

Unidade Curricular	Sinais e Sistemas		Área Científica	Telecomunicações e Processamento de Sinal	
Licenciatura em	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores		Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	2	Nível	1-2
Tipo	Semestral	Semestre	1	Créditos ECTS	6.0
Código	9112-742-2105-00-23				
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP 60	PL -
			TC -	S -	E -
			OT -	O -	

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Fernando Jorge Coutinho Monteiro, José Luís Sousa de Magalhaes Lima, Felipe Lage Teixeira, Rui Vítor Pires Fernandes

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. distinguir sinais e sistemas contínuos de discretos;
2. identificar algumas propriedades dos sinais e dos sistemas;
3. realizar as operações básicas sobre os sinais;
4. perceber a dualidade de representação de sinais no domínio dos tempos e das frequências;
5. saber determinar e perceber as transformadas de Fourier e de Laplace de sinais contínuos;
6. trabalhar em Matlab sobre sinais e sobre sistemas.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. realizar operações com somatórios;
2. determinar integrais;
3. trabalhar com números complexos e funções complexas.

### Conteúdo da unidade curricular

Sinais. Operações com sinais. Caracterização de sistemas. Sistemas LIT. Ferramentas matemáticas de processamento de sinal em ambiente Matlab. Conceitos de processamento de sinais contínuos nomeadamente sobre série de Fourier e transformadas de Fourier e Laplace. Representação de sinais nos domínios temporal e das frequências. Relação entre estas duas representações.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução ao Matlab
  - Variáveis
  - Operações
  - Funções
  - Scripts
  - Leitura e escrita de ficheiros
  - Algumas funções da toolbox de PS
2. Caracterização de Sinais
  - Introdução
  - Definição de sinais contínuos e discretos
  - Propriedades dos sinais: sinais pares; sinais ímpares; periodicidade
  - Sinais elementares: exponencial; sinusoidal; exponencial complexo; degrau unitário; impulso unitário
  - Operações sobre sinais
  - Determinação do valor médio e valor eficaz
3. Caracterização de Sistemas
  - Introdução
  - Modelo de sistemas
  - Propriedades dos sistemas
4. Análise de Sistemas Lineares e Invariantes no Tempo (LIT)
  - Introdução
  - Sistemas LIT discretos: resposta impulsional unitária; somatório de convolução
  - Sistemas LIT contínuos: resposta impulsional unitária; integral de convolução
  - Propriedades da convolução: comutativa; distributiva; associativa
5. Série de Fourier em Tempo Contínuo
  - Introdução
  - Aproximação de funções periódicas
  - Formas da série de Fourier: forma exponencial; forma trigonométrica combinada; forma trigonométrica
  - Coeficientes de Fourier
  - Espectro de frequências: espectro de amplitudes; espectro de fases
  - Propriedades da série de Fourier
  - Condições de Dirichlet
6. Transformada e Transformada Inversa de Fourier em Tempo Contínuo
  - Introdução
  - Definição de transformada de Fourier
  - Definição de transformada inversa de Fourier
  - Propriedades da transformada de Fourier
  - Transformada de Fourier de alguns sinais: sinal constante; degrau unitário; sinusoidal; exponencial
7. Transformada e Transformada Inversa de Laplace
  - Introdução
  - Definição de transformada de Laplace
  - Região de convergência da transformada de Laplace
  - Definição da transformada inversa de Laplace
  - Propriedades da transformada de Laplace
  - Teoremas do valor inicial e do valor final
  - Alguns pares de transformadas de Laplace

### Bibliografia recomendada

1. Sinais e Sistemas, Simon Haykin, Barry Van Veen, Bookman, Porto Alegre 2001.
2. Signals and Systems, Simon Haykin, Barry Van Veen, John Wiley & Sons, 1999.
3. Sinais e Sistemas, Alan V. Oppenheim e Alan S. Willsky, 2ª edição, 2010. Pearson Education.
4. Sinais e Sistemas, 570 problemas totalmente resolvidos. Hwei Hsu, 2011, Bookman.

**Bibliografia recomendada**

5. Caderno de Exercícios para Sinais e Sistemas + Conjunto de transparências para Sinais e Sistemas, J. P. Teixeira

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

Sessões de natureza teórico-prático para apresentação dos conceitos fundamentais matemáticos sobre sinais e sobre sistemas, acompanhadas de exercícios práticos em "papel e lápis" e em Matlab. As 4 horas semanais não presenciais devem ser usadas para estudo, para realização de um conjunto de exercícios e para o desenvolvimento de trabalhos em Matlab.

**Alternativas de avaliação**

- Única - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)  
- Exame Final Escrito - 75%  
- Projetos - 25% (2 mini-projectos.)

**Língua em que é ministrada**

1. Português  
2. Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

Fernando Jorge Coutinho Monteiro, José Luís Sousa de Magalhaes Lima	José Augusto de Almeida Pinheiro Carvalho	Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares	José Carlos Rufino Amaro
10-10-2023	10-10-2023	10-10-2023	20-10-2023