

## DISCIPLINA DE FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES

**Curso:** Engenharia Electrotécnica e de Computadores

**Ano:** 2º

**Regime:** Semestral (2º Semestre)

**Ano Lectivo:** 2008/2009

**Horas de Contacto Semestrais:** T:28h; TP:28h; PL:14h; OT:5h.

**Horas de Trabalho Autónomo:** 87h

**Créditos:** 6 ECTS

**Docente:** Equiparado a Assistente do 2º Triénio **Pedro Daniel Frazão Correia**  
**Professor Adjunto Gabriel Pereira Pires**

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Teoria do Sinal, Comunicação analógica e digital, Meios de Transmissão.

### **PROGRAMA:**

- Introdução às telecomunicações:
  - Introdução às telecomunicações;
  - Sistemas de comunicação: comutação de pacotes vs. comutação de circuitos.
  - Rede Pública comutada;
  - Redes de Dados e Modelo OSI;
- Teoria do sinal:
  - Série de Fourier e Transformada de Fourier de sinais contínuos;
  - Energia, potência, (teorema de Parseval, Raleygh);
  - Resposta em frequência de sistemas: filtros;
  - O Decibel e unidades derivadas;
  - Caracterização do ruído e relação sinal-ruído.
- Técnicas de modulação com portadora contínua:
  - Técnicas de Modulação:
    - Modulação linear(AM,DSB,SSB,QAM);
    - Modulação exponencial(FM,PM).
- Princípios de transmissão digital:
  - Sistema de transmissão digital;
  - Codificação de canal;
  - Forma dos pulsos;
  - Comunicação M-ária;
  - Transmissão de dados com portadora contínua:
    - Técnicas de modulação (ASK,PSK,FSK,QAM);
    - Aplicações.
- Conversão analógico-digital:
  - Sistemas PCM:
    - Teorema da Amostragem;
    - Pulse-Code Modulation (PCM);
    - Modulação PCM Diferencial;
    - Modulação Delta.

- Meios físicos de transmissão:
  - Meios físicos de transmissão (caracterização):
    - Cobre: atenuação, largura de banda, ruído crosstalk, distorção linear e não linear; perdas por desadaptação;
    - Fibra óptica: modos de propagação, dispersão modal;
    - Ligações sem fios:
      - Perda em espaço livre;
      - Mecanismos de propagação;
      - Antenas: características;
      - Balanços de potência.
- Multicanalização.
  - Multiplexagem na frequência;
  - Multiplexagem no tempo;
  - Multiplexagem por divisão de comprimento de onda;
- Tecnologias digitais.
  - Tecnologias de redes de acesso.

## OBJECTIVOS DIDATICOS:

- Compreender a análise de frequência de sinais e sistemas contínuos através da Transformada de Fourier;
- Compreender os fundamentos da conversão analógico-digital de sinais;
- Compreender o modo de funcionamento de um sistema de transmissão;
- Caracterizar os diferentes meios de transmissão;
- Compreender as técnicas de modulação com portadora contínua aplicadas em sistemas de transmissão analógica e em sistemas de transmissão digital;
- Adquirir conhecimentos de tecnologias digitais de rede de acesso.

## METODOLOGIA DA DISCIPLINA:

A metodologia desta disciplina consiste:

- Aulas expositivas para apresentação dos conteúdos programáticos;
- Aulas teórico-práticas de resolução de problemas;
- Aulas práticas laboratoriais, onde se realizarão diversos de simulação em MATLAB e trabalhos de laboratório.

## MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

- Exame (70%)
- Trabalhos de laboratório (30%)

A admissão a exame é condicionada à aprovação da componente laboratorial.  
Mínimos da parte teórica: 8/20 valores

## DESCRIÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS:

Durante as aulas laboratoriais serão realizados os seguintes trabalhos práticos:

- Simulação de resposta em frequência de sistemas lineares;
- Simulação de sistemas de modulação com portadora contínua;
- Análise de parâmetros físicos com analisador de cablagem e Comunicação série;
- Experiência laboratorial de Gerador de ruído e sua caracterização;
- Experiência laboratorial de conversão A/D com Modulação Delta / Modulação DPCM;

## BIBLIOGRAFIA:

- [1] B. P. Lathi – “Modern Digital and Analog Communication Systems”, Oxford University Press, 1998;
- [2] B. P. Lathi – “Signal Processing and Linear Systems, Oxford University Press, 1998;
- [3] Data and Computer Communications, William Stallings, Seventh Edition, Pearson Education International;
- [4] Data Communications Networking, 4th Edition Behrouz A Forouzan, DEANZA COLLEGE, McGraw-Hill;
- [5] Data Communications, Computer Networks and Open Systems, Fred Halsall, Addison-Wesley;
- [6] Hwei P. Hsu – “Signals and Systems” ,Schaum’s Outline Series-Mc-Graw Hill , 1995;
- [7] Carlson A. Bruce, Crilly, Paul B., Rutledge, Janet – “Communication Systems, McGraw-Hill Science, 2002;
- [8] Freeman, Roger L. – “Telecommunications System Engineering” John Wiley & Sons, second edition, 1989;

## EQUIPA DOCENTE:

**Nome: Pedro Daniel Frazão Correia**  
**Categoria: Equiparado a Assistente do 2º Triénio**  
**Departamento: Engenharia Electrotécnica**  
**Telefone: +315249328153**  
**Email: pcorreia@ipt.pt**  
**WEB Page:**

**Nome: Gabriel Pereira Pires**  
**Categoria: Professor Adjunto**  
**Departamento: Engenharia Electrotécnica**  
**Telefone: +315249328156**  
**Email: gppires@ipt.pt**  
**WEB Page:**

O Docentes

*Pedro Daniel Frazão Correia*

(Assistente do 2º Triénio)

*Gabriel Pires*

(Professor Adjunto)