



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: **FISI0294 – MECÂNICA CLÁSSICA 1**

Créditos: 04 créditos Carga Horária: 60 horas PEL: 4.00.0

Pré-Requisito: **FISI0260 (PRO) – MAT0069 (PRO) ou MAT0075 (PRO) ou MAT0155 (PRO)**

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Ementa: Dinâmica lagrangiana, princípio variacional de Hamilton, cinemática da rotação, dinâmica do corpo rígido, pequenas oscilações, mecânica relativística, dinâmica hamiltoniana, transformações canônicas

1. OBJETIVOS

Apresentar ao estudante formulações alternativas em relação à mecânica newtoniana (mecânica vetorial), para o estudo do movimento dos corpos.

2. CONTEÚDOS

I. DINÂMICA LAGRANGEANA: Princípios da Mecânica Newtoniana, Vínculos, Deslocamentos Virtuais, Princípios de d'Alembert, Coordenadas Generalizadas e Equações de Lagrange, Aplicações das Equações de Lagrange, Forças de Vínculo no Caso Holônomo, Potenciais Generalizados e Função de Dissipação.

II. PRINCÍPIO VARIACIONAL DE HAMILTON: Tópicos em Cálculo das Variações, Notação Variacional, Princípio de Hamilton e Equações de Lagrange, Princípio de Hamilton no Caso Não-Holônomo, Propriedades de Simetria e Leis de Conservação, Conservação da Energia, Teorema de Noether.

III. CINEMÁTICA DA ROTAÇÃO: Transformações Ortogonais, Deslocamentos Possíveis de um Corpo Rígido, Ângulos de Euler, Rotações Infinitesimais e Velocidade Angular, Grupo de Rotações e Geradores Infinitesimais, Dinâmica em Referenciais Não Inerciais.

IV. DINÂMICA DO CORPO RÍGIDO: Momento Angular e Tensor de Inércia, Tensores Cartesianos, Momentos e Produtos de Inércia, Energia Cinética e Teorema dos Eixos Paralelos, Diagonalização do Tensor de Inércia, Simetrias e Eixos Principais de Inércia, Moeda Rolante, As Equações de Euler, A Construção de Poincaré, Pião Simétrico com um Ponto Fixo.

V. PEQUENAS OSCILAÇÕES: Caso Unidimensional, Movimento Estacionário e Pequenas Oscilações, Pequenas Oscilações: Caso geral, Modos Normais de Vibração, Coordenadas Normais.

VI. DINÂMICA HAMILTONIANA: As Equações Canônicas de Hamilton, Coordenadas Cíclicas e Leis de Conservação, Teorema do Virial, Formulação Hamiltoniana Relativística, Forma Variacional das Equações de Hamilton, O Tempo Como Variável Canônica, Princípio de Maupertuis.

VII. TRANSFORMAÇÃO CANÔNICAS: Transformações Canônicas e Funções Geradoras, Canonicidade e Parênteses de Lagrange, Notação Simplética, Parênteses de Poisson, Transformações Canônicas Infinitesimais, Parênteses de Poisson do Momento Angular, Teoremas de Liouville e de Poincaré, Sistemas Hamiltonianos Vinculados.

3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Ao final da disciplina o aluno deverá ter habilidade de resolver problemas de mecânica clássica através dos formalismos lagrangeano e hamiltoniano. Além disso, o alto grau de generalidade matemática desses formalismos deverá proporcionar ao estudante a capacidade de abstração, tão necessária para tornar possível compreender as teorias físicas contemporâneas.

4. REFERÊNCIAS

Bibliografia básica:

- [1] LEMOS, N. A. Mecânica Analítica, 2.ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.
- [2] THORNTON, S. T.; MARION, J. B. Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas. Cengage, 2011.
- [3] FETTER, A. L.; WALECKA, J.D.. Theoretical Mechanics of Particles and Continua, Dover, 2003.

Bibliografia complementar:

- [4] GOLDSTEIN H., Classical Mechanics, 2.ed. Addison Wesley Series. 1980.