



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
FUNDAMENTOS DE CONTROLE - EEL 7531**

## **1 CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA**

Disciplina optativa

## **2 PERÍODO**

2011/2

## **3 CARGA HORÁRIA**

72 horas aula

## **4 PRÉ-REQUISITO**

EEL 7063 - Sistemas de Controle

## **5 PROFESSOR**

Prof. Hamilton Medeiros Silveira

Prof. Aguinaldo Silveira e Silva.

## **6 OBJETIVOS**

Aquisição dos fundamentos das técnicas de análise e projeto de sistemas de controle multivariáveis usando a teoria de controle moderno e introdução ao controle não-linear.

## 7 EMENTA

1. Análise no espaço de estados. Representação no espaço de estados. Variáveis de estado.
2. Realizações canônicas. Controlabilidade e observabilidade. Formas canônicas de controlabilidade e observabilidade.
3. Controle modal e controle quadrático. Fundamentos e aplicações.
4. Observadores de estado.
5. Filtro de Kalman.
6. Sistemas não-lineares: conceitos básicos e fundamentos matemáticos.
7. Conceitos de estabilidade e teoria da estabilidade de Lyapunov. Funções definidas em sinal. Funções de Lyapunov.
8. Soluções periódicas, ciclos limites e funções descritivas.
9. Introdução ao controle não-linear: controle linearizante, controle a modos deslizantes e outras técnicas de controle não-linear.

## 8 SOFTWARE

O software recomendado para exercícios e laboratório é o Scilab, versão 4.0, desenvolvido no INRIA, França e o simulador Scicos, distribuído juntamente com o Scilab. Este software pode ser baixado do endereço <http://www-rocq.inria.fr/scilab>. O Scilab tem código aberto, embora não tenha licença GPL. Existem versões para os sistemas operacionais GNU/Linux e Windows. Recomenda-se *Introdução ao Scilab*, de Paulo Motta, como texto inicial de introdução ao uso do software. Este e outros textos estão disponíveis na página do Scilab.

Um outro software que pode ser utilizado é o Octave, que pode ser baixado do site <http://www.octave.org/> e é GPL, ou seja, software livre.

## 9 RECUPERAÇÃO DE PROVAS

No caso de não comparecimento a provas, a documentação deve ser encaminhada diretamente ao EEL, que determinará o direito de realização de prova de recuperação. Se a decisão for pela realização de prova, esta será em data a ser fixada, e seu conteúdo levará em conta o maior tempo para estudo e o conhecimento da prova regular por parte do requerente.

## 10 AVALIAÇÃO

Para ser aprovado, o aluno deverá satisfazer os seguintes requisitos:

1. obter a média aritmética das duas avaliações regulares maior ou igual a 6,0 (seis);
2. obter frequência igual ou superior a 75% nas aulas teóricas da disciplina.

No caso da não aprovação através das provas regulares (item 1 acima), o aluno terá o direito de fazer uma prova de recuperação no final do período, versando sobre todo o conteúdo da disciplina em questão. A nota para a aprovação nesta condição será a mesma exigida no item 1, sendo calculada pela média aritmética da média das avaliações regulares e da nota obtida na prova de recuperação. A prova de recuperação estará aberta apenas àqueles que obtiverem média igual ou superior a 3,0 (três) nas provas regulares (item 1) e contarem com frequência suficiente.

## 11 BIBLIOGRAFIA BÁSICA

As principais referências são as apostilas de autoria dos Professores Hamilton Silveira e Aguinaldo Silveira e Silva.

## 12 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Referências suplementares são dadas a seguir.

1. Stefani R. T., Savant Jr. C. J, Shahian, B. e Hostetter, G. H., *Design of Feedback Control Systems*, Saunders College Publishing, 1994.
2. Chen, C.T. *Introduction to Linear System Theory*, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1970.
3. Hsu H. P. *Teoria e Problemas de Sinais e Sistemas*. Coleção Shaum, Bookmann Companhia Editora, 2004.
4. Pertence Junior, A. *Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos*, McGraw-Hill, 1988.
5. Franklin G. F., Powell J. D. e Emami-Naeini, A., *Feedback Control of Dynamic Systems*, Addison-Wesley, 1994.
6. Slotine J. E. e Li W., *Applied Nonlinear Control*, Prentice Hall, 1991.
7. Khalil, H. K. *Nonlinear Systems*. MacMillan, 2002.