



*(Handwritten mark)*

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR**

<b>CURSO</b>	Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores	<b>ANO LECTIVO</b>	2014/2015
--------------	---	--------------------	-----------

UNIDADE CURRICULAR	ANO	SEM	ECTS	HORAS TOTAIS	HORAS CONTACTO
Fundamentos de Telecomunicações	2	2	6	162h	T:28h; TP:28h; PL:14h; OT:5h

<b>DOCENTES</b>	Gabriel Pires
-----------------	---------------

**OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER**

- Analisar no domínio da frequência sinais e sistemas contínuos através da análise de Fourier;
- Compreender e aplicar os princípios de conversão analógico-digital;
- Compreender as técnicas de modulação com portadora contínua aplicadas em sistemas de transmissão analógicos e digitais, e as técnicas de modulação digital;
- Identificar e compreender as diferentes partes de um sistema de transmissão bem como várias tecnologias digitais de rede de acesso;
- Caracterizar os diferentes meios de transmissão;
- Implementar sistemas simples de aquisição de sinal com recurso a microcontroladores.

**CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

- 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, Rayleigh);
  - Resposta em frequência de sistemas: filtros;
  - O Decibel e unidades derivadas;
  - Caracterização do ruído e relação sinal-ruído.

- 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;
      - Balanços de potência.
  
- 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.
  
- Multicanalização.
  - Multiplexagem na frequência;
  - Multiplexagem no tempo;

### DESCRIÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS:

Durante as aulas práticas serão resolvidos exercícios teórico-práticos, realizadas simulações em ambiente Matlab/Simulink e realizadas experiências laboratoriais, algumas delas com montagem electrónica. A parte prática inclui os seguintes trabalhos práticos:

- Simulação em ambiente Matlab/Simulink: Análise em frequência de sinais e sistemas lineares ;
- Simulação em ambiente Matlab/Simulink: Sistemas de modulação com portadora contínua;
- Experiência laboratorial: Análise de parâmetros físicos de cabo UTP com analisador de cablagem;
- Experiência laboratorial: Análise física da transmissão série;
- Experiência laboratorial: Gerador de ruído e sua caracterização;
- Experiência laboratorial: Conversão A/D com Modulação Delta;

## BIBLIOGRAFIA

### Obrigatória

- [1] Acetatos de “Fundamentos de Telecomunicações” (IPT) – Gabriel Pires e Pedro Correia
- [2] B. P. Lathi – “Modern Digital and Analog Communication Systems”, Oxford University Press, 1998;
- [3] B. P. Lathi – “Signal Processing and Linear Systems, Oxford University Press, 1998;

### Complementar

- [4] Data and Computer Communications, William Stallings, Seventh Edition, Pearson Education International;
- [5] Data Communications Networking, 4th Edition Behrouz A Forouzan, Deanza College, McGraw-Hill;
- [6] Hwei P. Hsu – “Signals and Systems” ,Schaum’s Outline Series-Mc-Graw Hill , 1995;

## MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação de conhecimentos consistirá nas seguintes componentes de avaliação:

- Exame (prova escrita): 70%
- Trabalhos de laboratório: 30%

A admissão a exame é condicionada à aprovação da componente laboratorial (nota mínima de 50%). A nota mínima na prova escrita de Exame é de 40%.

## INFORMAÇÃO ADICIONAL

Os slides, enunciados das fichas práticas de trabalho, e outros recursos pedagógicos estão disponíveis online na plataforma de e-learning do IPT. Link: <http://www.e-learning.ipt.pt/course/category.php?id=78>

Instituto Politécnico de Tomar, 25 de fevereiro de 2015



(Prof. Adjunto Gabriel Pires)

