

Plano de Ensino

FSC410129 - Teoria Eletromagnética I

Semestre: 2022.1

Professor: Celso de Camargo Barros Jr.

Ementa:

Eletrostática; campo eletrostático em meios dielétricos; magnetostática e magnetismo; equações de Maxwell; ondas eletromagnéticas; relatividade restrita, transformações do campo eletromagnético; leis de conservação em eletrodinâmica; radiação eletromagnética.

Programa:

1. Eletrostática:

Equações de Laplace e Poisson, Teorema de Green, Unicidade das soluções e condições de contorno de Dirichlet e Neumann, Energia eletrostática, Equação de Laplace em duas e três dimensões, Expansão da função de Green em coordenadas esféricas e cilíndricas.

2. Campo Eletrostático em Meios Dielétricos:

Expansão multipolar do potencial e da energia de uma distribuição de carga, Equações da eletrostática em meios dielétricos e problemas de condição de contorno, Energia eletrostática em dielétricos, Modelos de polarizabilidade elétrica, Polarizabilidade molecular e susceptibilidade.

3. Magnetostática e Magnetismo em meios Contínuos:

Equações diferenciais da magnetostática, Potencial vetor, Momento magnético, Equações da magnetostática em meios contínuos, Condições de contorno para B e H, Métodos para solução de problemas de condição de contorno, Energia do campo magnético, Susceptibilidade magnética; diamagnetismo, paramagnetismo ferromagnetismo.

4. Equações de Maxwell:

Lei de Indução de Faraday, Lei de Ampère-Maxwell, Equações de Maxwell, Potenciais Vetor e Escalar, Teorema de Poynting; conservação de energia, momento linear e momento angular do campo eletromagnético, Propriedades de transformação de campos e fontes sob rotação, reflexão e inversão temporal.

5. Eletromagnetismo:

Ondas em meios não condutores, Parâmetros de Stokes, polarização linear e circular, Reflexão e refração na interface de dois dielétricos, Função dielétrica em condutores, dielétricos e plasmas, Ondas em meios condutores ou dissipativos, Relações de causalidade e Relações de Kramers-Kronig, Chegada de um sinal após propagação em meio dispersivo.

6. Relatividade Restrita e formulação covariante para a teoria eletromagnética:

Geometria do espaço-tempo, Transformações de Lorentz, Simetria de Gauge das equações de Maxwell, Quadripotencial e quadricorrente, Tensor eletromagnético e a formulação covariante das equações de Maxwell, Invariantes do campo eletromagnético, Equações de Maxwell e o princípio variacional.

7. Radiação eletromagnética:

Potenciais de Liennard-Wiechert, Campo eletromagnético da carga em movimento, Expansão multipolar da radiação eletromagnética.

Bibliografia

1. Classical Electrodynamics, J.D. Jackson, 3a edição (Wiley).
2. Classical Electricity and Magnetism, W.K.H. Panofsky and M. Phillips, (Dover).
3. Electrodynamics of Continuous Media, L.D. Landau, E.M.Lifshitz e L.P.Pitaevskii, 2a edição (Elsevier).
4. Introduction to Electrodynamics, D.J. Griffiths, 3a edição (Prentice Hall).
5. Classical Theory of Fields, L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Fourth Edition: Volume 2 (Course of Theoretical Physics Series)
6. Classical Electrodynamics, R. S. Ingarden, A. J. Jamiolkowski; Elsevier Science Ltd (June 1985)
7. Equations of Mathematical Physics, V. S. Vladimirov; Marcel Dekker, Inc, New York 1971

Metodologia:

No presente semestre a disciplina será oferecida inicialmente de forma remota com a realização de aulas síncronas. Com o retorno das atividades presenciais na universidade as aulas serão ministradas de forma presencial. Serão propostos exercícios a serem resolvidos e temas para a apresentação de seminários.

Avaliação:

A avaliação será feita por meio de provas, listas de exercício e seminários a serem apresentados.

Cronograma:

07/03/2011 a 24/03/2022 – Aulas remotas (síncronas):
Item 1 do programa.

19/04/2022 a 07/07/2022 – Aulas presenciais:
Itens 2 a 7 do programa e atividades de avaliação.