

Estudo das Funções Complexas / Período: 4

Professor: Vanessa da Luz Vieira (Mestre)

CH: 80h

Ementa:

Estudo dos números reais e imaginários; funções analíticas; funções básicas; transformações elementares; cálculo integral; series de potências.

Habilidades:

Desenvolvimento da capacidade de analisar e compreender problemas complexos através de métodos analíticos. Estímulo ao pensamento crítico ao analisar e interpretar resultados, identificar padrões e entender as implicações de conceitos matemáticos.

Metodologia:

As aulas a distância serão realizadas em vídeo aulas, material disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), atividades de apoio para exploração e enriquecimento do conteúdo trabalhado, fóruns de discussão, atividades de sistematização, avaliações e laboratórios práticos virtuais.

Recursos Didáticos:

Livro didático;
Vídeo aula;
Fóruns;
Estudos Dirigidos (Estudo de caso);
Experimentos em laboratório virtual;
Biblioteca virtual;
Atividades em campo.

Conteúdo Programático:

CONJUNTOS E FUNÇÕES

Definição de conjuntos e notações básicas
Elementos de um conjunto e subconjuntos
Operações com conjuntos: união, interseção e complemento
Propriedades das operações com conjuntos
Conjuntos disjuntos e universais
Definição de funções
Composição de funções
Imagem e imagem inversa de uma função
Família de conjuntos: definição e exemplos

NÚMEROS REAIS E SEQUÊNCIAS

Corpos e corpos ordenados: definição e propriedades
Conjunto dos números reais: construção e propriedades fundamentais
Propriedade de completude dos reais
Sequências numéricas: definição e exemplos
Subsequências e convergência
Limite de uma sequência
Sequências de Cauchy
Limites no infinito
Séries numéricas: conceito e principais resultados

INTEGRAIS

Noção intuitiva de somas finitas
Definição de integral definida
Interpretação geométrica da integral
Propriedades operatórias da integral definida
Resumo das propriedades fundamentais da integral definida

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS (EDOS): ASPECTOS GERAIS

Definição de EDO: ordem, grau e forma
Solução geral e solução particular de uma EDO
Problemas do valor inicial
Soluções singulares: conceito e exemplos

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS: TÉCNICAS DE RESOLUÇÃO

Equações de variáveis separáveis
Resolução de problemas com valor inicial
Decomposição em frações parciais aplicada a EDOs
Equações redutíveis: identificação e resolução

ANÁLISE COMPLEXA

Números complexos: definição, forma algébrica, polar e exponencial
Operações e propriedades: módulo, argumento, conjugado, De Moivre
Funções de variável complexa: conceito, continuidade e derivabilidade
Equações de Cauchy-Riemann e funções analíticas
Funções elementares complexas: exponencial, logarítmica e trigonométricas
Integrais no plano complexo: integrais de linha e teorema de Cauchy
Teorema dos resíduos: identificação de singularidades e cálculo de integrais
Séries em análise complexa: séries de potências e séries de Laurent

NÚMEROS COMPLEXOS E GEOMETRIA NO PLANO

Definição de números complexos: forma algébrica
Operações com números complexos: adição, subtração, multiplicação, divisão
Conjugado, módulo e argumento de um número complexo
Forma polar e forma exponencial:
Propriedades da exponenciação complexa: fórmula de De Moivre
Interpretação geométrica dos números complexos
Transformações geométricas: translações, rotações, reflexões e inversões
Representação de conjuntos e regiões no plano complexo

FUNÇÕES DE VARIÁVEL COMPLEXA

Definição de função complexa e domínio
Continuidade e derivabilidade.
Funções analíticas (holomorfas).
Equações de Cauchy-Riemann: condições necessárias e suficientes.
Funções elementares: exponencial, logarítmica, trigonométricas e suas inversas.
Transformações por funções elementares.
Integrais de linha no plano complexo.
Teorema de Cauchy e consequências.
Fórmula integral de Cauchy.

TEOREMA DOS RESÍDUOS E SÉRIES COMPLEXAS

Singularidades de funções: removível, polo e essencial.
Séries de potências: convergência e raio de convergência.
Séries de Laurent: definição e aplicações.
Teorema dos resíduos: enunciado, cálculo e uso.
Aplicações do Teorema dos Resíduos em cálculo de integrais.
Integrais impróprias com auxílio de variáveis complexas.
Aplicações em problemas físicos e engenharias.

Sistema de Avaliação:

A distribuição dos 100 pontos acontecerá da seguinte forma durante o período de oferta da disciplina:

Fórum de Discussão Avaliativo: 10%

Estudo Dirigido: 10%

Avaliação Parcial I : 15%

Avaliação Parcial II : 15%

Avaliação Final: 50%

Caso o aluno não alcance no mínimo 60% da pontuação distribuída, haverá a **Avaliação Suplementar** com as seguintes características:

Todo o conteúdo da disciplina. Valor: 100 pontos

Pré-requisito: Resultado Final ≥ 20 e < 60

Regra: (Resultado Final + Nota Prova Suplementar) / 2

Média final para Aprovação: ≥ 60 pontos

Bibliografia Principal:

NOVAES, Gilmar Pires. Funções reais de duas variáveis reais, limites e continuidade. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2025.

CADAMURO, Janieyre Scabio. Equações diferenciais ordinárias. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2025.

NACHTIGALL, Cícero; MOLTER, Alexandre; ZAHN, Maurício. Conjuntos e funções: com aplicações. 1. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2025.

Bibliografia Complementar:

GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. Números complexos e equações algébricas. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2025.

ROGAWSKI, Jon; ADAMS, Colin; DOERING, Claus I. Cálculo. V.1. Grupo A, 2018. E-book. ISBN 9788582604601. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582604601/>. Acesso em: 26 jun. 2025.

FERNANDES, Daniela Barude. Cálculo diferencial. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/22092/pdf/0>. Acesso em 26 jun. 2025.

PANONCELI, Diego Manoel. Análise matemática. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2025.

HUGHES-HALLET, Deborah; GLEASON, Andrew M.; MCCALLUM, William G. Cálculo de uma Variável. 3a edição. Grupo GEN, 2003. E-book. ISBN 978-85-216-2417-2. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2417-2/>. Acesso em: 26 jun. 2025.

Por ser verdade, firmo o presente documento.

Ipatinga/MG - 26 de Junho de 2025

Thyciane Alvieira Gonçalves Freitas
Secretária Acadêmica