



# Curso de Engenharia Elétrica

## FICHA Nº 2 - PLANO DE ENSINO

### Disciplina:

<b>Código:</b> TE053	<b>Nome:</b> Ondas Eletromagnéticas	<b>Natureza:</b> 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> Não há			<b>Co-requisitos:</b> 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:

Familiarizar o aluno com as Equações de Maxwell no regime variante no tempo e com a teoria das Ondas Eletromagnéticas. Ao final o aluno deverá ser capaz de compreender o significado físico das Equações de Maxwell no regime variante no tempo, entender os conceitos relacionados às ondas eletromagnéticas e a sua importância para a Engenharia, com aplicações a antenas e guias de onda.

### 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:** 20/12/2012 – Quinta-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h

**Prova P2:** 12/03/2013 – Terça-Feira - Início: 9:30h – Duração: 2h

**Exame Final:** 19/03/2013 – Terça-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. 42-A/12 – CEPE.

### Programa Detalhado:

#### 1- Introdução e Revisão

1.1- Números Complexos e Calculo Vetorial: Teoremas e Identidades

#### 2- Equações de Maxwell em Regime Variante no Tempo

2.1 Indução Eletromagnética e a Lei de Faraday Lenz

2.2 Corrente de Deslocamento e a Lei de Ampère-Maxwell

2.3 Equações de Maxwell: forma diferencial e integral

2.4 Leis de Conservação e o Vetor de Poynting

2.5 Equação de Maxwell em Regime Harmônico

### **3- Ondas Planas Uniformes**

- 3.1 A equação de ondas, definições básicas de ondulatória
- 3.2 Solução em coordenadas cartesianas: Ondas planas uniformes e as equações de Maxwell para ondas planas
- 3.3 Ondas Planas em Meios Materiais: Dielétricos, Condutores e Efeito Skin
- 3.4 Polarização de Ondas: Linear e Circular
- 3.5 Interfaces: lei de Snell, refração e reflexão, ângulo de Brewster

### **4- Potenciais Eletromagnéticos, Radiação Eletromagnética e Antenas**

- 4.1 Os potenciais condições de calibre e equações de ondas para os potenciais
- 4.2 Solução formal da equação de ondas no calibre de Lorenz para os potenciais no espaço livre
- 4.3 Radiação Eletromagnética: Dipolo Elétrico
- 4.4 Antenas: Definição, Características Básicas das Antenas e Tipos de Antenas

### **5- Guias de Ondas e Linhas de Transmissão**

- 5.1 Noções gerais de Guias de Ondas: Tipos de Guias, Modos do Campo
- 5.2 Decomposição das Equações de Maxwell em componentes transversais e longitudinais
- 5.3 Modos TEM e Linhas de Transmissão
- 5.4 Guias metálicos: Modos TE e TM, frequência de corte, propagação da energia

### **Bibliografia:**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. Matthew N.O. Sadiku, Elementos do Eletromagnetismo, Ed. Bookman, 3ª. Edição ISBN: 8536302755;
2. William H. Hayt, Eletromagnetismo, 6ª. Edição, LTC;
3. John R. Reitz, Frederick J. Milford, Robert W. Christy, Fundamentos da Teoria Eletromagnética, Ed. Campus.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. Carlos Peres Quevedo, Eletromagnetismo, Makron Books
2. J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, 2nd and 3rd Edition, John -Wiley.
3. Serão disponibilizados também, em arquivos em formato PDF, a apostila e o conteúdo das aulas apresentadas com uso de recursos de multimídia.
4. Sophocles J. Orfanidis, Electromagnetic Waves and Antenas, disponível livremente no site [www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/ewa](http://www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/ewa)

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

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