



PLANO DE ENSINO

CURSO	199 - Mestrado em Engenharia Elétrica	MATRIZ	518
--------------	---------------------------------------	---------------	-----

FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, parecer nº 122/2009, publicado no D.O.U Nº 115, 19/06/2009.
----------------------------	---

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA (aulas)					
			AT	AP	APS	AD	APCC	Total
Controle Digital de Processos	CD02PG		30	30	12	00	00	72

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas, AD: Atividades a Distância, APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular.

PRÉ-REQUISITO	Sem pré-requisito.
EQUIVALÊNCIA	Sem pré-requisito.

OBJETIVOS

Analisar, projetar e implementar sistemas de controle em tempo discreto

EMENTA

Introdução aos sistemas digitais: tipos de sinais, processos de amostragem, teorema da amostragem, aliasing, aquisição de dados, amostrador/retentor, conversores A/D e D/A, quantização; Transformada Z aplicada a sistemas dinâmicos: equações de diferenças, mapeamento de pólos e zeros entre o domínio de tempo contínuo e discreto, resposta de frequência no tempo discreto; Discretização de sistemas de controle contínuos, integração numérica; Análise de sistemas de controle em tempo discreto: estabilidade, robustez, lugar das raízes, estabilidade de Nyquist, controlabilidade e observabilidade; Controladores PID digitais; Técnicas do espaço dos estados aplicadas em controladores digitais: técnicas de localização de pólos, projeto de reguladores, projeto de observadores, projeto de servos-mecanismos; Implementação de controladores digitais: pré-filtragem, atrasos computacionais, erros de quantização, erros de truncamento e arredondamento, matemática inteira e de ponto flutuante.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Introdução aos sistemas digitais: tipos de sinais, processos de amostragem, teorema da amostragem, aliasing, aquisição de dados, amostrador/retentor, conversores A/D e D/A, quantização;	1.1. Introdução aos sistemas digitais; 1.2. Tipos de sinais; 1.3. Processos de amostragem; 1.4. Teorema da amostragem; 1.5. Aliasing; 1.6. Aquisição de dados; 1.7. Amostrador/retentor; 1.8. Conversores A/D e D/A; 1.9. Quantização;
2	Transformada Z aplicada a sistemas dinâmicos: equações de diferenças, mapeamento de pólos e zeros entre o domínio de tempo contínuo e discreto, resposta de frequência no tempo discreto;	2.1. Transformada Z aplicada a sistemas dinâmicos; 2.2. Equações de diferenças; 2.3. Mapeamento de pólos e zeros entre o domínio de tempo contínuo e discreto; 2.4. Resposta de frequência no tempo discreto;
3	Discretização de sistemas de controle contínuos, integração numérica;	3.1. Discretização de sistemas de controle contínuos; 3.2. Integração numérica; 3.3. Simulação de sistemas de controle discretizados;
4	Análise de sistemas de controle em tempo discreto: estabilidade, robustez, lugar das raízes, estabilidade de Nyquist, controlabilidade e observabilidade; Controladores PID digitais;	4.1. Estabilidade; 4.2. Robustez; 4.3. Lugar das raízes; 4.4. Estabilidade de Nyquist; 4.5. Controlabilidade; 4.6. Observabilidade; 4.7. Controladores PID digitais;
5	Técnicas do espaço dos estados aplicadas em controladores digitais: técnicas de localização de pólos, projeto de reguladores,	5.1. Técnicas de localização de pólos; 5.2. Projeto de reguladores; 5.3. Projeto de observadores;

	projeto de observadores, projeto de servos-mecanismos;	5.4. Projeto de servos-mecanismos;
6	Implementação de controladores digitais: pré-filtragem, atrasos computacionais, erros de quantização, erros de truncamento e arredondamento, matemática inteira e de ponto flutuante.	6.1. Pré-filtragem; 6.2. Atrasos computacionais; 6.3. Erros de quantização; 6.4. Erros de truncamento e arredondamento; 6.5. Matemática inteira e de ponto flutuante.

REFERÊNCIAS

Referências Básicas:

OGATA, K. **Discrete Time Control Systems**. 2nd Edition. Prentice-Hall, 1995;
 KUO, Benjamin C. **Digital control systems**. 2nd ed. New York: Oxford University Press, c1992. 751 p.

Referências Complementares:

OPPENHEIN, A. V.; SCHAFER, R. W.; BUCK, J. R. **Discrete-Time Signal Processing**. 2 Ed. Prentice Hall, 1999.
 LEIGH, J. R. **Applied Digital Control: Theory, Design and Implementation**. 2nd Edition. 2006.
 ASTROM, K. ; WITTENMARK, B. **Computer Controlled Systems: Theory and Design**. 3th Edition. Prentice-Hall, 1996.
 FRANKLIN, G.F.; POWELL, J.D.; WORKMAN, M. **Digital Control of Dynamic Systems**. 3rd Edition. Ellis-Kagle Press, 2006.
 PHILLIPS, C. L.; NAGLE, H. T.; NAGLE, T. H. **Digital Control System Analysis and Design**. 3th Edition. Prentice Hall, 1994.
 IEEE Transactions on Automatic Control.
 IEEE Transactions on Control Systems Technology.
 IEEE Transactions on Signal Processing.