

PLANO ANALÍTICO - INFORMÁTICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

1. Designação da Disciplina:

ANÁLISE MATEMÁTICA III

2. Regime:

Semestral

3. Posição no Curso:

2º ano, 1º semestre

4. Horário Semanal:

- **5 horas semanais**, distribuídas em:
 - o 2 horas teóricas
 - o 2 horas teórico-práticas
 - o 1 hora prática (laboratório)

5. Carga Horária Total:

- **80 horas semestrais**, distribuídas em:
 - o **Horas teóricas:** 32h
 - o **Horas teórico-práticas:** 32h
 - o **Horas práticas (laboratório):** 16h

6. Precedências Obrigatórias:

Análise Matemática II

7. Objetivos Gerais:

- Desenvolver o domínio do cálculo integral em funções de várias variáveis.
- Explorar os teoremas fundamentais do cálculo diferencial e integral em **Rⁿ**.
- Aplicar conceitos matemáticos a problemas em computação e engenharia de software.
- Utilizar integrais e derivadas parciais na modelagem e simulação computacional.

8. Competências a Desenvolver:

Ao final da disciplina, os estudantes deverão ser capazes de:

- Compreender a estrutura algébrica e topológica de **Rⁿ** e sua aplicação à computação.
- Calcular derivadas parciais e estudar o comportamento de funções multivariadas.

- Resolver problemas de otimização utilizando o **Teorema de Taylor** e **extremos condicionados**.
 - Utilizar integrais múltiplos e de linha para modelagem física e computacional.
 - Aplicar os teoremas de **Green, Gauss e Stokes** em computação gráfica e física computacional.
-

9. Conteúdo Temático e Bibliografia

UNIDADE I - Estrutura Algébrica e Topológica de R_n (16h)

Tópicos:

- 1.1. Espaços vetoriais em R_n e suas propriedades
- 1.2. Noção de limite e continuidade em funções de várias variáveis
- 1.3. Topologia básica em R_n : vizinhanças, bolas e conjuntos abertos

Laboratório:

- Visualização gráfica de funções em **R_n** com ferramentas computacionais (MATLAB, Python/Matplotlib).
- Implementação de algoritmos para teste de continuidade em múltiplas variáveis.

Bibliografia:

- Apostol, T. M., *Cálculo*, Vol. I e II, Reverté, 1994.
 - Girão, P. M., *Análise Matemática III*, IST, 1996.
-

UNIDADE II - Diferenciação em R_n (16h)

Tópicos:

- 2.1. Definição de derivadas parciais e propriedades
- 2.2. Regra da cadeia e diferencial total
- 2.3. Teorema de Taylor em R_n e aplicações a extremos
- 2.4. Teorema da função inversa e função implícita

Laboratório:

- Implementação de métodos numéricos para cálculo de derivadas parciais.
- Simulação de superfícies e gráficos de funções com MATLAB e Python.

Bibliografia:

- Gomes, D. A.; Matos, J. P.; Santos, J. P., *Exercícios de Cálculo Diferencial e Integral de Funções Definidas em R_n* , IST, 1999.
 - Magalhães, L. T., *Integrais Múltiplos*, 3ª ed., Texto Editora, 1998.
-

UNIDADE III - Integrais Múltiplos e Aplicações (16h)

Tópicos:

- 3.1. Definição de integrais duplos e triplos
- 3.2. Teorema de Fubini e mudança de variáveis
- 3.3. Aplicação ao cálculo de volume e centro de massa
- 3.4. Integrais em coordenadas polares, cilíndricas e esféricas

Laboratório:

- Simulação computacional do cálculo de volumes e massas em múltiplas variáveis.
- Implementação do **Teorema de Fubini** para integração iterada.

Bibliografia:

- Apostol, T. M., *Cálculo*, Vol. II, Reverté, 1994.
 - Magalhães, L. T., *Integrais Múltiplos*, 3ª ed., Texto Editora, 1998.
-

UNIDADE IV - Integrais de Linha e Superfície (16h)**Tópicos:**

- 4.1. Integrais de linha: campos escalares e campos vetoriais
- 4.2. Teorema Fundamental do Cálculo para integrais de linha
- 4.3. Campos conservativos e potenciais escalares
- 4.4. Teorema de Green e aplicações

Laboratório:

- Cálculo de integrais de linha em campos vetoriais usando MATLAB.
- Aplicações em trajetórias físicas e fluxos computacionais.

Bibliografia:

- Girão, P. M., *Análise Matemática III*, IST, 1996.
 - Apostol, T. M., *Cálculo*, Vol. II, Reverté, 1994.
-

UNIDADE V - Teoremas da Análise Vetorial (16h)**Tópicos:**

- 5.1. Integrais de superfície e fluxos de campos vetoriais
- 5.2. Teorema da Divergência de Gauss
- 5.3. Teorema de Stokes e aplicações
- 5.4. Aplicações à computação gráfica e física computacional

Laboratório:

- Simulação computacional do **Teorema de Stokes** e **Teorema da Divergência**.
- Implementação de modelos físicos utilizando integrais de superfície.

Bibliografia:

- Gomes, D. A.; Matos, J. P.; Santos, J. P., *Exercícios de Cálculo Diferencial e Integral de Funções Definidas em R^n* , IST, 1999.
 - Apostol, T. M., *Cálculo*, Vol. II, Reverté, 1994.
-

10. Metodologia de Trabalho

- **Aulas teóricas:** Explicação dos conceitos matemáticos e aplicações computacionais.
 - **Aulas teórico-práticas:** Resolução de exercícios e modelagem matemática.
 - **Laboratórios:** Implementação computacional dos conceitos matemáticos em Python e MATLAB.
-

11. Critério de Avaliação

A avaliação será realizada da seguinte forma:

- **Testes escritos (40%)** – avaliação teórica do cálculo diferencial e integral em R^n .
 - **Projetos computacionais (30%)** – implementação de algoritmos matemáticos em software.
 - **Exame final (30%)** – avaliação global do conteúdo do curso.
-

12. Bibliografia Básica

- Apostol, T. M., *Cálculo*, Vol. I e II, Reverté, 1994.
- Girão, P. M., *Análise Matemática III*, IST, 1996.
- Magalhães, L. T., *Integrais Múltiplos*, 3ª ed., Texto Editora, 1998.