



INSTITUTO FEDERAL

Catarinense

Campus Luzerna

Cálculo Numérico

Prof. Ricardo Kerschbaumer

<https://ricardokers.github.io/>



Ementa:

Introdução à matemática computacional, erros e aritmética de ponto flutuante. Métodos de solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de sistemas de equações lineares: Métodos diretos e iterativos. Ajuste de curvas e interpolação. Métodos dos mínimos quadráticos. Integração numérica. Métodos de solução numérica de equações diferenciais. Aplicações a problemas de engenharia envolvendo implementações computacionais.



1. Introdução à matemática computacional e aritmética de ponto flutuante

Descrição: Esta introdução abrange os conceitos fundamentais da matemática computacional, incluindo a aritmética de ponto flutuante, que é crucial para entender como os computadores representam e manipulam números reais.

Aplicação na Engenharia: Utilizada em simulações numéricas, design de sistemas de controle e análise de dados, onde a precisão dos cálculos computacionais é crítica para o sucesso dos projetos de engenharia.



2. Erros

Descrição: Discussão sobre diferentes tipos de erros (absolutos, relativos, de arredondamento e truncamento) e suas fontes, além da propagação de erros em cálculos numéricos.

Aplicação na Engenharia: Essencial para a análise de precisão em medições e simulações, garantindo que os sistemas projetados funcionem dentro dos limites aceitáveis de tolerância e segurança.



3. Solução de equações algébricas e transcendentais

Descrição: Métodos numéricos para resolver equações que não podem ser resolvidas analiticamente, como métodos de bisseção e Newton-Raphson.

Aplicação na Engenharia: Importante para a modelagem e solução de problemas complexos em várias áreas da engenharia, como dinâmica de sistemas, termodinâmica e análise estrutural.



4. Solução de sistemas de equações lineares - Métodos diretos

Descrição: Métodos como a eliminação de Gauss e a decomposição LU que fornecem soluções exatas para sistemas de equações lineares.

Aplicação na Engenharia: Usados no cálculo de circuitos elétricos, análise estrutural e outras áreas onde a resolução de sistemas lineares é necessária para encontrar respostas precisas e rápidas.



5. Solução de sistemas de equações lineares - Métodos iterativos

Descrição: Técnicas como os métodos de Jacobi e Gauss-Seidel que iterativamente aproximam a solução de sistemas de equações lineares.

Aplicação na Engenharia: Úteis em problemas de grande escala onde métodos diretos são impraticáveis, como na simulação de grandes sistemas de distribuição de energia e dinâmica de fluidos.



6. Interpolação

Descrição: Métodos para estimar valores dentro de um intervalo de dados discretos conhecidos, como a interpolação polinomial e de Lagrange.

Aplicação na Engenharia: Essencial para o processamento de sinais, análise de dados experimentais e construção de modelos matemáticos baseados em dados discretos.



7. Ajuste de curvas

Descrição: Técnica de mínimos quadrados e regressão para encontrar a curva que melhor se ajusta a um conjunto de dados.

Aplicação na Engenharia: Utilizada para modelar e prever comportamentos em sistemas complexos, como em controle de processos, economia de energia e análise de tendências de dados.



8. Integração numérica

Descrição: Métodos como a regra dos trapézios e a regra de Simpson para calcular integrais de funções.

Aplicação na Engenharia: Fundamental para a análise de áreas sob curvas em gráficos de desempenho, cálculos de trabalho e energia em sistemas mecânicos e elétricos.



9. Métodos de Solução Numérica de Equações Diferenciais

Descrição: Métodos como Euler e Runge-Kutta para resolver equações diferenciais ordinárias numericamente.

Aplicação na Engenharia: Crucial para modelar o comportamento dinâmico de sistemas em engenharia elétrica, mecânica e química, incluindo controle de processos e análise de sistemas dinâmicos.



A média final (Mf) será composta da seguinte forma:

$$MI = (L1 + L2) / 2$$

$$Mf = (A1 + A2 + MI) / 3$$

Onde:

- A1 e A2 são as notas das avaliações (Provas)
- L1 e L2 são as notas das listas de exercícios
- MI é a média das listas de exercícios
- Mf é a média final