



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO: _____	COMPONENTE CURRICULAR: Controle de Processos	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: Faculdade de Engenharia Química		SIGLA: FEQUI
CH TOTAL TEÓRICA: 60	CH TOTAL PRÁTICA: 15	CH TOTAL: 75

OBJETIVOS

Reconhecer a instrumentação industrial e os componentes básicos para controle de processos químicos, físicos, físico-químicos e bioquímicos. Simular e analisar dinâmicas de malhas de controle de malhas de realimentação monovariável e multivariável de tempo morto, primeira ordem, segunda ordem e ordem superior. Determinar e analisar a estabilidade de malhas de controle de realimentação. Definir controladores clássicos de processos. Analisar a influência do tipo de controlador em respostas dinâmicas de processos. Sintonizar controladores de processos. Reconhecer a importância de válvulas como elemento final de controle de processos. Especificar e dimensionar válvulas de controle. Analisar malhas de controle de multivariável.

EMENTA

Instrumentação para o controle de processos industriais: sensores de temperatura, vazão, nível e pressão, simbologia de instrumentos. Funções de transferência e diagrama de blocos. Modelo matemáticos: tempo morto, primeira ordem, segunda ordem e ordem superior. Controladores clássicos de processos: proporcional (P), proporcional/integral (PI) e proporcional/integral/derivativo (PID). Métodos de ajuste e sintonia de controladores: sensibilidade limite ou ganho limite, curva de reação do processo e análise de frequência. Sintonia de controladores. Seleção de válvulas de controle. Definir métodos e critérios para análise da estabilidade de malhas de controle de realimentação. Análise de controle de processos multivariável. Técnicas avançadas de controle de processos.

PROGRAMA

1. **Introdução à instrumentação industrial e ao controle de processos**
 - 1.1 Conceitos básicos
 - 1.2 Instrumentação industrial: sensores e medidores
 - 1.3 Estratégias de controle
 - 1.4 Representação gráfica de malhas de controle
 - 1.5 Estudo de casos
2. **Análise dinâmica de malhas de controle de realimentação**
 - 2.1 Introdução

2.2 Modelagem da malha de realimentação

2.3 Simulação da malha de realimentação

2.4 Estudo de casos

3. Controladores clássicos PID em malhas Feedback

3.1 Introdução: resposta de malhas de controle simples

3.2 Controlador Proporcional

3.3 Controlador Proporcional/Integral

3.4 Controlador Derivativo

3.5 Controlador Proporcional/Integral/Derivativo

3.6 Análise de malha de primeira ordem

3.7 Análise de malha de primeira ordem: resposta a perturbações de carga

3.8 Análise de malha de primeira ordem: resposta a variações do valor de referência

3.9 Análise de malha de segunda ordem: controlador integral

3.10 Análise de malhas de ordem superior

4. Análise da estabilidade de malhas de controle de realimentação

4.1 Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz

4.2 Método da substituição direta

4.3 Método do lugar geométrico das raízes

4.4 Critério de estabilidade de Bodè

4.5 Estudo de casos

5. Sintonia de controladores de em malhas de realimentação

5.1 Método da sensibilidade ou ganho limite

5.2 Método da curva de reação do processo

5.3 Ajuste de sintonia por análise de frequência

5.4 Critério de estabilidade de Bodè

6. Seleção de válvulas de controle

6.1 Introdução: válvulas em processos industriais

6.2 Características de válvulas de controle

6.3 Componentes de válvulas de controle

6.4 Especificação e dimensionamento de válvulas

6.5 Estudo de casos

7. Técnicas de controle avançadas

7.1 Controle *Feedforward*

7.2 Controle de razão/relação e Controle cascata

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

McMILLAN, G. K.; CONSIDINE, D. M. **Process/industrial instruments and controls handbook**. New York: McGrall-Hill, 1999.

OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010.

SEBORG, D.E.; EDGAR, T.F.; MELLICHAMP, D.A. **Process dynamics and control**. 2.ed. New York: J. Wiley, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BEQUETTE, B. **Process dynamics: modeling, analysis and simulation**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

LUYBEN, W.L. **Process modeling, simulation and control for chemical engineers**. 2.ed. Tokyo: McGraw-Hill: Kogakusha, 1990.

MARTIGNONI, A. **Ensaio de máquinas elétricas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. **Controle automático de processos industriais: instrumentação**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1988.

SMITH, C.A.; CORRIPIO, A.B. **Principles and practice of automatic process control**. 3.ed. New York: J. Wiley, 2006.

STEPHANOPOULOS, G. **Chemical process control: an introduction to theory and practices**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.

APROVAÇÃO

07 / 04 / 2016

Miguel

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

Universidade Federal de Uberlândia
Profª. Drª. Milla Gabriela dos Santos
Coordenadora do Curso de Graduação em
Engenharia de Alimentos - FEQUI - Campus
Patos de Minas - Portaria R Nº. 434/2015

12 / 04 / 2016

Universidade Federal de Uberlândia
Profa. Valéria Viana Murata
Diretora da Faculdade de Engenharia (FEQ)
Carimbo e assinatura do Diretor da

Unidade Acadêmica

(que oferece o componente curricular)