

PLANO DE ENSINO		
DADOS DO COMPONENTE CURRICULAR		
Nome do COMPONENTE CURRICULAR: MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS À FÍSICA I		
Curso: LICENCIATURA EM FÍSICA		
Disciplina/Semestre: 4º		
Carga Horária: 67h/r	Horas Teórica: 67h/r	Horas Prática:
Docente Responsável: CARLOS ALEX SOUZA DA SILVA		

## EMENTA

Análise Vetorial e Tensorial: Vetores, Álgebra Vetorial; Gradiente, Divergente e Rotacional; Integração Vetorial; Teorema da Divergência; Teorema de Stokes; Laplaciano; Sistemas de Coordenadas; Sistemas de Coordenadas Generalizadas; Séries Infinitas ; Equações Diferenciais Ordinárias.

## OBJETIVOS

### Geral

- Conhecer ferramentas matemáticas essenciais para o entendimento dos fenômenos físicos, no sentido de desenvolver uma abordagem matemática mais formal para os mesmos.

### Específicos

- Desenvolver e Aplicar as Relações e Teoremas do Cálculo Vetorial;
- Estudar a álgebra diferencial em sistemas de coordenadas generalizadas e nos três principais sistemas de coordenadas;
- Desenvolver a álgebra de Tensores;
- Estudar os métodos de resolução das equações diferenciais ordinárias.

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (O que se pretende ensinar?)

### I. Análise Vetorial

- a) Definições, Abordagem Elementar
- b) Rotação dos eixos Coordenados
- c) Produto escalar ou Produto Interno
- d) Produto de Vetores ou Produto Externo
- e) Produto Escalar Triplo, Produto Vetorial Triplo
- f) Gradiente
- g) Divergência
- h) Rotacional
- i) Aplicações sucessivas de
- j) Integração vetorial
- k) Teorema de Gauss e Stokes
- l) Teoria do Potencial
- m) Lei de Gauss; Equação de Poisson
- n) Função Delta de Dirac
- o) Teorema de Helmholtz

### II. Análise Vetorial em Coordenadas Curvas e Tensores

- a) Coordenadas Ortogonais em  $\mathbb{R}^3$
- b) Operadores Vetoriais Diferenciais
- c) Coordenadas Cilíndricas Circulares
- d) Coordenadas Polares Esféricas
- e) Análise tensorial
- f) Contração, Produto Direto

- ① Regra do Quociente
- ① Pseudotensores, Tensores Duais
- ① Teoremas Gerais
- ① Operadores de Derivadas de Tensores

### III. Séries Infinitas

- a) Conceitos fundamentais
- b) Testes de Convergência
- c) Séries alternantes
- d) Álgebra de Séries
- e) Séries de Funções
- f) Expansão de Taylor Série de Potências
- g) Integrais Elípticas
- h) Números de Bernoulli e fórmula de Euler-Maclaurin
- i) Séries Assintóticas
- j) Produtos Infinitos

### IV. Equações Diferenciais Ordinárias

- a) Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem e Aplicações
- b) Equações Diferenciais Ordinárias de Ordem Superior e Aplicações
- c) Método de Séries
- d) Método de Frobenius
- e) Transformada de Laplace
- f) Transformada Inversa de Laplace
- g) Convolução

## METODOLOGIA DE ENSINO (Como se pretende ensinar?)

Utilização de recursos didáticos disponíveis (Quadro branco, Pincéis Coloridos, Projetor multimídia, computador). Aplicação de listas de exercícios, trabalhos individuais, apresentação de seminários. Utilização de recursos didáticos disponíveis (Quadro branco, Pincéis Coloridos, Projetor multimídia, computador).

## AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A avaliação se dará a partir da aplicação de provas listas de exercícios e seminários.

## RECURSOS NECESSÁRIOS

Quadro branco, Pincéis Coloridos, Projetor multimídia.

## PRÉ-REQUISITO

Cálculo Diferencial e Integral III

## BIBLIOGRAFIA

Básica

ARFKEN, G. B.: WEBER, H. J. Física Matemática. Elsevier, Inc. ISBN 978-85-352-2050-6  
BUTKOV, E. Física Matemática. Rio de Janeiro: LTC Editora, s/d.

Complementar

SOKOLNIKOFF, I. S. Tensor Analysis, Theory and Applications to Geometry and Mechanics of Continua.

