

# Funções de Variáveis Complexas

Universidade Federal do ABC

**1) Docente:** Prof. Roberto Venegeroles - sala 820 - Bloco B - roberto.venegeroles@ufabc.edu.br

**2) Aulas:** segundas (8:00-10:00), terças (8:00-10:00) e quintas (10:00-12:00) na sala S-501 (Bloco B - campus Santo André).

**3) Ementa:** Números complexos. Funções complexas: limite, continuidade, derivação, condições de Cauchy-Riemann, funções harmônicas. Funções exponencial, trigonométricas e hiperbólicas. Funções multivalentes, logaritmo. Integral de linha, teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula integral de Cauchy e consequências. Sequências e séries de funções. Séries de Taylor e de Laurent. Singularidades e Resíduos: classificação das singularidades de funções complexas. Zeros de uma função analítica. Cálculo de resíduos e aplicação no cálculo de integrais de funções reais.

**4) Bibliografia Básica:** Brown, J.W.; Churchill, R.V. Complex Variables and Applications. 8. ed. Boston: Mc-Graw Hill, 2009.

**5) Datas de Avaliações:** P1 em 07/03 , P2 em 02/04, P3 em 02/05, recuperação em 09/05.

**6) Médias e Conceitos:** Cada uma das avaliações será pontuada com uma nota entre 0,0 e 10,0. A média  $M$  será tomada por  $M = (P1 + P2 + P3)/3$ . A conversão entre média e conceito dar-se-á mediante a regra: conceito A para  $8,5 \leq M \leq 10,0$ , conceito B para  $7,0 \leq M < 8,5$  conceito C para  $5,5 \leq M < 7,0$  conceito D para  $4,5 \leq M < 5,5$  conceito F para  $M < 4,5$ . Médias  $M$  que resultem em conceitos A, B ou C levam a aprovação com esses respectivos conceitos. A recuperação é reservada para médias  $M$  que resultem em conceitos D ou F, e a média final  $MF$  nesse caso será reajustada por  $MF = (M + REC)/2$ , sendo  $REC$  a nota da prova de recuperação, e transformada em conceito final por meio das mesmas regras acima. Caso o aluno opte por não fazer a prova de recuperação, seu conceito anterior

por meio da média  $M$  será mantido como conceito final

**7) Avaliações Substitutivas:** Os alunos que perderem alguma avaliação têm o direito de solicitar diretamente ao docente uma avaliação substitutiva àquela perdida desde que a causa da perda seja alguma daquelas previstas pela Resolução CONSEPE N° 181. Para que a solicitação tenha validade, ela deve ser comunicada ao docente, com sua devida comprovação documental original, até a aula imediatamente seguinte à da avaliação perdida ou da validade de atestado (em casos de doença, acidente incapacitante ou óbito de parentes de primeiro ou segundo grau ocorrido há, no máximo, uma semana). A escolha da data de realização da avaliação substitutiva ficará a cargo do docente.

#### **8) Cronograma:**

11/02 - Apresentação do curso, critérios de avaliação, datas de provas. Introdução aos números complexos.

12/02 - Números complexos: definições básicas, isomorfismo com  $R^2$ , forma polar.

14/02 - Produtos, quocientes e extração de raízes. Regiões no plano complexo.

18/02 - Funções complexas. Transformações.

19/02 - Limites e derivadas. Condições de Cauchy-Riemann.

21/02 - Funções analíticas e funções harmônicas

25/02 - Função exponencial e trigonométrica.

26/02 - Funções hiperbólicas e logarítmica.

28/02 - Ramos e expoentes complexos.

07/03 - Avaliação P1.

11/03 - Funções elementares. O ponto no infinito.

12/03 - Transformações lineares fracionárias. Funções irracionais.

14/03 - Outras transformações, exercícios

18/03 - Exercícios.

19/03 - Integrais curvilíneas. Introdução ao teorema de Cauchy-Goursat.

21/03 - Teorema de Cauchy-Goursat. Domínios.

25/03 - Integrais indefinidas. Derivadas de funções analíticas.

26/03 - Teorema de Morera.

28/03 - Módulos máximos.

01/04 - Teorema fundamental da álgebra.

02/04 - Avaliação P2.

04/04 - Séries de Taylor. Séries de Laurent. Propriedades.

09/04 - Convergência Uniforme.

11/04 - Integração e derivação.

15/04 - Resíduos. O Teorema do Resíduo. Pólos.

16/04 - Quocientes de funções analíticas.

18/04 - Integrais impróprias.

22/04 - Integrais envolvendo funções trigonométricas.

23/04 - Integrais em torno de um ponto de ramificação.

25/04 - Tópicos: transformações conformes.

29/04 - Aplicações de transformações conformes.

30/04 - Exercícios

02/05 - Avaliação P3.

09/05 - Avaliação de recuperação.