



# Curso de Engenharia Elétrica

## FICHA Nº 2 - PLANO DE ENSINO

### Disciplina:

|                                  |                            |                               |                                 |            |                |   |
|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|---|
| <b>Código:</b><br>TE085          | <b>Nome:</b><br>Propagação | <b>Natureza:</b><br>Semestral |                                 |            |                |   |
| <b>Carga Horária:</b>            |                            | <b>Créditos:</b>              |                                 |            |                |   |
| Semanal: 4                       | Semestral: 60              | Estágio: 0                    | Projeto: 0                      | Teórica: 4 | Laboratório: 0 | 4 |
| <b>Pré-requisitos:</b><br>Não há |                            |                               | <b>Co-requisitos:</b><br>Não há |            |                |   |

### Procedimentos didáticos:

Aulas teóricas expositivas em quadro negro ou branco, transparências ou slides com recursos de multimídia, resolução de exercícios em sala de aula. Serão propostas listas de exercícios para os alunos resolverem em horário extra-classe, como forma de fixação e aprendizado do conteúdo.

### Objetivos:

Estudar as características de propagação de ondas eletromagnéticas nos meios materiais. Ao final o aluno deverá conhecer as principais características da propagação de ondas em sistemas não-guiados (wireless), sistemas guiados e as suas aplicações em Engenharia.

### Avaliação:

O aproveitamento será realizado através de duas avaliações escritas P1 e P2, e a média final do semestre MF corresponderá a média simples de P1 e P2,  $MF = (P1+P2) / 2$ . Listas de Exercícios e Trabalhos poderão se tornar parte integrante das duas notas de avaliação. O aluno que obtiver o aproveitamento igual ou acima de 70,0 nessas duas provas estará aprovado e aqueles que obtiverem aproveitamento inferior a 40,0 estarão automaticamente reprovados. Para os que ficarem entre 40,0 e 70,0 há ainda a possibilidade de aprovação através do exame final, onde a média simples entre a nota final do semestre e da prova de Exame Final deve ser maior ou igual a 50,0 para aprovação. As datas propostas das avaliações serão as seguintes:

**Prova P1: 07/06/2013 – Sexta-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h**

**Prova P2: 26/07/2013 – Sexta-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h**

**Exame Final: 07/08/2013 – Quarta-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h**

As datas acima poderão sofrer eventuais alterações, de acordo com a conveniência. Todas as datas seguem rigorosamente o calendário estipulado pela Res. 65/12 – CEPE.

### Programa Detalhado:

#### 1- Introdução:

- 1.1 - O Espectro Eletromagnético e Características Gerais de Propagação;
- 1.2- Sistemas guiados e não-guiados, importância e aplicações;

#### 2- Equações de Maxwell e Equação de Ondas

- 2.1- Ondas Planas Uniformes e Conceitos Gerais: Reflexão e Refração;
- 2.2- Atenuação, Dispersão, Difração e Espalhamento;

#### 3- Caracterização do Meio de Propagação

- 3.1- Linearidade, Homogeneidade e Isotropia;
- 3.2- Teoria Microscópica da Permissividade Dielétrica Complexa;

- 3.3- Meios Dielétricos de Poucas Perdas;
- 3.4- Meios Condutores;

#### **4- Propagação Não-Guiada**

- 4.1- Características básicas de Antenas e a Fórmula de Friis;
- 4.2- Propagação por Ondas de Superfície;
- 4.3- Propagação por Reflexão Ionosférica;
- 4.4- Propagação em Visada Direta;
- 4.5- Aproximação Paraxial e Óptica de Fourier;

#### **5- Propagação Guiada**

- 5.1- Tipos de Guias de Ondas e Linhas de Transmissão e suas particularidades;
- 5.2- Decomposição Longitudinal-Transversal;
- 5.3- Conceitos sobre Análise Modal: Modos TE, TM, TEM,
- 5.4- Guias Dielétricos e Fibras ópticas: conceitos básicos, propagação multimodo e monomodo, dispersão modal e dispersão material, atenuação, não-linearidades.

### **Bibliografia:**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. Matthew N.O. Sadiku, Elementos do Eletromagnetismo, Ed. Bookman, 3ª. Edição ISBN: 8536302755;
2. J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, 2nd and 3rd Edition, John -Wiley.
3. Sophocles J. Orfanidis, Electromagnetic Waves and Antenas, disponível livremente no site [www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/ewa](http://www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/ewa)

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. Fiber-optic communications systems, G.P. Agrawal, 2nd. Edition, Ed. John Wiley, 1997;
2. Optical Electronics, A. Yariv, 3rd Edition, (1985);
3. Donald L. Lee, Electromagnetic Principles of Integrated Optics, John Wiley, 1986.

### **Plano de ensino aprovado na:**

|                                                        |                                 |                               |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Ata do Departamento N°:<br>Data:                       | Ata da Coordenação N°:<br>Data: | Resolução do CEP N°:<br>Data: |
| <b>Professor responsável:</b><br>César Augusto Dartora | <b>Chefe do Departamento:</b>   | <b>Coordenador do Curso:</b>  |