

## Plano de Ensino

### FSC410129 - Teoria Eletromagnética I

Semestre: 2020.1

**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 de forma remota, e devido às alterações no calendário acadêmico, serão ministradas aulas síncronas e propostos exercícios a serem resolvidos, correspondendo a 6 horas-aula. Ainda serão propostas atividades a serem desenvolvidas pelos alunos (exercícios, estudos e desenvolvimento de cálculos) correspondentes a 1,5 hora por semana.

## **Avaliação:**

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