



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

<b>Disciplina:</b> Controle de Processos	
<b>Vigência:</b> a partir de 2020/1	<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. Aplicações
- 1.2. Sistemas de controle em malha aberta e em malha fechada
- 1.3. Modelagem
- 1.4. Simulação
- 1.5. Técnicas de controle
- 1.6. Implementação de controladores

### UNIDADE II – Resposta Dinâmica

- 2.1. Técnicas matemáticas para análise de sistemas de controle
  - 2.1.1 Transformada de Laplace e sua aplicação para resolver equações diferenciais
  - 2.1.2 Variáveis de desvio
  - 2.1.3 Linearização
- 2.2. Função transferência
- 2.3. Diagrama de blocos
- 2.4. Diagrama de fluxo de sinal
- 2.5. Tempo morto
- 2.6. Resposta no tempo de sistemas de primeira ordem
- 2.7. Resposta no tempo de sistemas de segunda ordem e ordem superior

### UNIDADE III – Propriedades básicas dos sistemas realimentados

- 3.1. Erro de regime permanente
- 3.2. Rejeição de perturbações
- 3.3. Sensibilidade
- 3.4. Rastreamento dinâmico
- 3.5. Estabilidade
- 3.6. Tipos de sistemas e constantes de erros estáticos
- 3.7. Controladores com ações: proporcional, integral e derivativa

### UNIDADE IV – Análise e projeto usando método do lugar das raízes

- 4.1. Lugar das raízes de um sistema realimentado
- 4.2. Passos para traçar o lugar das raízes
- 4.3. Projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes

UNIDADE V – Análise e projeto no domínio de frequência

- 5.1. Diagramas de bode
- 5.2. Diagramas polares
- 5.3. Diagramas de módulo em dB versus ângulo de fase
- 5.4. Critério de estabilidade de Nyquist
- 5.5. Estabilidade relativa
- 5.6. Resposta em frequência de malha fechada de sistemas com realimentação unitária.
- 5.7. Projeto de sistemas de controle pela resposta em frequência

UNIDADE VI - Controle de processos industriais

- 6.1. Projeto e implementação

### **Bibliografia Básica**

CAMPOS, Mario Cesar M. Massa de; TEIXEIRA, Herbert C. G. **Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2010.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

SMITH Carlos A.; CORRIPIO Armando B. **Princípios e Práticas do Controle Automático de Processos**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

### **Bibliografia Complementar**

BISHOP, Robert H.; DORF, Richard C. **Sistemas de Controle Modernos**. 11.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011.

DeSÁ, Douglas O.J. **Instrumentation Fundamentals for Process Control**. New York: Taylor & Francis, 2001.

FRANKLIN, Gene F.; POWELL, J. David; EMAMI-NAEINI, Abbas. **Feedback Control of Dynamic Systems**. 6.ed. Upper Saddle River: Pearson, c2010.

RICE, Richard G.; DO, Duong D. **Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers**. 2.ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.

SMITH, Cecil L. **Advanced Process Control: beyond single-loop control**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010.

STEPHANOPOULOS, George. **Chemical Process Control: an introduction to theory and practice**. New Jersey: Prentice Hall, 1984.