



**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 I

CÓDIGO:

IEF033

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

Nº DE CRÉDITOS:

4.4.0

PRÉ-REQUISITOS:

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

CÓDIGO:

IEM141

EMENTA

1. Análise Vetorial; 2. Sistemas de Coordenadas Curvilíneas; 3. Números Complexos; 4. Determinantes e Matrizes; 5. Séries de Potências ; 6. Série de Fourier.

OBJETIVO GERAL

Introduzir algumas ferramentas matemáticas utilizadas na Física Teórica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- Utilizar os operadores diferenciais: Gradiente, Divergente, Rotacional e Laplaciano na solução de problemas físicos;
- Utilizar sistemas de coordenadas curvilíneas (esféricas ou cilíndricas) para se beneficiar da simetria dos problemas físicos e obter uma correspondência com as coordenadas cartesianas;
- Reconhecer alguns tipos de matrizes, fazer operações envolvendo-as tais como: multiplicação e inversão; calcular autovalores e autovetores de uma matriz quadrada e utilizar o processo ortogonalização de Gram-Schmidt;
- Expandir uma função contínua em uma série de potências utilizando os operadores diferenciais e verificar as convergências das mesmas, através dos testes da razão, comparação e integral;
- Utilizar as variáveis complexas; compreender a álgebra complexa, funções analíticas e as condições de Cauchy-Riemann para uma função analítica;
- Expandir uma função analítica e finita nas extremidades em uma dada região em uma série de funções harmônica tipo seno e cosseno (Série de Fourier) e verificar sua convergência utilizando os testes da razão, da comparação e da integral.

CURSO PARA OS QUAIS É OFERECIDA:

LICENCIATURA EM FÍSICA	OBR
BACHARELADO EM FÍSICA	OBR

INDICAR SE É: OBR – OBRIGATÓRIA
OPT - OPTATIVA

PROGRAMA**1. ANÁLISE VETORIAL.**

- 1.1. A álgebra dos vetores;
- 1.2. Campos escalares e Campos vetoriais;
- 1.3. Gradiente de campos escalares;
- 1.4. Divergência de campos vetoriais;
- 1.5. Rotacional de campos vetoriais;
- 1.6. Integrais de linha, campos conservativos – função potencial;
- 1.7. Integrais de superfície e de volume;
- 1.8. Teoremas integrais de Green, Gauss e Stokes.

2. ANÁLISE VETORIAL EM SISTEMAS DE COORDENADAS CURVILÍNEAS.

- 2.1. Vetores unitários e elementos de arco, de área e de volume em coordenadas curvilíneas;
- 2.2. Transformação de coordenadas. Jacobiano;
- 2.3. Sistema de coordenadas cilíndricas;
- 2.4. Sistema de coordenadas esféricas;
- 2.5. Operadores diferenciais gradiente, divergência e rotacional em sistemas de coordenadas curvilíneas;
- 2.6. Introdução a análise Tensorial.

3. NÚMEROS COMPLEXOS.

- 3.1. Partes Real e Imaginária de um número complexo;
- 3.2. Álgebra dos Números Complexos;
- 3.3. Plano Complexo;
- 3.4. Fórmula de Euler e o Teorema de De Moivre;
- 3.5. Potências e Raízes de um número complexo;
- 3.6. Funções Trigonométricas e Hiperbólica e suas respectivas inversas;
- 3.7. Logaritmos;
- 3.8. Função de uma Variável Complexa – Mapeamento e Derivada.

4. DETERMINANTES E MATRIZES.

- 4.1. Espaços vetoriais: Funções de \mathbb{R} em \mathbb{R}^n ; Funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R} e Funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R}^n ;
- 4.2. Mudança de Coordenadas. Translação e Rotação;
- 4.3. Matrizes Especiais, Matriz Quadrada, Matriz Identidade, Matriz Inversa, Matriz Unitária e Matriz Hermitiana;
- 4.4. Diagonalização de Matrizes: Autovalores e Autovetores.

5. SÉRIE DE POTÊNCIAS.

- 5.1. Série de Taylor;
- 5.2. Testes de convergência: razão, integral e comparação;
- 5.3. Resto de uma série;
- 5.4. Convergência absoluta e na média;
- 5.5. Intervalo de convergência de séries de potências;

- 5.6. Funções Analíticas;
- 5.7. Equações de Cauchy-Riemann;
- 5.8. Séries de potências na forma complexa e círculo de convergência;
- 5.9. Série de Laurent e Cálculo de Resíduos.

6. SÉRIE DE FOURIER.

- 1.1. Expansão de uma função periódica em série de senos e cossenos;
- 1.2. Séries de Fourier. Coeficientes de Fourier;
- 1.3. Teorema de Dirichlet. Condições de Conde Dirichlet;
- 1.4. Funções pares e ímpares;
- 1.5. Integração e diferenciação de séries de Fourier – convergência;
- 1.6. Forma complexa das séries de Fourier.

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).