

EQ220 - Métodos Numéricos

Ementa: Métodos numéricos aplicados a problemas de Engenharia Química.

Vetor: OF:S-5 T:02 P:00 L:02 O:00 D:00 PE:00 OE:00 HS:04 SL:04 C:04 EX:S

Pré-requisito(s): MA211, MA141 e MC102

Carga horária total: 60 horas (4 créditos)

Tipo: Obrigatória

Conteúdo Programático

Esta componente curricular pertence ao percurso formativo da **Competência Específica 2** do Projeto Pedagógico do Curso, tendo como semestres ideais o terceiro semestre do curso integral e o quarto semestre do curso noturno.

Objetivos de aprendizagem:

Ao final da disciplina, o aluno deve ser capaz de:

- i) Aplicar métodos numéricos
- ii) Desenvolver códigos computacionais para implementação de algoritmos
- iii) Avaliar erros e convergência

Proposta pedagógica:

Nesta componente curricular, serão apresentadas estratégias de cálculo numérico usualmente aplicadas em problemas de engenharia química. Assim, sugere-se que sejam apresentados problemas de engenharia química para os quais pode-se obter uma solução numérica como motivadores para o estudo de métodos e algoritmos. É necessário estimular o desenvolvimento de códigos computacionais para a implementação dos algoritmos. Como forma de integração entre as disciplinas, sugere-se a resolução de problemas envolvendo conceitos abordados nas disciplinas EQ213 e EQ214. Sugerem-se ainda experimentos demonstrativos, onde os alunos consigam confirmar na prática o que foi predito pela solução numérica. Um exemplo de experimento poderia ser a obtenção de perfis radiais de temperatura ao longo do tempo de esferas imersas em banho aquecido.

Conteúdos:

1. Erro e Aritmética do ponto flutuante (Tempo sugerido: 4 horas)

2. Zeros de funções reais (Tempo sugerido: 10 horas)

2.1 Métodos intervalares: bissecção

2.2 Métodos não-intervalares: Newton e secante

3. Resolução de sistemas lineares e não-lineares (Tempo sugerido: 12 horas)

3.1 Métodos diretos: Eliminação de Gauss e fatoração LU

3.2 Métodos iterativos: Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel

3.3 Sistemas não-lineares: Métodos de Newton e de Broyden

4. Interpolação e ajuste de curvas (Tempo sugerido: 10 horas)

4.1 Interpolação polinomial

4.2 Interpolação por partes

4.3 Método dos Mínimos Quadrados

5. Integração numérica (Tempo sugerido: 8 horas)

5.1 Fórmulas de Newton-Cotes

5.2 Quadratura gaussiana

6. Resolução numérica de sistema de equações diferenciais ordinárias (Tempo sugerido: 8 horas)

6.1 Problema de Valor inicial: Métodos de Euler e de Runge-Kutta

6.2 Resolução de EDO de ordem n

7. Resolução numérica de sistemas de equações diferenciais parciais (Tempo sugerido: 8 horas)

7.1 Problema de Valor de Contorno: Método de Diferenças Finitas

7.2 Problemas em coordenadas curvilíneas (cilíndricas e esféricas)

Bibliografia:

Argimiro R. Secchi e Evaristo C. Biscaia Jr., Métodos Numéricos para Engenheiros Químicos: Algoritmos e Aplicações, 2021, ISBN: 978-65-00-11321-1, Publicado pelos autores.

Chapra S.C. e Canale R.P., Métodos Numéricos para Engenheiros, McGraw Hill.