



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Departamento de Física

Cidade Universitária "José Aloísio de Campos"

Tel/FAX: (079) 3194-6630

49.100-000 – São Cristóvão-SE

# PROGRAMA DE DISCIPLINA

Componente Curricular: **FISI0291 – FÍSICA MATEMÁTICA 3**

Créditos: 04 créditos      Carga Horária: 60 horas

PEL : 4.00.0

Pré-Requisito: **FISI0289 (PRO) – FISI0290 (PRO)**

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Ementa: Teoria de Sturm-Liouville. Funções especiais em Física: funções de Bessel, polinômios de Hermite, polinômios de Laguerre. Funções gama e beta. Teoria de distribuições. Espaço de Hilbert. Operadores no espaço de Hilbert. Transformada de Fourier. Funções de Green.

## 1. OBJETIVOS

Aprofundar o embasamento matemático do aluno para estudos em vários ramos da física teórica.

## 2. CONTEÚDOS

### Teoria de Sturm-Liouville e funções especiais em física

1. Função gama.
2. Função beta.
3. Teoria de Sturm-Liouville.
4. Completude de autofunções. Séries generalizadas de Fourier.
5. Separação de variáveis em coordenadas cilíndricas. Equação de Bessel.
6. Funções de Bessel de primeira espécie. Equação de Bessel modificada.
7. Funções de Neumann e Hankel.
8. Série de Bessel. Série de Fourier-Bessel. Aplicações. .
9. Polinômios de Hermite.
10. Oscilador harmônico na mecânica quântica.
11. Polinômios de Laguerre.
12. Polinômios de Laguerre associados. Séries de Laguerre.
13. Átomo de hidrogênio na mecânica quântica.

### Distribuições e transformada de Fourier

14. Funções-teste e distribuições.
15. Operações com distribuições.
16. Derivadas.
17. Partições da unidade.

18. Convergência.
19. Transformada de Fourier.

#### **Espaço de Hilbert**

20. A estrutura algébrica e a estrutura topológica do espaço de Hilbert.
21. O espaço das funções quadrado-integráveis.
22. Operadores limitados e operadores compactos.
23. Espectros de operadores compactos.
24. Espaço de Hilbert equipado.

#### **Funções de Green**

25. Funções de Green. Expansão em autofunções.

### **3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

Usar funções especiais e séries de Fourier generalizadas na resolução de problemas em física. Usar as propriedades elementares das distribuições. Usar métodos da teoria do espaço de Hilbert. Usar funções de Green.

### **4. REFERÊNCIAS**

#### **Bibliografia básica**

ARFKEN, G.; WEBER, H. Física Matemática - Métodos Matemáticos para Engenharia e Física, Editora CAMPUS ELSEVIER (UNIVERSITÁRIOS) Edição 1ª ED 2007 ISBN 9788535220506.

BRAGA, C. L. R. Notas de Física Matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

HOUNIE, J. Teoria elementar das distribuições. Rio de Janeiro: IMPA, 1979.

HASSANI, S. Mathematical Physics: a modern introduction to its foundations. New York: Springer, 1999.

#### **Bibliografia complementar**

BOHM, A.; GADELLA, M. Dirac Kets, Gamow Vectors and Gel'fand Triplets: The Rigged Hilbert Space Formulation of Quantum Mechanics. Berlin: Springer-Verlag, 1969.

PRUGOVECKY, E. Quantum mechanics in Hilbert space. New York: Academic Press, 1981.