

PC00013 – “MÉTODOS MATEMÁTICOS”
(64h/aula – 8 créditos)

EMENTA:

1. Revisão de Conceitos Básicos

- 1.1.1 Homomorfismos, Isomorfismos e Espaços Quocientes;
- 1.1.2 Espaços Topológicos;
- 1.1.3 Continuidade;
- 1.1.4 Homeomorfismos e Invariantes Topológicos;

2. Variedades Diferenciáveis

- 2.1 Variedades, espaços tangente e cotangente e tensores;
- 2.2 Mapa diferencial e retrocesso;
- 2.3 Fluxos e derivadas de Lie;
- 2.4 Formas diferenciais, derivada exterior e integração sobre variedades;

3. Homologia e Cohomologia

- 3.1 Grupos Abelianos;
- 3.2 Simplexos e Complexos Simpliciais;
- 3.3 Grupos de Homologia de Complexos Simpliciais;
- 3.4 Propriedades Gerais;
- 3.5 Teorema de Stokes;
- 3.6 Grupos de Cohomologia de De Rham;
- 3.7 Lema de Poincaré;

4. Homotopia

- 4.1 Grupo Fundamental e suas propriedades gerais;
- 4.2 Exemplos;
- 4.3 Grupos fundamentais de poliedros;
- 4.4 Grupos de homotopia de ordem mais alta e suas propriedades gerais;
- 4.5 Exemplos;

5. Geometria Riemanniana

- 5.1 Variedades Riemannianas e pseudo-Riemannianas;
- 5.2 Transporte paralelo, conexão e derivada covariante;
- 5.3 Curvatura e torção;
- 5.4 Conexões de Levi-Civita;
- 5.5 Bases não-coordenadas;
- 5.6 Formas diferenciais e teoria de Hodge;

Bibliografia:

M. Nakahara, *Geometry, Topology and Physics*, IOP, 1990.

C. Isham, *Modern Differential Geometry for Physicists*, World Scientific Lecture Note Series, vol. 32, 1989.

C. Nash e S. Sen, *Topology and Geometry for Physicists*, Academic Press, 1983.