



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

AV. GAL. RODRIGO OTÁVIO JORDÃO RAMOS, 3000 – JAPIIM CEP: 69077-000 - MANAUS-AM, FONE/FAX (92) 3305-2829

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**DISCIPLINA:**  
**ELETROMAGNETISMO II**

**CÓDIGO:**  
**IEF027**

CARGA HORÁRIA	TEÓRICA	PRÁTICA	TOTAL
SEMANAL	04	-	04
TOTAL	60	-	60

**Nº DE CRÉDITOS:**  
4.4.0

**PRÉ-REQUISITOS:**  
**ELETROMAGNETISMO I**

**CÓDIGO:**  
**IEF017**

**EMENTA**

1. Eletrodinâmica; 2. Leis de Conservação; 3. Ondas Magnéticas; 4. Potenciais e Campo; 5. Radiação; 6. Eletrodinâmica e Relatividade.

**OBJETIVO GERAL**

Tratar e resolver problemas envolvendo correntes induzidas, problemas com condições de contorno, compreender a teoria unificadora dos campos eletromagnéticos e da radiação através das equações de Maxwell e ser capaz de aplicá-las na solução de problemas de interesse prático. Compreender a natureza da radiação eletromagnética, como gerá-la e sua propagação no espaço e sua interação com a matéria, tratar as leis de conservação aplicadas ao eletromagnetismo e sua extensão baseada na teoria da relatividade restrita (eletrodinâmica relativística).

**CURSO PARA OS QUAIS É OFERECIDA:**

LICENCIATURA EM FÍSICA	OBR
BACHARELADO EM FÍSICA	OBR

INDICAR SE É: OBR – OBRIGATÓRIA  
OPT - OPTATIVA

## **PROGRAMA**

### **1. ELETRODINÂMICA.**

- 1.1.** Força eletromotriz.
  - 1.1.1. Lei de Ohm;
  - 1.1.2. Força eletromotriz para objetos em movimento.
- 1.2.** Indução eletromagnética.
  - 1.2.1. Lei de Faraday;
  - 1.2.2. O campo elétrico induzido;
  - 1.2.3. Indutância;
  - 1.2.4. Energia em campos magnéticos.
- 1.3.** Equações de Maxwell.
  - 1.3.1. A eletrodinâmica antes das equações de Maxwell;
  - 1.3.2. A corrente de deslocamento;
  - 1.3.3. As equações de Maxwell;
  - 1.3.4. Carga magnética;
  - 1.3.5. Equações de Maxwell na matéria;
  - 1.3.6. Condições de contorno.

### **2. LEIS DE CONSERVAÇÃO.**

- 2.1.** Carga e energia
  - 2.1.1. Equação de continuidade;
  - 2.1.2. O teorema de Poynting;
- 2.2.** Momento
  - 2.2.1. A terceira lei de Newton na Eletrodinâmica;
  - 2.2.2. Tensor "Stress" de Maxwell;
  - 2.2.3. Conservação de momento;
  - 2.2.4. Momento angular.

### **3. ONDAS ELETROMAGNÉTICAS.**

- 3.1.** Ondas em uma dimensão.
  - 3.1.1. A equação de onda;
  - 3.1.2. Ondas senoidais;
  - 3.1.3. Condições de contorno para a reflexão e para a transmissão;
  - 3.1.4. Polarização.
- 3.2.** Ondas eletromagnéticas no vácuo.
  - 3.2.1. A equação de onda para os campos elétrico e magnético;
  - 3.2.2. Solução de ondas planas monocromáticas homogêneas;
  - 3.2.3. Energia e momento em ondas eletromagnéticas.
- 3.3.** Ondas eletromagnéticas na matéria.
  - 3.3.1. Propagação em meios lineares;
  - 3.3.2. Reflexão e transmissão para incidência normal e oblíqua.
- 3.4.** Absorção e dispersão
  - 3.4.1. Ondas eletromagnéticas em condutores;
  - 3.4.2. Reflexão na superfície de condutores;
  - 3.4.3. A permissividade de um campo AC.
- 3.5.** Guias de onda.
  - 3.5.1. Introdução;
  - 3.5.2. Ondas TE e TM em guias retangulares;
  - 3.5.3. Transmissão em cabos coaxiais.
- 3.6.** Difração
  - 3.6.1. Integral de Fresnel-Franhofer. Equação de Laplace.

#### **4. POTENCIAIS E CAMPOS.**

- 4.1.** A formulação do potencial.
  - 4.1.1. O potencial escalar e vetor;
  - 4.1.2. Transformações de calibre;
  - 4.1.3. Os calibres de Coulomb e de Lorentz.
- 4.2.** Distribuições contínuas.
  - 4.2.1. Potenciais retardados;
  - 4.2.2. Equações de Jefimenko.
- 4.3.** Cargas puntuais.
  - 4.3.1. Potenciais de Liénard-Wiechert;
  - 4.3.2. Os campos de uma carga puntual em movimento.

#### **5. RADIAÇÃO.**

- 5.1.** Radiação de dipolo.
  - 5.1.1. Introdução;
  - 5.1.2. Radiação de um dipolo elétrico e magnético;
  - 5.1.3. 5.1.3 – Radiação de uma fonte arbitrária.
- 5.2.** Cargas puntuais.
  - 5.2.1. Potência irradiada por uma carga puntual;
  - 5.2.2. Reação à radiação.

#### **6. ELETRODINÂMICA E RELATIVIDADE.**

- 6.1.** Revisão da teoria da relatividade especial.
  - 6.1.1. Os postulados de Einstein;
  - 6.1.2. A geometria da relatividade;
  - 6.1.3. As transformações de Lorentz;
  - 6.1.4. A estrutura espaço-tempo;
  - 6.1.5. Velocidade e tempo próprios;
  - 6.1.6. Energia e momento relativísticos;
  - 6.1.7. Cinemática relativística;
  - 6.1.8. Dinâmica relativística.
- 6.2.** Eletrodinâmica relativística.
  - 6.2.1. Magnetismo como um fenômeno relativístico;
  - 6.2.2. Transformações entre os campos;
  - 6.2.3. O tensor campo;
  - 6.2.4. Notação tensorial da Eletrodinâmica;
  - 6.2.5. Potenciais relativísticos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

REITZ, J.R.; MILFORD, F. J. Fundamentos da Teoria Eletromagnética. RJ, Editora Campus Ltda.

FEYNMAN, R.P.; LEIGHTON, R.B.; SANDS, M. Lectures on Physics. California, Addison-Wesley Publishing, Co.

MARION, J. B.; HEALD, M. A. Classical Electromagnetic Radiation. New York. Academic Press.

D.T. PARIS e F. K. HURD, Teoria Eletromagnética Básica, Guanabara dois, Rio de Janeiro, 1984.

KLEBER DAUM MACHADO, Teoria do Eletromagnetismo (Vol. I e II), Editora UEPG, 2000.

DAVIS J. GRIFFITHS, Introduction to Eletrodynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1999.

P. LORRAIN e D.R. CORSON, Campos y Ondas Eletromagnéticos, Selecciones Científicas, Madrid, 1972.