

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

Licenciatura, 1º Ciclo

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

**Ficha da Unidade Curricular: Telecomunicações e Redes de Dados**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; PL:42.0;

Ano | Semestre: 2 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911249

Área Científica: Telecomunicações

**Docente Responsável**

Gabriel Pereira Pires

Professor Adjunto

**Docente(s)**

**Objetivos de Aprendizagem**

Analisar no domínio da frequência sinais e sistemas contínuos usando a Transformada de Fourier. Compreender o modo de funcionamento de um sistema de transmissão. Compreender as técnicas de modulação com portadora contínua em sistemas de transmissão analógica e digital.

**Conteúdos Programáticos**

- 1-Introdução às telecomunicações;
- 2-Sinais e sistemas;
- 3-Teoria do sinal: princípios de análise em frequência baseada nas série e transformada de Fourier;
- 4-Técnicas de modulação com portadora contínua;
- 5-Amostragem e conversão analógico-digital. Modulação PCM e Delta;
- 6-Ruído nos sistemas de telecomunicações;
- 7-Balanços de potência em sistemas de telecomunicações.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

Introdução às telecomunicações:

- Sistemas de comunicação: comutação de pacotes vs. comutação de circuitos.
- Rede Pública comutada;

Teoria do sinal:

- Série de Fourier e Transformada de Fourier de sinais contínuos;
- Energia, potência, (teorema de Parseval, Rayleigh);
- Resposta em frequência de sistemas: filtros;
- O Decibel e unidades derivadas;

Conversão analógico-digital:

- Teorema da Amostragem;
- Pulse-Code Modulation (PCM);
- Modulação PCM Diferencial;
- Modulação Delta.

Meios físicos de transmissão:

- Atenuação, ruído e relação sinal-ruído;
- Ligações sem fios: Perda em espaço livre e Balanços de potência.

Técnicas de modulação com portadora contínua:

- Modulação linear (AM,DSB,SSB,QAM);
- Conceito de modulação exponencial (FM, PM).

Princípios de transmissão digital:

- Sistema de transmissão digital;
- Codificação de canal;
- Comunicação M-ária;
- Transmissão de dados com portadora contínua:
- Técnicas de modulação (ASK,PSK,FSK,QAM);
- Aplicações.

Multicanalização.

- Multiplexagem na frequência;
- Multiplexagem no tempo;

### **Metodologias de avaliação**

Exame escrito (14 valores em 20) (é exigido um mínimo de 40%) e trabalhos de laboratório (6 valores em 20) (é exigido um mínimo de 50%). A aprovação na disciplina (em qualquer das épocas) requer os mínimos definidos nas duas componentes. A componente laboratorial deve ser realizada até à(s) data(s) indicada(s) pelo docente responsável, obrigatoriamente até ao término do período de avaliação de exame.

### **Software utilizado em aula**

Matlab/Simulink

## **Estágio**

Não aplicável

## **Bibliografia recomendada**

- Forouzan, B. (2006). *Data Communications Networking* . 4, McGraw-Hill Science. -
- Lathi, B. (1998). *Modern Digital and Analog Communication Systems* . 3, Oxford University Press. Oxford University Press
- Lathi, B. (2000). *Signal Processing and Linear Systems* . 1, Oxford University Press. USA

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

O programa da disciplina está dividido em duas componentes: 1) análise de sinais e sistemas no domínio da frequência e conversão analógico-digital; e 2) fundamentos de sistemas de telecomunicações. A primeira componente fornece ao aluno as ferramentas base de teoria de sinal, para que este consiga analisar sinais e sistemas no domínio da frequência, e assim projetar e analisar sistemas de acondicionamento (e.g., amplificação e filtragem) e aquisição de sinal por microprocessadores. Na segunda componente, o programa fornece ao aluno os princípios de sistemas de telecomunicações, com ênfase nas técnicas de modulação, para que este consiga perceber e analisar sistemas de transmissão com fios e sem fios duma perspectiva tecnológica.

## **Metodologias de ensino**

Aulas expositivas, Aulas de resolução de problemas; Aulas práticas laboratoriais.

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

A metodologia de ensino, baseada em exposição oral, na realização de exercícios e trabalhos laboratoriais, permite ao aluno adquirir os fundamentos de teoria do sinal e de sistemas de telecomunicações. O uso de ferramentas de simulação acompanhada de montagem de circuitos electrónicos permite ao aluno sedimentar os conceitos, pois pode visualizar, analisar e projetar sistemas simples de telecomunicações do ponto de vista conceptual e de implementação.

## **Língua de ensino**

Português

## **Pré-requisitos**

Não aplicável

## **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável alinhados com o programa da UC:

Objetivo 4: Educação de qualidade

Objetivo 9: Indústria, inovação e infraestruturas

Atente-se que o alinhamento da Unidade Curricular nos objetivos de Desenvolvimento Sustentável apenas acontece de forma indireta como parte integrante de um curso de formação oferecido por uma Instituição de Ensino Superior, esta sim diretamente alinhada com os objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

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;

9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

---

**Docente responsável**

---