transformada rápida de Fourier e métodos de convolução;
- Conhecer técnicas de projecto de filtros de resposta finita e infinita.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Introdução ao MATLAB
2. Sinais Elementares
3. Transformada de Laplace (TL) e Transformada Inversa de Laplace
4. Análise de Circuitos com TL
5. Sistemas, Resposta Impulsional e Convolução
6. Comparações de Sinais, Séries de Fourier e Transformada de Fourier
7. Sistemas de Tempo Discreto e Transformada Z
8. Transformada Discreta de Fourier (DFT) e Transformada Rápida de Fourier (FFT)
9. Filtros Analógicos e Digitais

### **Bibliografia Recomendada**

Signals and Systems with MATLAB® Computing and Simulink® Modeling, Steven T. Karris, 4th Edition, Orchard Publications, 2008;  
Signals and Systems for Bioengineers, John Semmlow, 2nd edition, Academic Press, 2012.

### **Métodos de Ensino e de Aprendizagem**

Uma vez que o principal objectivo da disciplina é compreender as técnicas de processamento de sinais, o programa

da disciplina foi organizado para permitir uma aquisição gradual de conhecimento que parte dos fundamentos para as aplicações. O programa começa com uma introdução aos sinais elementares e manipulação de dados em MATLAB. Em seguida são abordadas técnicas padronizadas de processamento de sinal, tais como, transformadas de Laplace, de Fourier e Z. Por fim é abordado o desenho de filtros analógicos e digitais. Ao longo da UC é estudada/demonstrada a utilização das técnicas de processamento de sinal em sinais de som e sinais biomédicos.

### **Métodos de Avaliação**

Avaliação desta UC compreende as componentes Teórico-Prática e Prática:

Teórico-prática:

T1 e T2: 2 testes teórico-práticos (com recurso ao Matlab) a realizar nas aulas ao longo do semestre e individualmente;

Avaliável em Ép. Recurso e Ép. Especial;

Prática:

TP: Trabalho prático

Apenas avaliável em Época Normal.

A classificação final dos alunos é obtida através da seguinte fórmula:

$$CF = FT1 * 1/3 + FT2 * 1/3 + TP * 1/3$$

A aprovação à disciplina é conseguida quando a classificação final (CF) do aluno é superior a 9,5 valores. As seguintes restrições têm de ser verificadas:

Nota mínima da componente teórico-prática:  $(T1 + T2)/2 > 8,0$  valores

Nota mínima da componente prática:  $TP > 10,0$  valores

Ép. Recurso e Ép. Especial – O aluno será avaliado em época de recurso ou especial apenas através de uma Ficha de Trabalho, considerando a nota de TP alcançada em época normal.