



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Química

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1K - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4285 - secdireq@feq.ufu.br - www.feq.ufu.br



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Modelagem e Simulação de Processos								
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Química								
Código:	FEQUI31020	Período/Série:	7º	Turma:	Q/U				
Carga Horária:				Natureza:					
Teórica:	45	Prática:	15	Total:	60	Obrigatória:	(X)	Optativa:	()
Professor(A):	Fran Sérgio Lobato				Ano/Semestre:	2021/1			
Observações:	-								

2. EMENTA

Sistematização do desenvolvimento, simulação e análise de modelos fenomenológicos concentrados e distribuídos de unidades de processos químicos em estado estacionário e em estado não estacionário.

3. JUSTIFICATIVA

Os conteúdos desta disciplina devem capacitar o discente no desenvolvimento de modelos fenomenológicos em engenharia química. O aluno deve ser capaz de desenvolver modelos concentrados e distribuídos em estado estacionário e transiente, bem como de compreender os princípios básicos da análise dinâmica de sistemas.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Desenvolver, simular e analisar modelos matemáticos fenomenológicos de unidades de processos químicos;

Objetivos Específicos:

- Desenvolver, simular e analisar modelos matemáticos fenomenológicos concentrados e distribuídos (estacionários e dinâmicos) de unidades de processos químicos;
- Compreender os princípios da análise da dinâmica de sistemas.

5. PROGRAMA

1. Introdução

1.1. Definições

1.1.1. Modelo matemático

1.1.2. Simulação de processos

1.2. Aplicações, vantagens e desvantagens da simulação de processos

1.3. Etapas do desenvolvimento sistemático de modelos matemáticos para fins de simulação e análise

1.4. Classificação de modelos matemáticos baseados nos princípios dos fenômenos de transporte

1.5. Tipos de programas computacionais para a simulação e critérios para avaliação e seleção

2. Tratamento de modelos matemáticos para fins de simulação e análise

2.1. Análise do número de graus de liberdade

2.2. Adimensionamento de modelos matemáticos

2.3. Linearização de modelos matemáticos

2.4. Perturbações

2.5. Análise de sensibilidade paramétrica

2.6. Validação de resultados simulados

2.7. Equações diferenciais ordinárias e parciais. Problemas de valor inicial e de valor no contorno. Condições iniciais e condições de contorno

2.8. Métodos numéricos para a solução de modelos concentrados

2.9. Métodos numéricos para a solução de modelos distribuídos

3. Modelagem e simulação de sistemas concentrados

3.1. Modelos em estado não estacionário

3.1.1. O tanque aberto com geometrias cilíndrica, cônica e esférica e com vazões de entrada e de saída variáveis

3.1.2. O tanque fechado com pressão acima da superfície do líquido variável isotérmico

3.1.3. O tanque fechado com pressão acima da superfície do líquido variável e compressão adiabática

3.1.3. O tanque de mistura

3.1.4. O tanque de aquecimento alimentado por duas correntes com área de troca térmica variável

3.1.5. O prato de uma coluna de destilação

3.1.6. O reator CSTR isotérmico e adiabático

3.2. Simulação de modelos em estado estacionário. Análise dos resultados.

3.3. Simulação de modelos em estado não estacionário. Análise dos resultados.

4. Introdução à análise dinâmica de sistemas lineares e não lineares

4.1. Definições

4.1.1. Autovalor e autovetor

4.1.2. Matriz jacobiana

4.1.3. Espaço de fases. Plano de fases. Retrato de fases.

4.2. Estabilidade e pontos fixos

4.2.1. Classificação de pontos fixos

4.3. O modelo do reator bioquímico

4.4. O modelo de Lorenz e o comportamento caótico

5. Modelagem e simulação de sistemas distribuídos

5.1. Modelos em estado estacionário

5.1.1. Trocador de calor líquido-líquido

5.1.2. Escoamento de gás em tubulação

5.1.3. Reator tubular

5.2. Modelos em estado não estacionário

5.2.1.1. Barra de metal com isolamento

5.2.1.2. Trocador de calor casco-tubo

5.2.1.3. Reator de leito fixo adiabático

5.3. Simulação de modelos distribuídos em estado estacionário. Análise dos resultados

5.4. Simulação de modelos distribuídos em estado não estacionário. Análise dos resultados

6. METODOLOGIA

Aulas síncronas: ocorrerão às segundas e terças-feiras das 07h às 08h40min (Primeira Turma) e das 08h50min às 10h30min (Segunda Turma) e comporão 50% da carga horária usando, preferencialmente, o ambiente virtual WebConference.

Aulas assíncronas: os discentes farão exercícios de aplicação da metodologia vista em sala.

O atendimento aos alunos da disciplina será feito na segunda-feira das 13h30min as 14h30min via WebConference.

7. AVALIAÇÃO

A disciplina terá 3 avaliações individuais (0 a 100 pontos) na forma escrita, utilizando-se o WebConference. As datas serão divulgadas no 1º dia de aula. Essas duas avaliações terão pesos iguais valendo 100% da nota.

A frequência na disciplina será avaliada através de presença nas aulas síncronas.

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

BEQUETTE, B. W. **Process Dynamics**: modeling, analysis and simulation. Upper Sadlle River: Prentice Hall, 1998

PINTO, J. C.; LAGE, P. L. C. **Métodos numéricos em problemas de engenharia química**. Rio de Janeiro: E-papers, 2001

Complementar

CONSTANTINIDES, A.; MOSTOUFI, N. **Numerical methods for chemical engineers with matlab applications**. Prentice Hall PTR, USA, 1999.

CUTLIP, M. B. **Problem solving in chemical and biochemical engineering with polymath, excel, and matlab**. Upper Sadlle River: Prentice Hall, 2008.

9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Fran Sergio Lobato, Professor(a) do Magistério Superior**, em 05/11/2021, às 07:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3148626** e o código CRC **4BFC1DFA**.