



Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Ano letivo: 2023/2024

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 7795/2021 - 09/08/2021

**Ficha da Unidade Curricular: Sistemas e Sinais**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; PL:14.0;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911247

Área Científica: Sistemas, Controlo e Automação

**Docente Responsável**

Paulo Manuel Machado Coelho

Professor Coordenador

**Docente(s)**

Paulo Manuel Machado Coelho

Professor Coordenador

**Objetivos de Aprendizagem**

Transmitir a teoria dos sistemas e sinais com ênfase nos sistemas LTIC; analisar no domínio do tempo e da frequência usando a Transformada de Laplace e Fourier. Familiarizar os alunos com a ferramenta computacional - MATLAB - de análise e simulação de sistemas e sinais, na parte prática da UC.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Transmitir a teoria dos sistemas e sinais com ênfase nos sistemas contínuos lineares e invariantes no tempo; analisar no domínio do tempo e da frequência sinais e sistemas usando a transformada de Laplace e de Fourier, respetivamente. Aplicar e familiarizar os alunos com a ferramenta computacional - MATLAB - de análise e simulação de sistemas e sinais, na parte prática da unidade.

**Conteúdos Programáticos**

Classificação de sinais e sistemas. Análise de sistemas LTIC. Análise de sistemas LIT na

frequência: transformada de Laplace; séries e transformadas de Fourier; função transferência; estabilidade; resposta transitória e em regime permanente, respostas na frequência de sistemas de 1ª e 2ª ordem. Diagrama de Blocos. Modelação de sistemas. Filtros. Análise transitória e estacionária.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

- 1 - Introdução: Classificação de sinais e sistemas; operação de sinais; álgebra dos números complexos; exponenciais complexas; plano complexo; degrau unitário e função impulso.
- 2 - Análise de sistemas LIT (lineares e invariantes no tempo) contínuos no tempo: resposta a impulso; integral de convolução; estabilidade; resposta natural e resposta forçada.
- 3 - Análise qualitativa de sistemas LIT: constante de tempo e subida; largura de banda e frequência de corte; ressonância.
- 4 - Análise de sistemas LIT na frequência: Transformada de Laplace; transformada de Laplace inversa; série de Fourier e transformada de Fourier de sinais contínuos; Energia e Potência, (Teorema de Parseval e de Rayleigh); função de transferência; estabilidade; resposta na frequência; o decibel e unidades derivadas; diagrama de Bode; comportamento dinâmico de sistemas de 2ª ordem; respostas na frequência típicas de sistemas de 1ª e 2ª ordem. Resposta transitória de sistemas de 1ª e 2ª ordem ou superior.
- 5 - Diagrama de Blocos: construção, simplificação e análise.
- 6 - Análise transitória e estacionária de sistemas.
- 7 - Filtros analógicos: filtros passa-baixo, passa-banda e passa-alto; características dos filtros; análise de filtros passivos, vistos como sistemas de 1ª e 2ª ordem.
- 8 - Modelação matemática de sistemas físicos. Sistemas elétricos. Sistemas de líquido.
- 9 - Identificação de Sistemas Simples: exemplos de aplicação.

### **Metodologias de avaliação**

Exame, sem consulta, vale 75% da nota final, e Trabalhos Práticos valem 25%. O aluno tem de obter no exame nota superior ou igual a 8 em 20 valores e 9.5 em 20 valores nos trabalhos práticos. A média das duas tem de ser superior ou igual a 9.5 em 20.

### **Software utilizado em aula**

Matlab

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Matlab, S. (1995). *The Student Edition of Matlab* . 1ª, Prentice-Hall. USA
- Lourtie, I. (2002). *Sinais e Sistemas* . 1ª, Escolar Editora. Portugal
- Lathi, B. (2005). *Linear Systems and Signals* . 2ª, Oxford University Press. USA
- Lathi, B. (2000). *Signal Processing and Linear Systems* . Oxford University Press. USA

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Através das aulas teóricas, teórico-práticas e práticas-laboratoriais o aluno tem a oportunidade de apreender e desenvolver os principais conceitos propostos nos objetivos. Estes centram-se no conhecimento e compreensão dos mecanismos da Teoria dos Sistemas e dos Sinais. Será desenvolvida uma abordagem metodológica sistemática que permite ao aluno reconhecer os diversos casos e o seu contexto técnico e científico. Cada ponto do programa será abordado considerando todos os aspetos descritos nos objetivos. Os diferentes tipos de aulas definidos têm como objetivo proporcionar aos alunos diferentes perspetivas na abordagem dos conteúdos programáticos expostos.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas em que se descrevem e exemplificam os métodos em estudo, aulas teórico-práticas em que são propostos exercícios de aplicação, e Práticas de Laboratório.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

O método de trabalho expositivo permite transmitir ao estudante a informação, científica e técnica, necessária para a compreensão das situações que surgem no estudo da Teoria dos Sistemas e dos Sinais. Serão apresentados aos alunos nas aulas teóricas um conjunto de temas, que terão como suporte uma apresentação em power-point, ilustrando de uma maneira objetiva as matérias em análise. Serão apresentadas imagens, tabelas e textos como suporte de comunicação entre alunos e docente. Nas aulas teórico-prático são realizadas aplicações práticas (exercícios) que englobam os diferentes conteúdos programáticos de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos. A aquisição das competências contempladas nos objetivos da disciplina apoia-se ainda na apresentação, implementação e discussão de exemplos práticos nas aulas práticas-laboratoriais e nos trabalhos propostos aos alunos. Finalmente, a interatividade é fundamental para manter a atenção do estudante e para o docente perceber como a mensagem está a ser recebida ("feedback"), de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos da unidade curricular.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

## Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 5 - Alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas;
- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

---

Docente responsável

**Paulo  
Coelho**

Assinado de forma  
digital por Paulo  
Coelho  
Dados: 2023.09.07  
11:17:03 +01'00'

