

CM081 – INTRODUÇÃO AO CÁLCULO VARIACIONAL

Pré-requisitos	Aulas Semanais	Natureza	Créditos	Carga horária
	04	Semestral	04	60

Ementa: (Unidades didáticas)

Funcionais, variação e suas propriedades. Formalismo Lagrangeano, extremos de funcionais e as equações de Euler-Lagrange. Leis de conservação. Formalismo canônico, extremos e as equações de Hamilton-Jacobi. Transformações de Legendre e a relação entre a Lagrangeana e a Hamiltoniana. Teoremas de Liouville e Poincaré. Aplicações.

Programa Teórico:

INTRODUÇÃO: Motivação; Problemas variacionais clássicos; Problema da Braquistócrona; Problema de Dido; Problema de Geodésica; Superfícies Mínimas; O Princípio de Hamilton. PRIMEIRA VARIÇÃO: Motivação; Equação de Euler-Lagrange; Invariança da Equação de Euler-Lagrange; Algumas Generalizações. PROBLEMAS ISOPERIMÉTRICOS: Problema Isoperimétrico; Algumas Generalizações. PROBLEMAS COM FRONTEIRA VARIÁVEL: Condição de Fronteira Natural; Algumas Generalizações. FORMULAÇÃO DE HAMILTON: Transformações de Legendre; Equações de Hamilton; Equações de Hamilton-Jacobi. TEOREMA DE NOETHER: Leis de Conservação; Teorema de Noether. SEGUNDA VARIÇÃO: Motivação; Segunda Variação; Condição de Legendre; Condição Necessária de Jacobi; Uma Condição Suficiente; Pontos Conjugados. MÉTODOS VARIACIONAIS DIRETOS: Método de Diferenças Finitas de Euler; Método de Ritz; Método de Galerkin; Método de Kantorovich.

Bibliografia Básica:

BRUCE VAN BRUNT, Calculus of Variations, Springer-Verlag, 2004;
M. GELFANG, S. V. FOMIN, Calculus of Variations, Prentice-Hall, Inc. 1963,
L.E. ELSGOLC, Calculus of Variations, Pergamon Press, 1961,
M. L. KRASNOV, G. L. MAKARENKO, A. L. KISELEV, Problems and Exercises in the Calculus of Variations, Mir Publishers, 1975,
WEINSTOCK, ROBERT, Calculus of Variations with Applications to Physics and Engineering, MacGraw-Hill, 1987;
KOMZSIK, LUIS, Applied Calculus of Variations for Engineers, CRC Press, 2009.