

EQ210 - Modelagem em Engenharia 1

Ementa: Apresentação do curso de Engenharia Química e da Universidade. Princípios de Modelagem em Engenharia.

Vetor: OF:S-1 T:02 P:01 L:01 O:00 D:00 PE:00 OE:00 HS:04 SL:04 C:04 EX:S

Pré-requisito(s): —

Carga horária total: 60 horas (4 créditos)

Tipo: Obrigatória

Conteúdo Programático

Esta componente curricular pertence ao percurso formativo da **Competência Específica 1** do Projeto Pedagógico do Curso, tendo como semestre ideal o primeiro semestre tanto do curso integral quanto do curso noturno.

Objetivos de aprendizagem:

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

- i) Selecionar e definir volumes de controle
- ii) Elaborar hipóteses pertinentes ao sistema
- iii) Formular e resolver balanços de massa macroscópicos
- iv) Resolver equações diferenciais ordinárias (no tempo)

Proposta pedagógica:

Esta componente curricular é a primeira do curso de engenharia química ministrada dentro da Faculdade de Engenharia Química. Portanto, há duas dimensões pretendidas: uma de apresentar o curso de graduação e a universidade aos ingressantes, e outra de introduzir o conceito de modelagem a partir da linguagem de balanço aplicada a problemas de balanço material. Para esta segunda dimensão, sugerem-se dois experimentos: o esgotamento de um tanque e a lavagem de um tanque que inicialmente contenha um corante alimentício em uma dada concentração. A proposta é que os alunos tenham a oportunidade de executar os experimentos, registrar os dados obtidos e propor modelos matemáticos a partir das equações de balanço material. Deve-se estimular a análise crítica das hipóteses simplificadoras adotadas na proposição dos modelos. Simultaneamente a esta disciplina os alunos estarão cursando Cálculo I. Assim, a noção de derivada no termo de acúmulo da equação de balanço surge aqui como uma oportunidade integradora com Cálculo I. Portanto, os exemplos trabalhados nesta componente devem servir também como motivação ao estudo de Cálculo I.

Conteúdos:

1. Apresentação do curso de Graduação em Engenharia Química e da Unicamp (Tempo sugerido: 4 horas)

- 1.1 O que é Engenharia Química?
- 1.2 Currículo baseado em competências e habilidades
- 1.3 Percursos Formativos e Componentes curriculares
- 1.4 A Unicamp e seus serviços aos estudantes: CECOM, RU, SAE, SAPPE, BAE e Ouvidoria
- 1.5 A FEQ, a CG e as entidades estudantis da FEQ

2. Noções sobre modelagem (Tempo sugerido: 2 horas)

- 2.1 O que é um modelo?
- 2.2 A necessidade de modelos matemáticos para problemas de engenharia

3. Equação de Balanço Macroscópico (Tempo sugerido: 10 horas)

- 3.1 Balanço como linguagem de engenharia
- 3.2 Sistema material (Lagrange) versus volume de controle (Euler)
- 3.3 Definição de grandezas extensivas, intensivas e específicas ou molares
- 3.4 Definição dos termos de acúmulo, troca e produção

4. Resolução de equações diferenciais ordinárias no tempo (Tempo sugerido: 4 horas)

- 4.1 Condições iniciais
- 4.2 Método de separação de variáveis

5. Balanço Material Macroscópico Total (Tempo sugerido: 20 horas)

- 5.1 Equação de balanço material macroscópico total em base mássica e molar
- 5.2 Hipóteses simplificadoras
- 5.3 Aplicação para o esgotamento de um tanque

6. Balanço Material Macroscópico por Componente (Tempo sugerido: 8 horas)

- 6.1 Equação de balanço material macroscópico por componente em bases mássica e molar
- 6.2 Graus de liberdade
- 6.3 Aplicação para lavagem de um tanque

7. Balanço Material com Reação Química (Tempo sugerido: 8 horas)

- 7.1 Estequiometria
- 7.2 Grau de avanço
- 7.3 Conversão
- 7.4 Seletividade e rendimento

8. Aplicação da linguagem de balanço material em outros contextos (Tempo sugerido: 4 horas)

- 8.1 Dinâmica populacional: modelo logístico
- 8.2 Problemas econômicos: juros compostos

Bibliografia:

Denn, M. N., **Chemical Engineering: An Introduction**, Cambridge: Cambridge University Press, 2012

Felder, R.; Rousseau, R. **Princípios Elementares dos Processos Químicos**, 3a ed., LTC Editora: Rio de Janeiro, 2005 (Tradução: Prof. Martín Aznar)