



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

<b>DISCIPLINA:</b> Sistema de Controle II	
<b>Vigência:</b> a partir de 2015/1	<b>Período letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60h	<b>Código:</b> CH_SUP.85
<b>Ementa:</b> Estudo de Controladores industriais PID. Projeto pelo Método Lugar das Raízes, Método da Resposta em Frequência e Espaço de Estados. Controle Digital. Análise de Segurador de Ordem Zero. Discretização de Sistemas Contínuos e Estabilidade de Sistemas em Tempo Discreto. Elaboração de projetos de Sistemas de Controle Digitais.	

## Conteúdos

UNIDADE I - Análise e Projeto de Sistemas de Controle pela Resposta em Frequência

- 1.1 Compensação por avanço de fase
- 1.2 Compensação por atraso de fase
- 1.3 Compensação por avanço e atraso de fase
- 1.4 Controladores P, PI, PID

UNIDADE II - Projeto de Controladores Industriais PID

- 2.1 Controlador PI
- 2.2 Controlador PID
- 2.3 Sintonia de Zigler-Nichols para PID
- 2.4 Curva de reação e sensibilidade limite

UNIDADE III - Projeto no Espaço de Estados

- 3.1 Controlabilidade e Observabilidade
- 3.2 Alocação de polos e realimentação de estados
- 3.3 Projeto de observadores de estado
- 3.4 Controle integral e rastreamento

UNIDADE IV - Controle Digital

- 4.1 Estratégias de controle digital
- 4.2 Amostrador ideal
- 4.3 Teorema de amostragem
- 4.4 Segurador de ordem zero - ZOH
- 4.5 Transformada Z

UNIDADE V - Projeto e Análise de Sistemas de Controle Digitais

- 5.1 Discretização de sistemas contínuos
- 5.2 Mapeamento casado de pólos e zeros
- 5.3 Diferenciação numérica
- 5.4 Integração numérica
- 5.5 Aproximação por segurador de ordem zero
- 5.6 Discretização de controladores PID
- 5.7 Plano-s para o plano-z
- 5.8 Análise de estabilidade via Critério de Jury
- 5.9 Lugar das raízes



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

### **Bibliografia básica**

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 4. ed. São Paulo Pearson Prentice Hall, 2003.  
BISHOP, R. H.; DORF, R. C. **Sistemas de controle modernos**. 11. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011.  
NISE, N. S. **Engenharia de sistemas de controle**. 6. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

### **Bibliografia complementar**

FRANKLING, G. F.; POWELL, J. D.; ENAMI-NAEINE, A. **Sistemas de Controle Moderno para Engenharia**. 6. ed., Porto Alegre, Bookmam.2013.  
KUO, B. C. **Sistemas de controle automático**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.  
DISTEFANO III, J. J.; STUBBERD, A. R.; WILLIAMS, I. J. **Sistemas de Controle**. 2. ed. Porto Alegre, Bookmam. 2014.  
CASTRUCCI, P. B. De L. **Controle Automático**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 476 p.  
ÅSTRÖM, K. J.; WITTENMARK, B. **Computer-controlled systems: theory and design**. 3. ed. New York: Prentice Hall, 2013.