



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente
Curso de Engenharia Química

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE DINÂMICA DE PROCESSOS

5º Ano

Ano Lectivo: 2003/2004

Docente: José Manuel Quelhas Antunes, Professor Adjunto

Regime: Semestral

Carga Horária: 2T+3P

Objectivos

A disciplina tem como objectivo a análise do comportamento dinâmico de processos químicos, sujeitos ou não a controlo automático. Pretende-se, também, avaliar a estabilidade desses processos quando sujeitos a controlo por realimentação e estudar o projecto de controladores. Estudar-se-ão, ainda, alguns tipos de controlo avançado.

Conteúdos programáticos

- I. Introdução.
 - I.1. Revisão sobre transformadas de *Laplace* e álgebra de complexos.
 - I.2. Desenvolvimento de modelos matemáticos simplificados.
- II. Comportamento dinâmico de sistemas.
 - II.1. Sistemas lineares. Função de transferência. Diagrama de blocos.
 - II.2. Comportamento dinâmico de sistemas de 1ª ordem.
 - II.3. Comportamento dinâmico de sistemas de 2ª ordem.
 - II.4. Comportamento dinâmico de sistemas ordem superior.
 - II.5. Ajuste de processos a sistemas de ordem conhecida.
 - II.6. Análise de resposta de frequência. Diagramas de Bode.
- III. Controlo automático de processos por realimentação.
 - III.1. Controlo proporcional, derivado e integral
 - III.2. Comportamento dinâmico de sistemas em ciclo fechado.
 - III.3. Análise de estabilidade.
 - III.3.1. Critério de Routh-Hurwitz
 - III.3.2. Critério de Bode.
 - III.3.3. Margem de ganho e margem de fase.
 - III.4. Projecto de controladores de ciclo simples.
 - III.4.1. Regras de Cohen-Coon.
 - III.4.2. Regras de Ziegler-Nichols.
 - III.4.3. Critérios do integral do erro.
 - III.4.4. Método de síntese directa.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente
Curso de Engenharia Química

BIBLIOGRAFIA

- 📖 Seborg, D. E., Edgar, T. F., Mellichamp, D. A., *Process Dynamics and Control*, John Wiley & Sons, New York, 1989.
- 📖 Stephanopoulos, G., *Chemical Process Control – an Introduction to Theory and Practice*, Prentice Hall International, New Jersey, 1984.
- 📖 Luyben, W. L., *Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers*, Second Edition, McGraw – Hill, New York, 1990.
- 📖 Thomas E. Marlin, *Process Control*, Second Edition, McGraw Hill, New York, 2000.
- 📖 Coughanowr, D. R. *Process Systems Analysis and Control*, Second Edition, McGraw Hill, New York, 1991.
- 📖 Coulson, J. M., Richardson, J. F., *Tecnologia Química*, Volume III, Terceira Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1982.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Avaliação contínua

- Prova escrita com consulta limitada ao formulário da disciplina (tabelas e fórmulas de sintonização de controladores).
- Serão excluídos da avaliação final e não poderão comparecer à prova escrita desta avaliação os alunos que não frequentarem pelo menos dois terços das aulas práticas (com observância das exceções previstas no Regulamento Académico em vigor).

Avaliação final

- Prova escrita com consulta limitada ao formulário da disciplina (tabelas e fórmulas de sintonização de controladores).

José Manuel Anselmo Fernandes