



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA: Controle de Processos</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2013/1	<b>Período letivo:</b> 9º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> EQ.0905
<b>Ementa:</b> Introdução ao Controle automático de processos. Estudo das características estáticas e dinâmicas do processo, do controlador e do elemento final de controle. Definição da função de transferência de um sistema pelo uso da transformada de Laplace. Estudo da ação e calibração do controlador. Análise dos sistemas de controle.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução ao Controle de Processos

- 1.1 Noções de um projeto de um sistema de controle de processos
- 1.2 Conceitos gerais
- 1.3 Sistemas de controle

### UNIDADE II - Técnicas Matemáticas para Análise de Sistemas de Controle

- 2.1 Transformada de Laplace e sua aplicação para resolver equações diferenciais
- 2.2 Linearização e variável desvio
- 2.3 Função transferência
- 2.4 Diagrama de blocos

### UNIDADE III - Sistemas de Primeira Ordem

- 3.1 Definição
- 3.2 Modelagem de processos
- 3.3 Características do sistema
- 3.4 Tempo morto
- 3.5 Resposta dos sistemas de primeira ordem

### UNIDADE IV - Sistema de Segunda e Ordem Superior

- 4.1 Definição
- 4.2 Modelagem de um processo de segunda ordem.
- 4.3 Resposta de um sistema oscilatório com diversos valores de amortecimento.
- 4.4 Sistemas interativos e não interativos
- 4.5 Sistemas de ordem superior

### UNIDADE V - Componentes Básicos

- 5.1 Sensores e transmissores
- 5.2 Elementos final de controle
- 5.3 Controladores automáticos

### UNIDADE VI - Projeto de um Sistema de Controle

- 6.1 Sistema de Controle Realimentado
  - 6.1.1 Fechamento de malha
  - 6.1.2 Equação característica



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

- 6.1.3 Ação de controle
- 6.2 Estabilidade da Malha de Controle
  - 6.2.1 Métodos para estudo da estabilidade ( Root-Locus, Routh-Hurwitz , Nyquist, Bode)
- 6.3 Projeto de sistemas de controle pela resposta frequencial
  - 6.3.1 Critério da estabilidade de Bode
- 6.4 Métodos práticos de ajuste do controlador

#### UNIDADE VII - Análise dos Sistemas de Controle

- 7.1 Desenvolvimento de um Sistema de Controle
- 7.2 Instrumentos para análise
  - 7.2.1 Análise da resposta à frequência
  - 7.2.2 Ensaio de pulso
  - 7.2.3 Análise pela redução dos graus de liberdade
  - 7.2.4 Modelos e simulação
- 7.3 Outras técnicas de controle

#### Bibliografia básica

SMITH C.A., CORRIPIO A.B. **Princípios e Práticas do Controle Automático de Processos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
RICE, Richard G.; DO, Duong D. **Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2013. 508 p.  
OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 813 p.

#### Bibliografia complementar

CAMPOS, Mario Cesar M. Massa de; TEIXEIRA, Herbert C. G. **Controles típicos de equipamentos e processos industriais**. 2. ed. Sao Paulo: Blucher, 2010. 396 p. il. p.  
SMITH, Cecil L. **Advanced process control: beyond single-loop control**. Hoboken: John Wiley & Sons, c2010. xi, 450 p. ISBN 9780470381977  
CONGHANOWR, D. R.; LEBLANC S. **Process Systems Analysis and Control**. New York: Mc Graw Hill, 2008. 624 p.  
LIPTAK, Bela G. (Ed.). **Instrument engineers' handbook**. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2012, volumes 1, 2 e 3.  
LUYBEN, W.L. **Process Modeling, Simulation, and Control for Chemical Engineers**. 2. ed. New York: Mc Graw Hill Incorporation, 1999.  
SEBORG, D.E. e T.F. EDGARr. D.A. MELLICHAMP, **Process Dynamics and Control**. 3. ed. New York: Wiley, 2011.  
STEPHANOPULOS, G. **Chemical Process Control: An introduction to theory and practice**. India: Prentice-Hall, 2008.