

**FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR**

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

1. 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 superiores. 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. A disciplina fornecerá aos discentes a capacidade de avaliar o perfil temporal e o controle automático de variáveis de processos industriais, habilitando à realização de intervenções para manutenção da segurança de operadores e da padronização das características de produtos finais.

2. EMENTA

Instrumentação para o controle de processos industriais: sensores, medidores, transmissores, controladores e simbologia de instrumentos. Análise de funções de transferência e diagrama de blocos. Determinação de modelos matemáticos. Controladores e ações de controle. 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.

3. PROGRAMA**1. Introdução à instrumentação industrial e ao controle de processos**

- 1.1 Conceitos básicos
- 1.2 Instrumentação industrial: sensores, medidores e controladores
- 1.3 Estratégias de controle
- 1.4 Representação gráfica de malhas de controle

2. Análise dinâmica de processos e malhas de controle de realimentação

- 2.1 Determinação de modelos matemáticos de processos
- 2.2 Dinâmica de processos de 1ª e 2ª ordens
- 2.3 Dinâmica de malhas de realimentação

3. Seleção de válvulas de controle

- 3.1 Introdução: válvulas em processos industriais
- 3.2 Características de válvulas de controle
- 3.3 Componentes de válvulas de controle
- 3.4 Especificação e dimensionamento de válvulas

4. Controladores e ações de controle

- 4.1 Controlador Proporcional
- 4.3 Controlador Proporcional/Integral
- 4.4 Controlador Proporcional/Derivativo
- 4.5 Controlador Proporcional/Integral/Derivativo
- 4.6 Controle de processos em malha Feedback

5. Análise da estabilidade de malhas de controle de realimentação

- 5.1 Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz
- 5.2 Método da substituição direta
- 5.3 Método do lugar geométrico das raízes
- 5.4 Critério de estabilidade de Bodè

6. Sintonia de controladores

- 6.1 Método de Ziegler-Nichols

6.1.1 Método da sensibilidade ou ganho limite

6.1.2 Método da curva de reação do processo

6.2 Ajuste de sintonia por análise de frequência

6.3 Critério de estabilidade de Bodè

7. Técnicas de controle avançadas

7.1 Controle Feedforward

7.2 Controle de razão/relação e Controle cascata

8. Simulação Computacional de malhas de controle em software livre

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARLIN, T. E., **Process Control: Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance**, 2nd Edition, McMaster University, 2015.

BEQUETTE, B.W. **Process Control: modeling, design, and simulation**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

SEBORG, D.E.; EDGAR, T.F.; MELLICHAMP, D.A. **Process dynamics and control**. 3rd ed. New York: J. Wiley, 2011.

5. 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.

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.

6. APROVAÇÃO

JADER CONCEIÇÃO DA SILVA

Coordenador do Curso de Graduação

em Engenharia de Alimentos

RICARDO AMÂNCIO MALAGONI

Diretor da Faculdade de Engenharia Química



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Amâncio Malagoni, Diretor(a)**, em 11/11/2021, às 10:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jader Conceição da Silva, Coordenador(a)**, em 11/11/2021, às 16:24, 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 **3017055** e o código CRC **6DDA1FC5**.