



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

PLANO DE CURSO

DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Modelagem, Controle e Otimização de Sistemas I: Simulação de Plantas Inteiras

CÓDIGO: PEQ038B		PERÍODO/SÉRIE:		TURMA:
CH TEÓRICA: 60 h	CH PRÁTICA: 00	CH TOTAL: 60 h	OBRIGATÓRIA: ()	OPTATIVA: (X)
PROFESSOR: ADILSON JOSÉ DE ASSIS				ANO: 2014

EMENTA DA DISCIPLINA

Introdução aos simuladores de processos disponíveis. Definição dos modelos utilizados na simulação, com ênfase na escolha dos modelos e propriedades termofísicas e cinéticas. Descrição das Operações Unitárias e especificação dos seus principais parâmetros de simulação. Passo a passo da construção do fluxograma de simulação no estado estacionário. Projeto, desenvolvimento, análise e otimização paramétrica de processos usando simuladores. Estudo de casos (estado estacionário).

JUSTIFICATIVA

Avanços recentes em métodos computacionais mais eficientes e o crescente aumento da capacidade de cálculos dos computadores pessoais, aliados às restrições crescentes impostas às linhas de produção industriais, tem permitido o desenvolvimento de simuladores de processos cada vez mais precisos. Tais programas computacionais usam modelos matemáticos para simular o comportamento no estado estacionário ou dinâmico de uma planta química, sendo considerados uma verdadeira "planta virtual"; constituem valiosas ferramentas no projeto, análise, síntese, otimização e controle automático de processos, assim como no treinamento de operadores e técnicos de nível superior.

OBJETIVOS DA DISCIPLINA

Objetivos Gerais:

- Apresentar uma visão geral dos simuladores de processo existentes, com ênfase nos simuladores livres e gratuitos;
- Evidenciar os conhecimentos de modelagem (termodinâmicos, cinéticos, de fenômenos de transporte e de operações unitárias) indispensáveis na simulação de processos com simuladores.

Objetivos Específicos:

- Explicitar as etapas necessárias à simulação de plantas inteiras, no estado estacionário, utilizando simuladores de processos;
- Utilizar simuladores para projetar, desenvolver, analisar e otimizar parametricamente processos de grande interesse ao engenheiro químico, tais como: processamento e refino do petróleo; separação do ar; produção de petroquímicos; produção de álcool hidratado e anidro; ciclos de refrigeração.

PROGRAMA

Unidade 1 – Introdução aos simuladores de processos

- 1.1 – Breve histórico da simulação de processos;
- 1.2 – Simulação no estado estacionário e simulação dinâmica;
- 1.3 – Principais simuladores de processos comerciais existentes;
- 1.4 – Principais simuladores de processos livres e gratuitos existentes;

2 – Modelagem matemática e simulação de plantas inteiras

- 2.1 – Modelos e propriedades termofísicas;
- 2.2 – Principais operações unitárias usadas em simuladores de processos;
- 2.3 – Modelos reacionais e cinéticos;
- 2.4 – Grau de liberdade e simulação;

3 – Construção e simulação do Diagrama de Fluxo do Processo

- 3.1 – Escolha e especificação das operações unitárias apropriadas;
- 3.2 – A construção do Diagrama de Fluxo do Processo para fins de simulação de plantas inteiras no estado estacionário;
- 3.3 – Presença de reciclos;
- 3.4 – Definição dos parâmetros numéricos da simulação;
- 3.5 – Inserção de tabelas e gráficos de resultados;
- 3.6 – Entrada e saída de informação utilizando o protocolo CAPE-OPEN;

4 – Projeto, desenvolvimento, análise e otimização paramétrica de processos usando simuladores

4.1 – Estudo de casos envolvendo plantas inteiras: processamento e refino do petróleo; separação do ar; produção de petroquímicos; produção de álcool hidratado e anidro; ciclos de refrigeração; etc.

METODOLOGIA

O curso será desenvolvido com a realização de mini-projetos, apresentação de seminários por parte dos alunos, estudos dirigidos e laboratório de informática (para os estudos de casos envolvendo simuladores de processos). Como recursos didáticos, serão empregados: quadro e giz, recursos áudio-visuais (retroprojetor, "datashow" e exibição de vídeos), "softwares" específicos "freeware" ou portadores de "copyleft".

AVALIAÇÃO

O acompanhamento e a verificação de aprendizagem serão realizados através de:

- desenvolvimento de **projetos**, utilizando recursos computacionais, com periodicidade mensal. Peso: 50 % da nota final;
- apresentação de **seminários**, relacionados com o projeto desenvolvido, com periodicidade mensal. Peso: 50 % da nota final;

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

---. COCO, the CAPE-OPEN to CAPE-OPEN simulator. Disponível em: <http://www.cocosimulator.org/index.html>, 2009.

---. DWSIM open-source chemical process simulator. Disponível em: <http://sourceforge.net/projects/dwsim/>, 2009.

---. EMSO Process Simulator. Disponível em: <http://www.enq.ufrgs.br/trac/alsoc>, 2009.

DIAS, R. S., SILVA, L. C., ASSIS, A. J. Plant wide simulation using the free chemical process simulator Sim42: Natural gas separation and reforming. **Computer Applications in Engineering Education**, p. n/a-n/a, 2009.

ASSIS, A. J. ; OLIVEIRA-LOPES, Luís Cláudio. Free software for chemical engineer's educational needs. In: ENPROMER 2005 - 2nd. Mercosur Congress on Chemical Engineering, 4th. Mercosur Congress on Process System Engineering, Rio de Janeiro. **Proceedings**, v. 1. pp. 1-10, 2005.

COTA, R., SATYRO, M., MORRIS, C., SVRCEK, B., YOUNG, B. Development of an open source chemical process simulator. **Cache News**, n. 57, Available: http://www.che.utexas.edu/cache/newsletters/fall2003_develop.pdf Online: 05/11/2006, 2003.

DOUGLAS, J. M. **Conceptual design of chemical processes**, McGraw-Hill, 1988.

RUSSEL, R. A., A flexible and reliable method solves single-tower and crude-distillation-column problems, **Chem Eng** 101 (1983), 53-59.

SEIDER, W. D., SEADER, J. D., LEWIN, D. R. **Process design principles: synthesis, analysis, and evaluation**. John Wiley & Sons, 1999.

TURTON, R., BAILIE, R. C., WHITING, W. B., SHAEIWITZ, J. A. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**, 2nd. ed., Prentice Hall, 2003.

Bibliografia Complementar: (para enriquecimento dos estudos)

APROVAÇÃO

Aprovado no PPGEQ

Em / /2014

Coordenador do curso