



<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas de Controle I	
<b>Vigência:</b> a partir de 2020/1	<b>Período letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga horária total:</b> 90 h	<b>Código:</b> SUP.2012
<b>Ementa:</b> Introdução aos sistemas de controle. Análise de sistemas em malha aberta e em malha fechada. Diagramas de blocos e diagramas de fluxo de sinais. Análise da resposta transitória e do erro em regime estacionário. Estudo da estabilidade, robustez e sensibilidade. Análise pelo método do lugar das raízes. Análise da resposta em frequência. Análise no espaço de estados.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE CONTROLE

- 1.1 Conceitos básicos;
- 1.2 Características das malhas de controle;
- 1.3 Representação de sistemas por diagrama de blocos;
- 1.4 Modelagem de sistemas dinâmicos contínuos no domínio da frequência e do tempo;
- 1.5 Representação no espaço de estados;
- 1.6 Diagramas de fluxo de sinal de equações de estado;
- 1.7 Linearização de modelos matemáticos não lineares;

#### UNIDADE II - ANÁLISE DA RESPOSTA TRANSITÓRIA NO TEMPO

- 2.1 Soluções das equações de estado;
- 2.2 Resposta para sistemas de primeira ordem;
- 2.3 Resposta para sistemas de segunda ordem;
- 2.4 Posição das raízes no plano-s e a resposta transitória;
- 2.5 Estabilidade BIBO;
- 2.6 Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz;
- 2.7 Estabilidade no espaço de estados;

#### UNIDADE III - ANÁLISE DO ERRO EM REGIME PERMANENTE

- 3.1 Erro em regime permanente para realimentação unitária;
- 3.2 Análise do erro para diferentes tipos de excitação;
- 3.3 Erro em regime permanente para realimentação não unitária;
- 3.4 Problema de rastreamento;
- 3.5 Problema de regulação e rejeição a perturbações;

#### UNIDADE IV - MÉTODO DO LUGAR GEOMÉTRICOS DAS RAÍZES – LGR

- 4.1 Definição e propriedades;
- 4.2 Esboço do lugar geométrico das raízes;
- 4.3 Análise de estabilidade e desempenho pelo LGR;
- 4.4 Projeto de controladores pelo LGR;

#### UNIDADE V - ANÁLISE DA RESPOSTA EM FREQUÊNCIA

- 5.1 Diagrama de Bode e Nyquist;
- 5.2 Critério de estabilidade de Nyquist;
- 5.3 Estabilidade relativa;



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino  
5.4 Margem de ganho e margem de fase;

### **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.

FRANKLING, G. F.; POWELL, J. D.; ENAMI-NAEINE, A. **Sistemas de Controle Moderno para Engenharia**, 6th ed., Porto Alegre, Bookmam, 2013.

### **Bibliografia Complementar**

FRANKLING, G. F.; POWELL, J. D.; ENAMI-NAEINE, A. **Sistemas de Controle Moderno para Engenharia**, 6th 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**. Rio de Janeiro, LTC, 1 ed., 476 p., 2011.

ÅSTRÖM, K.J.; WITTENMARK, B. **Computer-controlled systems: theory and design**, 3 ed., Prentice Hall, New York, 2013