

DISCIPLINA: ELETROMAGNETISMO

C. H. : 60

CRÉDITO: 4

I – EMENTA

ELETRÓSTÁTICA. CAMPO ELETRÓSTÁTICO NA MATÉRIA. CAMPO MAGNETÓSTÁTICO NA MATÉRIA. EQUAÇÕES DE MAXWELL. LIMITAÇÕES DO ELETROMAGNETISMO DE MAXWELL. SUPERCONDUTIVIDADE E O ELETROMAGNETISMO DE MAXWELL-PROCA.

II – OBJETIVOS

Considerando que no momento atual não há mais espaço para o desconhecimento e para a desinformação sobre diversos fenômenos eletromagnéticos apresentar-se-ão aos alunos desta disciplina, através do uso de argumentos conceituais, matemáticos e fenomenológicos, diversas informações específicas desta área da física, enfatizando nas equações dinâmicas que governam aqueles fenômenos, assim como nas suas limitações e uma das suas extensões.

III - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I: ELETRÓSTÁTICA

1.1. A carga elétrica, sua manifestação e conservação. 1.2. Interação entre cargas elétricas pontuais. 1.3. Campo gerado por uma distribuição estática de cargas. 1.4. Trabalho gasto para formar uma distribuição de cargas. 1.5. Potencial elétrico e diferença de potencial. 1.6. Energia eletrostática. 1.7. Condutores e isolantes elétricos.

UNIDADE II: CAMPO ELÉTRICO NA MATÉRIA

2.1. Momentos atômicos e moleculares. 2.2. Momentos dipolares permanentes e induzidos. 2.3. Polarização elétrica. 2.4. Campo elétrico gerado pela matéria polarizada. 2.5. Suscetibilidade elétrica e polarizabilidade atômica. 2.6. Polarização em campos variáveis.

UNIDADE III: CAMPO MAGNÉTICO NA MATÉRIA

3.1. Como respondem distintas substâncias a um campo magnético. 3.2. Ausência de "carga" magnética. 3.3. Correntes elétricas nos átomos. 3.4. Espín e momento magnético do elétron. 3.5. Suscetibilidade magnética. 3.6. Campo gerado por um objeto magnetizado.

UNIDADE IV: EQUAÇÕES DE MAXWELL

4.1. As equações de Maxwell, seu significado e características. 4.2. Potencial escalar e potencial vetorial. 4.3. Simetria de gauge. 4.4. O gauge de Lorentz. 4.5. Campos elétrico e magnético x Potenciais.

UNIDADE V: LIMITAÇÕES DO ELETROMAGNETISMO DE MAXWELL

5.1. Necessidade de correções do eletromagnetismo de Maxwell a altas energias, a frequências altíssimas ou nos contextos em que manifesta-se a não linearidade dos fenômenos eletromagnéticos. 5.2. Interação eletromagnética como um tipo de interação eletrofraca.

UNIDADE VI: SUPERCONDUTIVIDADE E O ELETROMAGNETISMO DE MAXWELL-PROCA.

6.1. Potencial de Yukawa gerado por uma carga na origem. 6.2. Alcance finito do potencial de Yukawa. 6.3. Massa do fóton. 6.4. Equação de ondas.

UNIDADE VII: FORMULAÇÃO LAGRANGEANA PARA O CAMPO ELETROMAGNÉTICO NO ESPAÇO EUCLIDEANO

7.1. Caso I: Construção de uma densidade Lagrangeana (a mais geral) para a radiação livre. 7.2. Equações dinâmicas para o campo eletromagnético via Princípio Variacional. 7.3. Caso II: Construção de uma densidade Lagrangeana (a mais geral) que seja invariante de gauge para a radiação livre.

IV – BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) J. R. Reitz, F. J. Milford, R.W. Christy, Fundamentos da Teoria Eletromagnética, Campus, 1988.
- 2) D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, 2a edição

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1) R. P. Feynman, Leighton, Sands, Lições de Física, Volume 2.