

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**PROGRAMA DE MTM 5118 - CÁLCULO IV**

PRÉ-REQUISITO(S): MTM 5117  
Nº DE HORAS-AULAS SEMANAIS: 04  
Nº TOTAL DE HORAS AULA: 72  
SEMESTRE: 87.2 Até o momento  
CURSOS: Física, Química

**EMENTA:** Séries numéricas. Séries de funções. Séries de Potências. Funções Complexas. Integração Complexa.

**OBJETIVOS:** O aluno ao final do curso deve ser capaz de:

- 1) Identificar séries numéricas e examiná-las quanto à convergência e divergência.
- 2) Identificar séries de funções, examiná-las quanto à convergência e divergência, bem como expandir-funções em séries de potências.
- 3) Identificar números complexos. Analisar e solucionar problemas sobre funções complexas, limites e continuidade de funções complexas, derivadas de funções complexas. Calcular a integral de funções complexas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

Unidade 1: Seqüências e séries numéricas

1.1. Seqüências

- 1.1.1. Definição
- 1.1.2. Limite
- 1.1.3. Convergência
- 1.1.4. Seqüências monótonas
- 1.1.5. Seqüências limitadas
- 1.1.6. Propriedades.

1.2. Séries numéricas

- 1.2.1. Definição
- 1.2.2. Somas parciais
- 1.2.3. Convergência
- 1.2.4. Série geométrica e série harmônica
- 1.2.5. Resto de uma série
- 1.2.6. Operações com séries, propriedades
- 1.2.7. Testes de convergência: termo geral, comparação, integral, razão, raiz.
- 1.2.8. Séries alternadas: definição, exemplos, convergência, convergência absoluta, teste de Leibniz.

Unidade 2: Séries de funções

- 2.1. Definição
- 2.2. Convergência pontual
- 2.3. Séries de potências: definição, convergência, raio e intervalo de convergência.
- 2.4. Convergência Uniforme
- 2.5. Derivação e integração de séries de potências
- 2.6. Séries de Taylor e séries de Mac-Laurin: definição, existência, convergência.
- 2.7. Métodos práticos para obtenção de séries de potências.
- 2.8. Séries de potências e equações diferenciais ordinárias.

Unidade 3: Números complexos. Funções Complexas Analíticas

- 3.1. Números complexos. Plano Complexo.
- 3.2. Forma Polar dos Números complexos. Potências e Raízes
- 3.3. Curvas e regiões no plano Complexo
- 3.4. Funções de uma variável Complexa. Limite. Derivada. Função Analítica

3.5.Equações de Cauchy-Riemann

3.6.Funções Complexas Elementares: Funções polinomiais, racionais, exponenciais, Logarítmicas, trigonométricas e hiperbólicas.

Unidade 4: Integração Complexa

4.1.Integral de linha no plano Complexo

4.2.Teorema da integral de Cauchy

4.3.Existência da integral indefinida

4.4.Formula da Integral de Cauchy

Unidade 5: Série de Potências. Cálculo de Resíduos

5.1.Series de Potências

5.2.Series de Taylor

5.3.Séries de Laurent

5.4.Convergência Uniforme

5.5.Singularidades e Zeros

5.6.Cálculo de Resíduos e Aplicações

5.7.Resíduos

5.8.Teorema do Resíduo. Polos

5.9.Cálculo de integrais reais

#### **BIBLIOGRAFIA:**

1. APOSTOL, Tom M; Cálculo - Editora Reverté Ltda, 1979. v. 1.
2. ÁVILA, Geraldo. Funções de uma Variável. 3. ed. Livros Técnicos e Científicos Ed. 1982. v. 2.
3. CHURCHILL, Ruel V. Variáveis complexas e suas Aplicações. Ed. Mc Graw-Hill. 1975.
4. KREYSZIG, Ervin. Matemática Superior. 2. ed. Livros Técnicos e Científicos Ed. 1985 v. 3, 4.
5. LEITHOLD, Louis. Cálculo com Geometria Analítica - Analítica. 2 ed. Editora HARBRA Ltda, 1986. v. 2.
6. PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral. 2 ed. Lopes da Silva Editora, 1990. v. 2.
7. SIMMONS, George F. Cálculo com Geometria Analítica. Editora Mc Graw-Hill, 1987. V. 2.