

# **EEL 7407 - Engenharia de Antenas**

**Professor:** Walter Pereira Carpes Junior

**Horário:** 3ª 8h20 2 / 5ª 8h20 2

**Carga horária semanal:** 4 horas-aula

**Pré-requisitos:** EEL 7400 (Telecomunicações: Teoria e Fundamentos)

**Disciplina optativa oferecida ao curso de Engenharia Elétrica**

## **OBJETIVOS:**

Definir e interpretar os principais parâmetros das antenas. Estudar os diversos tipos de antenas (filamentares, quadros, de abertura, diretivas, independentes da frequência, refletoras, impressas, etc.). Estudar os conjuntos de antenas. Apresentar as equações relativas ao cálculo de radioenlaces (fórmula de Friis, equação de radar, perdas por difração). Permitir ao aluno a compreensão da teoria básica e da utilização de antenas em sistemas de comunicação.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

### **1 - Introdução:**

- estrutura básica de um sistema de transmissão de sinais;
- definição de antena.

### **2 - Revisão:**

- equações de Maxwell;
- propagação de ondas planas (parâmetros principais);
- reflexão de onda;
- propagação em linhas de transmissão e em guias de onda;
- antena isotrópica (radiador de referência) e ondas esféricas.

### **3 - O dipolo infinitesimal:**

- potencial vetor magnético;
- cálculo dos campos radiados;
- regiões dos campos.

### **4 - Parâmetros principais das antenas:**

- resistência de radiação;
- diagrama de radiação;
- intensidade de radiação;
- ganho diretivo e diretividade;
- ganho de potência e eficiência;
- polarização;
- abertura efetiva;
- impedância de entrada;
- largura de banda.

### **5 - O dipolo elétrico e as antenas filamentosas:**

- distribuição de corrente;
- campos e parâmetros;
- dipolos espessos;
- impedância mútua;
- método das imagens.

### **6 - Conjuntos (matrizes, redes, arranjos ou arrays):**

- de 2 elementos;
- de N elementos (*broadside, endfire, etc*).

### **7 - Diversos tipos de antenas**

- de quadro;
- diretivas (helicoidais, Yagi-Uda);
- independentes da frequência (espiral, log-periódica, fractais);
- de abertura (antenas de fenda, cornetas);
- refletores e lentes (refletores planos, de canto, parabólicos, lentes);
- antenas impressas;
- antenas para telefonia celular, etc.

### **8 - Dispositivos de adaptação:**

- dipolo dobrado;
- casadores e *baluns*.

### **9 - Cálculo de radioenlaces:**

- fórmula de Friis;
- equação de radar;
- difração em obstáculos (elipsóides de Fresnel).

## **AValiação:**

Presença e participação, seminário, 1 prova.

## **BIBLIOGRAFIA:**

- **Antenna Theory: Analysis and Design.** C. Balanis, John Wiley & Sons, 1997.
- **Antenna Theory and Design.** W. Stutzman and G. Thiele, John Wiley & Sons, 1998.
- **Antennas.** J.D. Kraus, McGraw-Hill, 1988;
- **Antenas - Teoria Básica e Aplicações.** L. C. Esteves, McGraw-Hill, 1980
- **Electromagnetics.** J.D. Kraus, McGraw-Hill, 1991;
- **Elements of Electromagnetics.** M. Sadiku, Saunders College Publishing, 1994;
- **Fields and Communication Electronics.** Ramo, Whinnery and Van Duzer, Wiley, 1965.