

Título da Disciplina: Eletromagnetismo

Nome do(a) Professor(a) responsável: Mauricio Girardi

Carga horária total: 60h-aula

Número de créditos: 4

Caráter: Obrigatória

Ementa:

Leis do eletromagnetismo. Campo elétrico e campo magnético. Força de Lorenz. Equações de Maxwell. A luz como solução das equações de Maxwell. Eletromagnetismo e relatividade restrita.

Objetivos gerais e específicos:
--

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Objetivos Gerais:<ul style="list-style-type: none">➤ Apresentar o eletromagnetismo com a teoria de campos clássica para a luz e seu papel central no nascimento da chamada Física moderna.2. Objetivos Específicos:<ul style="list-style-type: none">➤ Mostrar a evolução histórica dos conceitos relacionados com o eletromagnetismo: Discussão sobre as leis do eletromagnetismo e análises de algumas aplicações.➤ Discutir sobre o conceito de campo dentro da teoria eletromagnética (a teoria clássica do campo eletromagnético): Das ideias de Faraday da ação a distância até a interpretação matemática de Maxwell desses conceitos utilizando as técnicas de matemáticas contemporâneas, cálculo vetorial.➤ Obter, utilizando as equações de Maxwell, a equação de onda eletromagnética.➤ Estudar a radiação de ondas eletromagnéticas: Dos Potenciais de Liénard-Wiechert à radiação de ondas eletromagnéticas por dipolo oscilantes.➤ Analisar a emergência que motivou Einstein a formular a Teoria da Relatividade restrita: O problema da relatividade de Galileo aplicada à eletrodinâmica clássica.➤ Formular a eletrodinâmica clássica como um teoria de campos relativista: das transformadas de Lorentz até o quadritensor campo eletromagnético |
|---|

Conteúdo programático

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Lei de Coulomb<ol style="list-style-type: none">a. Lei de Coulombb. Sistema de cargas pontuaisc. Distribuição contínua de cargas2. Campo Elétrico<ol style="list-style-type: none">a. Definição de campo elétricob. Campos produzidos por diferentes distribuições de carga3. Lei de Gauss<ol style="list-style-type: none">a. Fluxo de campo elétricob. Definição de campo elétricoc. linhas de campo; superfícies equipotenciais |
|--|

- d. Aplicações da lei de Gauss
- 4. O potencial Escalar
 - a. Definição de potencial escalar
 - b. Cálculo do potencial produzido por diferentes distribuições de carga
 - c. Relação com energia eletrostática
- 5. Energia eletrostática
 - a. Energia de um sistema de cargas
 - b. Energia eletrostática de diversos sistemas físicos simples
 - c. Conceito de capacitância: energia armazenada num condensador
 - d. Energia em função do campo elétrico
 - e. Propriedades dos condutores
 - f. Campos elétricos na matéria
- 6. Corrente elétrica
 - a. Corrente e densidade de corrente
 - b. A equação de continuidade
 - c. corrente de condução
 - d. modelo microscópico
- 7. Lei de Ampere e indução magnética
 - a. Força entre circuitos
 - b. Força entre elementos de corrente
 - c. Lei de Biot-Savart
 - d. Lei de ampere, forma integral
 - e. Aplicações da lei de Ampere
- 8. O potencial Vetor
 - a. Definição
 - b. Propriedades do potencial vetor
 - c. Cálculo do potencial vetor para algumas configurações
- 9. Lei de Faraday e a indução magnética
 - a. A lei de Faraday
 - b. A forma diferencial da lei de Faraday
 - c. A lei de Faraday para meios estacionários
 - d. A lei de Faraday para meios em movimento
 - e. Aplicações da lei de Faraday
- 10. Energia Magnética
 - a. Energia de um sistema de correntes livres
 - b. Energia em função da indução magnética
- 11. Equações de Maxwell
 - a. Modificação à lei de Ampere
 - b. Equações de Maxwell em sua forma geral
 - c. Equações de Maxwell para meios isotrópicos, homogêneos e lineares
 - d. Teorema de Poynting
 - e. Quantidade de movimento do campo eletromagnético
 - f. Equação da onda plana monocromática num meio não condutor
 - g. Polarização
 - h. Transporte de energia da onda plana
- 12. Radiação
 - a. Potenciais retardados

- b. Radiação de dipolo
 - c. Antenas
13. Eletrodinâmica e Relatividade Especial
- a. Teoria especial da relatividade
 - b. Mecânica Relativística
 - c. Eletrodinâmica relativística

Estratégias de ensino

Serão ministradas aulas teóricas em que o professor expõe o assunto ilustrando-o com exemplos e exercícios. Atividades computacionais, experimentos de demonstração em sala também serão realizados, a fim de ilustrar o conteúdo discutido em sala de aula. Discussões sobre técnicas de ensino e sobre as experiências de docência dos mestrandos e serão realizadas a fim de sedimentar o conhecimento sobre os temas propostos.

Sistema de avaliação

A avaliação será dividida na seguinte forma: 20% para presença em sala (contabilizada a partir da chamada no início e fim da aula), 40% para listas de exercícios com ênfase na interpretação dos conceitos matemáticos utilizados para atingir a solução dos problemas e 40% para entrega de resumos dos conteúdos abordados em sala. As listas e resumos serão individuais e entregues semanalmente no início de cada aula.

Bibliografia

Básica

GRIFFITHS, David J. Eletrodinâmica, Pearson Brasil, 2011.

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica – Vol. 3 Eletromagnetismo e Vol. 4 Ótica, relatividade, Física quântica. São Paulo, Edgard Blücher, 1997,1998.

PURCELL, Edward M., Eletricidade e Magnetismo, São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

ALONSO, M., FINN, E. J., Física, um curso universitário, Vol. 2 Campos e ondas, Editora Blücher, 2015.

Complementar

FEYNMAN, R. P. Lições de Física de Feynman. Porto Alegre: Bookman, 2008

JACKSON, J. D. Classical Electrodynamics (3rd ed.) Wiley, 1998.