



## PLANO DE ENSINO

<b>CURSO</b>	Engenharia Eletrônica	<b>MATRIZ</b>	44
--------------	-----------------------	---------------	----

<b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL</b>	Resolução 089/09 do COEPP de 11 de setembro de 2009.
----------------------------	--

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA (aulas)			
			AT	AP	APS	TOTAL
Controle 2	LT37B	7	30	26	4	60

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas.

<b>PRÉ-REQUISITO</b>	Controle 1
<b>EQUIVALÊNCIA</b>	Não há

### OBJETIVOS

Analisar sistemas através da abordagem de espaço de estados.  
Elaborar projetos de sistemas discretos.  
Abordar tópicos sobre identificações.

### EMENTA

Análise e projeto por Nyquist; Análise e projeto por Nichols; Análise de sistemas mediante variável de estado; projeto por alocação de polos, controlabilidade, observabilidade e estimador de estados; Análise e projeto de sistemas discretos; Sistemas discretos equações à diferença; Transformada Z; Função de transferência discreta; Discretizações de sistemas contínuos; Lugar das raízes; Projeto no plano W; Erros de quantização; Identificação pelo método dos mínimos quadrados; Atividades de laboratório.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Análise e projeto por Nyquist	1.1 Descrição 1.2 Exemplo de potência
2	Análise e projeto por Nichols	2.1 Descrição 2.2 Exemplo de potência
3	Análise de sistemas mediante variável de estado: projeto por alocação de polos, controlabilidade, observabilidade e estimador de estados	3.1 Modelo por espaço de estado 3.2 Controlabilidade e Observabilidade 3.3 Projeto por alocação de polos 3.4 Estimador de estados
4	Análise e projeto de sistemas discretos	4.1 Especificações de desempenho 4.2 Projeto usando lugar das raízes 4.3 Projeto de controlador PID discreto
5	Sistemas discretos equações à diferença	5.1 Representações por equações à diferença
6	Transformada Z	6.1 Definição de Transformada Z 6.2 Propriedades da Transformada Z
7	Função de transferência discreta	7.1 Representação por função de transferência
8	Discretizações de sistemas contínuos	8.1 Métodos de discretização 8.2 Propriedades dos métodos de discretização
9	Lugar das raízes	9.1 Esboços do lugar das raízes 9.2 Análise de estabilidade no lugar das raízes
10	Projeto no plano W	10.1 Representação no plano W 10.2 Aplicação de métodos de análise de estabilidade no plano W
11	Erros de quantização	11.1 Erros de quantização em projetos de sistemas discretos
12	Identificação pelo método dos mínimos	12.1 Problema de identificação de sistemas

	quadrados	12.2 Método dos mínimos quadrados
13	Atividades de laboratório	13.1 Representação de sistemas discretos e discretização de sistemas. 13.2 Análise de estabilidade e lugar das raízes 13.3 Projeto de sistemas discretos 13.4 Projeto de PID discreto 13.5 Representação de sistemas por espaço de estados 13.6 Controlabilidade, Observabilidade e projeto por alocação de polos

## REFERÊNCIAS

### Referências Básicas:

NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 745 p. ISBN 9788521621355.

OGATA, Katsuhiko. Discrete-time control systems. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ.: Prentice-Hall, c1995. 745 p. ISBN 0130342815.

FRANCHI, Claiton Moro. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 2009. 352 p. ISBN 9788536501994.

BARCZAK, Czeslau Lubomiro,. Controle digital de sistemas dinâmicos: projeto e análise. São Paulo: E. Blücher, c1995. 295 p. ISBN 85-212-0002-1.

### Referências Complementares:

DORF, Richard C., Bishop, Robert H.: **Sistemas de controle modernos**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

GOLNARAGHI, M. F.; KUO, Benjamin C. Sistemas de controle automático. 9th ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xviii, 694p. ISBN 9788521606727.

FIALHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. 6 ed.. São Paulo: Érica, 2007. ISBN 9788571949225.

Samad, T. **RealTime Computing and Control**. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/abstractAuthors.jsp?tp=&arnumber=5263606&refinements%3D4291944823%26queryText%3Ddigital+Control+System>. Wiley-IEEE Press. 2001. Acesso em: 03 de fevereiro de 2014.

Sabanovic, A. ; Ohnishi, K. **Control System Design**. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6016305&refinements%3D4291944243%2C4291944823%26queryText%3DControl+Systems+Design>. Wiley-IEEE Press. 2011. Acesso em: 03 de fevereiro de 2014.