

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

PROGRAMA DE MTM5327 - VARIÁVEL COMPLEXA

PRÉ-REQUISITO(S): MTM5863

Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS: 05

Nº TOTAL DE HORAS-AULA: 90 h/a

CURSOS: Bacharelado em Matemática e Computação Científica.

EMENTA: Números complexos. Seqüências no plano complexo. A esfera de Riemann. Funções de uma variável complexa. Condições de Cauchy-Riemann. Integração de funções complexas. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Séries de potências. Séries de Laurent. Cálculos de integrais com resíduos. Transformações conformes e suas aplicações. Continuação analítica. Introdução às superfícies de Riemann.

OBJETIVOS DO CURSO: Propiciar ao aluno condições de:

- Desenvolver sua capacidade de dedução;
- Desenvolver sua capacidade de raciocínio lógico e organizado;
- Desenvolver sua capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas;
- Desenvolver seu espírito crítico e criativo;
- Perceber e compreender o inter-relacionamento das diversas áreas da Matemática apresentadas ao longo do Curso;
- Organizar, comparar e aplicar os conhecimentos adquiridos.

OBJETIVO DA DISCIPLINA: Propiciar ao aluno condições de:

- .- Dominar e aplicar os conceitos relativos às funções de uma variável complexa.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Números complexos.

- 1.1 Introdução histórica, solução da equação de 3º grau.
- 1.2 Aritmética dos números complexos e representação geométrica.
- 1.3 Forma trigonométrica dos números complexos, fórmulas de De Moivre.
- 1.4 Forma exponencial dos números complexos.
- 1.5 Geometria no plano complexo.

2. Seqüências de números complexos.

- 2.1 Noções fundamentais da topologia do conjunto dos números complexos ($\mathbb{C}$).
- 2.2 Convergência de seqüências em $\mathbb{C}$.
- 2.3 Limites no infinito, plano complexo estendido.
- 2.4 A esfera de Riemann.

3. Funções de uma variável complexa.

- 3.1 Funções de uma variável complexa, domínios, limites, continuidade.
- 3.2 Exemplos de funções complexas de variável complexa: polinômios, transformação de Möbius, raízes n-ésimas.

- 3.3 Derivação de funções complexas, funções holomorfas, condições de Cauchy-Riemann.
- 3.4 Estudo das funções elementares
 - 3.3.1 Funções polinomiais e racionais.
 - 3.3.2 Transformação de Möbius e inversão.
 - 3.3.3 Séries de potências.
 - 3.3.4 Funções exponenciais e trigonométricas.
 - 3.3.5 Função logaritmo, domínio (ramo).
 - 3.3.6 Funções raiz n -ésima, domínios.
- 3.5 Aplicações conformes.

4. Integração no plano complexo.

- 4.1 Integrais de linha em $\mathbb{C}$.
- 4.2 Teorema de Cauchy e aplicações.
- 4.3 Fórmula integral de Cauchy, analiticidade.
- 4.4 Teorema de Liouville, teorema fundamental da álgebra, princípio do módulo máximo, teorema da aplicação aberta.
- 4.5 Séries de Laurent.
- 4.6 Classificação de singularidades.
- 4.7 Teorema do resíduo e aplicações.

5. Tópicos adicionais.

- 5.1 Geometria das transformações conformes.
- 5.2 Aplicações das transformações conformes.
- 5.3 Continuação analítica.
- 5.4 Introdução às superfícies de Riemann.

BIBLIOGRAFIA:

1. ALHFORS, L.V., *Complex analysis*, 2nd ed., Mc Graw-Hill , NY, 1966.
2. CHURCHILL, RUEL V. , *Variáveis complexas e suas aplicações*, Mc Graw- Hill, 1975.
3. HAUSER, ARTHUR A., *Variáveis complexas com aplicações à física*, Livros Técnicos e Científicos Ltda, 1972.
4. MARSDEN, J.E. e HOFFMAN, M.J. , *Basic complex analysis*, 2nd ed., W.H.Freeman and Company, New York, 1973.
5. SOARES, MÁRCIO G., *Cálculo em uma variável complexa*, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1999.

Programa aprovado em reunião da Câmara de Pesquisa realizada em 25/04/2003.