



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

AV. GAL. RODRIGO OTÁVIO JORDÃO RAMOS, 3000 – JAPIIM CEP: 69077-000 - MANAUS-AM, FONE/FAX (92) 3305-2829

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**DISCIPLINA:**  
**FÍSICA MATEMÁTICA II**

**CÓDIGO:**  
**IEF066**

CARGA HORÁRIA	TEÓRICA	PRÁTICA	TOTAL
SEMANAL	04	-	04
TOTAL	60	-	60

**Nº DE CRÉDITOS:**  
**4.4.0**

**PRÉ-REQUISITOS:**  
**FÍSICA MATEMÁTICA I**

**CÓDIGO:**  
**IEF033**

**EMENTA**

1. Transformadas Integrais; 2. Equações Diferenciais Parciais; 3. Funções especiais; 4. Teoria de Sturm-Liouville, Funções Ortogonais.

**OBJETIVO GERAL**

Compreender e aplicar as equações diferenciais e funções especiais utilizadas na Física Teórica.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

O aluno deverá ao final do curso ser capaz de:

- Utilizar o método de separação de variáveis para resolver uma EDP homogênea com condições de contorno homogêneas e fazer uma combinação de linear de soluções homogêneas para obter as soluções de contorno não homogênea. Utilizar funções de Green para solução de EDP não homogênea;
- Obter o conjunto de funções ortogonais de operadores diferenciais Hermitianos;
- Obter as soluções das equações diferenciais de Bessel e Legendre em termos de suas respectivas funções para simetrias esféricas e cilíndricas;
- Conhecer as funções especiais da física teórica tais como Hermite e Laguerre que são utilizadas na mecânica quântica.

**CURSO PARA OS QUAIS É OFERECIDA:**

LICENCIATURA EM FÍSICA	OPT
BACHARELADO EM FÍSICA	OBR

INDICAR SE É: OBR – OBRIGATÓRIA  
OPT - OPTATIVA

## PROGRAMA

### 1. TRANSFORMADA INTEGRAL.

- 1.1. Transformadas Integrais;
- 1.2. Transformadas de Fourier;
- 1.3. Teorema de Convolução;
- 1.4. Transformada Inversa de Fourier;
- 1.5. Transformadas de Laplace;
- 1.6. Teorema de Convolução;
- 1.7. Transformada Inversa de Laplace.

### 2. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS.

- 2.1. Equações Diferenciais Parciais da Física Teórica;
- 2.2. Separações de Variáveis, Equações Diferenciais Ordinárias;
- 2.3. Pontos Singulares;
- 2.4. Soluções em Série, método de Frobenius;
- 2.5. Uma Segunda Solução Linearmente Independente;
- 2.6. Equações Diferenciais não Homogêneas, Funções de Green.

### 3. FUNÇÕES ESPECIAIS.

#### 3.1. Função Gama.

- 3.1.1. Definições, Propriedades Simples;
- 3.1.2. Funções Digama e Poligama;
- 3.1.3. Séries de Stirling;
- 3.1.4. A Função Beta;
- 3.1.5. As Funções Gama Incompleta e Funções Relacionadas.

#### 3.2. Funções de Bessel.

- 3.2.1. Funções de Bessel de 1ª. Ordem;
- 3.2.2. Ortogonalidade;
- 3.2.3. Funções de Neumann;
- 3.2.4. Funções de Hankel;
- 3.2.5. Funções Modificadas de Bessel;
- 3.2.6. Expansões Assintóticas;
- 3.2.7. Funções Esféricas de Bessel.

#### 3.3. Funções de Legendre.

- 3.3.1. Função Geratriz;
- 3.3.2. Ortogonalidade;
- 3.3.3. Funções Associadas de Legendre;
- 3.3.4. Harmônicos Esféricos;
- 3.3.5. Operadores Momento Angular Orbital;
- 3.3.6. O Teorema da Adição para Harmônicos Esféricos.

#### 3.4. Funções de Hermite.

#### 3.5. Funções de Laguerre.

### 4. TEORIA DE STURM-LIOUVILLE, FUNÇÕES ORTOGONAIS.

- 4.1. Equações Diferenciais Auto-Adjuntas;
- 4.2. Operadores Hermitianos;
- 4.3. Ortogonalização de Schmidt;
- 4.4. Completeza das Autofunções;
- 4.5. Funções de Green – Expansão em Autofunções Ortogonais.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

G. ARFKEN E H. J. WEBER; Física Matemática - Métodos Matemáticos para Engenharia e Física, 1ª. Edição, Campus Elsevier, Rio de Janeiro – RJ (2007).

E. BUTKOV; FÍSICA MATEMÁTICA, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., Rio de Janeiro – RJ (1988).

M. L. BOAS, Mathematical Methods in the Physical Sciences, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York (1983)

J. MATHEWS & R. L. WALKER, Mathematical Methods of Physics, Second Edition, W. A. Benjamin Inc., Menlo Park, California (1970).