



### Ficha da Disciplina

Curso:  Ano Lectivo:

Disciplina:  Ano curricular:  U.C.

Responsável:  Regime:  Anual  Sem.

Docentes:   1ºSem  2ºSem

Carga Horária Semanal:

Teórica  Teórico-Prát.

Prática  Laboratorial

Aulas Previstas (por turma)

T/TP	T: 29; TP: 14
P	

Nome	Dia da semana	Hora
Filipe Santos Moreira	2ª-feira 4ª-feira	18:00 – 20:00 14:00 – 16:00

### Objectivos

Dar aos alunos uma visão teórica e prática dos mecanismos, fenómenos e sistemas de propagação guiada e não guiada de sinais eléctricos.

Fornecer ao aluno uma preparação teórica e prática no que consigna à interpretação e projecto de sistemas de telecomunicações nesta área específica, que tem uma importância cada vez maior em termos sociais e económicos.

### Programa Detalhado

- Aspectos introdutórios de propagação de ondas.
  - A equação de onda.
  - Ondas planas monocromáticas (OPM).
  - Propagação guiada e não guiada de ondas electromagnéticas.
  - Polarização de uma onda.
- Principais modelos de caracterização do canal de rádio.
  - Equação do espaço livre.
  - Reflexão em superfícies planas.
  - Modelo de terra plana.
  - Coefficiente de superfície.
  - Curvatura terrestre.



Modelo geral de atenuação.

3. Propagação atmosférica.

Mecanismos de propagação atmosféricas: troposférica, ionosférica e terrestre.

Propagação troposférica em linha de vista, por reflexão, dispersão e por difracção.

Princípio de Huygens; zonas, elipsóides e integrais de Fresnel; espiral de Cornu.

Atenuação em obstáculos knife-edge; métodos de cálculo para diversos knife-edge: Bullington, Epstein-Peterson e Deygout.

Propagação ionosférica: propagação por reflexão e por dispersão na ionosfera.

Os modelos de camadas da ionosfera.

Frequência crítica e máxima frequência utilizável.

Distância de salto.

Propagação terrestre.

Mecanismo de atenuação.

Bandas de frequências utilizadas.

4. Antenas.

Antenas elementares: radiador pontual e isotrópico, dipolo elementar, anel elementar de corrente.

Campos próximo e afastado.

Antena dipolo de meia onda, monopolo de quarto de onda.

Distribuição de corrente numa antena.

Características das antenas: directividade, ganho, resistência de radiação, potência radiada.

Teorema da pequena translação.

Agrupamentos de antenas: análise e síntese.

5. Linhas de transmissão.

Modelo elementar de uma linha bifilar.

Impedância característica e constante de propagação.

Ondas directa e reflectida, coeficientes de reflexão e de onda estacionária.

Linhas sem perdas.

Adaptação de linhas de transmissão sem perdas utilizando métodos analíticos e o diagrama de Smith.

6. Fibras ópticas.

Tipos de fibras: fibras multimodo com degrau de índice, fibras multimodo com gradiente de índice e fibras monomodo.

Propagação em fibras ópticas: análise geométrica e modal.

Mecanismos de atenuação numa fibra óptica.

Dispersão inter-modal em fibras multi-modo; dispersão intra-modal em fibras monomodo: dispersão na guia de onda e dispersão cromática.

### **Metodologia Pedagógica – Estratégias Funcionais**

Nas aulas teóricas far-se-á a apresentação da teoria.

Nas aulas práticas far-se-á a resolução de exercícios de aplicação e a realização de experiências de aplicação prática utilizando o MATLAB para a programação dos diversos modelos.

### **Avaliação**

Prova escrita, cotada para 20 valores.



## **Bibliografia**

Para além de apontamentos escritos de apoio às aulas teóricas, os alunos dispõe da seguinte bibliografia:

1. Balannis, C., *Antennas*, John Wiley and Sons, 1998
2. Keiser, G., *Optical fiber communications*, McGraw-Hill, 1991
3. Ristov, H. D., *Fresnel zones in wireless links, zone plate lenses and antennas*, 2000, Artech House Publishers
4. Carmo, J. P., *Comunicações móveis: impacto do relevo terrestre*, Dissertação de mestrado, FEUP, 2001
5. Parsosn, J. D., *The mobile radio propagation channel*, 1992
6. Collin, R. E., *Antennas and radiowave propagation*, McGraw-Hill, 1985

Assinaturas dos Docentes	Data de Entrega	Assinatura do Coordenador de Departamento.
_____	_/_/____	_____