



PLANO DE ENSINO

CURSO	GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELETRÔNICA	MATRIZ	44
--------------	------------------------------------	---------------	----

FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	Resolução nº 089/09 – COEPP de 11 de setembro de 2009.
----------------------------	--

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA (horas)		
			AT	AP	TOTAL
Controle 3	C3390	9º ou 10º	30	30	60

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas

PRÉ-REQUISITO	Controle 2
EQUIVALÊNCIA	Não há.

OBJETIVOS

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de utilizar os seguintes métodos de análise para sistemas não-lineares: Função descritiva; Plano de fase; Liapunov; Pesquisa de funções Liapunov: método de Krasowkii, método do gradiente variável, método de Zubov; Critério de Popov; Sistemas interconectados. Além disto, ele também deverá ser capaz de selecionar o método adequado para fazer a análise de um sistema não-linear.

EMENTA

Função descritiva; Plano de fase Liapunov; Pesquisa de funções Liapunov: Método de Krasowkii, método do gradiente variável, método de Zubov; Critério de Popov; Sistemas interconectados.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Análise de sistemas através de variáveis de estado	Definição de variável de estado. Equações dinâmicas, diagrama de simulação. Resolução das equações de estado. Controlabilidade e observabilidade.
2	Plano de fase	Análise de Estabilidade de sistemas não-lineares através do Plano de Fase
3	Função descritiva	Análise de estabilidade de sistemas não-lineares através da Função Descritiva
4	Método de Liapunov	Análise de estabilidade de sistemas não-lineares usando o método de Liapunov
5	Pesquisa de funções Liapunov: método de Krasowkii, método do gradiente variável, método de Zubov;	Introdução à pesquisa de funções de Liapunov. Análise de estabilidade de sistemas não-lineares usando funções de Krasowkii. Análise de estabilidade de sistemas não-lineares usando o método do gradiente variável. Análise de estabilidade de sistemas não-lineares usando o método de Zubov.
6	Critério de Popov	Análise de estabilidade de sistemas não-lineares usando o critério de Popov
7	Sistemas interconectados	Análise de sistemas interconectados
8	Atividades de laboratório	Simulação de sistemas não lineares usando o simulink. Análise de um sistema físico não-linear

REFERÊNCIAS

Referências Básicas:

NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009. xx, 695 p. ISBN 978852161704-4.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: Pearson Prentice Hall, c2003. vii, 788 p. ISBN 9788587918239.

SILVA, Gustavo Vitorino Monteiro da, **Controlo não Linear**, Lisboa, Portugal: FXS Gestão de Marketing Lda, 2006, 227 p. ISBN: 972-98624-5-1
www.etla.com.pt/images/cnl.pdf

Referências Complementares:

MONTEIRO, Luiz Henrique Alves. **Sistemas dinâmicos**. 3. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011. 670 p. ISBN 9788588325081.

SLOTINE, Jean-Jacques E.; LI, Weiping. **Applied nonlinear control**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, c1991 461p. ISBN 0130408905
http://www.ioe.nchu.edu.tw/Pic/Courseltem/4497_APPLIED%20NONLINEAR%20CONTROL_slotine_Part1.pdf

BANERJEE, S e VERGHESE, G, **Nonlinear Phenomena in Power Electronics: Bifurcations, Chaos, Control, and Applications**, Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2001, 441 p. ISBN 0-7803-5383-8
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=5263135>

AKAY, M, **Nonlinear Biomedical Signal Processing, Dynamic Analysis and Modeling**, New York: Wiley-IEEE Press, 2001, 341 p. ISBN 0-7803-6012-5
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=5263163>

MARMARELIS, V, **Nonlinear Dynamic Modeling of Physiological Systems**, Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2004, 541 p. ISBN 0-471-46960-2
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=5769528>

PROCEDIMENTOS DE ENSINO

AULAS TEÓRICAS

As aulas serão expositivas com o uso de recursos didáticos como quadro diz e apresentações multimídia. Serão resolvidos exercícios teóricos junto com os alunos em sala de aula e também serão disponibilizadas listas de exercícios que deverão ser resolvidas pelo aluno.

AULAS PRÁTICAS

As aulas serão expositivas com o uso de recursos didáticos como quadro diz, apresentações multimídia e uso de computadores. Serão resolvidos exercícios teóricos junto com os alunos em sala de aula e também serão disponibilizadas listas de exercícios que deverão ser resolvidas e simuladas pelo aluno.

ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

As atividades serão realizadas individualmente para a elaboração de trabalhos e listas de exercícios ao longo do semestre. A elaboração dos artigos ou resumo expandidos deverá ser realizada de acordo com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e/ou de acordo com as normas de uma revista científica nacional ou ainda de um evento científico.

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

As duas primeiras notas parciais ($P1$ e $P2$) serão compostas por provas teóricas, individuais e sem consulta, com valor 4,0 pontos, respectivamente. Será solicitado um trabalho (T) de tópicos determinados pelo professor com valor 1,0 ponto. Como avaliação interdisciplinar, cada aluno é obrigado a fazer o projeto integrador (PI), conforme o plano político pedagógico do curso de engenharia elétrica, sendo o valor de 1,0 ponto.

O valor da média (M) será a soma aritmética de $P1, P2, T$ e PI , ou seja: $M = P1 + P2 + T + PI$.

Para os alunos que obtiverem a média menor que 6,0 pontos ($M < 6,0$) no semestre, será disponibilizada uma prova de exame (PE) com valor 10,0 pontos para possível substituição da nota anterior (M).

Se $M \geq 6,0$ o aluno está aprovado.

Se $M < 6,0$ e $PE \geq 6,0$ o aluno está aprovado.

Se $M < 6,0$ e $PE < 6,0$ o aluno está reprovado.

Assinatura do Professor

Assinatura do Coordenador do Curso