



Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Engenharia  
Curso de Graduação em Engenharia de Sistemas  
Bloco III – Sala 3035



Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte MG 31.270-901

|  |                           |                                      |
|--|---------------------------|--------------------------------------|
| <b>Disciplina:</b> Técnicas de Modelagem de Sistemas Dinâmicos |                           | <b>Código:</b> ELT016                |
| <b>Departamento:</b> Engenharia Eletrônica                     |                           | <b>Unidade:</b> Escola de Engenharia |
| <b>Carga Horária Total:</b> 30h                                | <b>Nº de créditos:</b> 02 | <b>Período:</b> 7º                   |
| <b>Teórica:</b> 30h  | <b>Classificação:</b> OB  |                                      |
| <b>Prática:</b>  |                           |                                      |

**Pré-requisitos:**

| <b>Código:</b> | <b>Disciplina:</b>               |
|----------------|----------------------------------|
| ELT029         | Laboratório de Sistemas Digitais |

**Ementa:**

Modelagem matemática de sistemas dinâmicos baseada na física do processo e na relação entrada-saída. Simulação digital. Introdução à Identificação Paramétrica. Estudo de Casos.

**Programa:**

| <b>Semana:</b> | <b>Assunto:</b>  |
|----------------|--|
| 1              | 1. Introdução e apresentação do curso  |
| 2              | 2. Modelagem Matemática<br>Conceitos Básicos<br>Tipos de Modelos<br>Estimação de Parâmetros  |
| 3              | 2. Modelagem Matemática<br>Modelagem baseada na física do processo<br>Identificação de Sistemas<br>Simulação de Modelos  |
| 4              | 3. Representações Lineares<br>Funções de Transferência, Resposta Temporal, Resposta em Frequência<br>Representação em Espaço de Estados  |
| 5              | 3. Representações Lineares<br>Representações Discretas<br>Linearização de Modelos Não-lineares   |
| 6              | 4. Identificação Determinística<br>Identificação a Partir das Respostas ao Impulso e ao Degrau<br>Identificação Usando Convolução<br>Identificação da Resposta em Frequência   |
| 7              | 5. Identificação Não Paramétrica<br>Redução de Ruído por Acumulação de Amostras – Um exemplo<br>Identificação Usando Funções de Correlação                                     |
| 8              | 5. Identificação Não Paramétrica<br>Sinais Aleatórios e Pseudo-Aleatórios<br>Identificação Usando Funções Espectrais   |
| 9              | 6. Estimação Usando Mínimos Quadrados (MQ)<br>Resolvendo Sistemas de Equações Sobredeterminados<br>Estimador de Mínimos Quadrados<br>Estimador de Mínimos Quadrados Ponderados |
| 10             | 6. Estimação Usando Mínimos Quadrados (MQ)<br>Propriedades do Método MQ<br>Estimação de Parâmetros de Modelos ARX Usando MQ  |
| 11             | 7. Identificação de Sistemas Não Lineares: Uma Introdução<br>Representações de Sistemas Não Lineares<br>Modelos Polinomiais e Racionais NARMAX                                 |



Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Engenharia  
Curso de Graduação em Engenharia de Sistemas  
Bloco III – Sala 3035



Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte MG 31.270-901

|    |  |
|----|--|
| 12 | 7. Identificação de Sistemas Não Lineares: Uma Introdução<br>Estimação de Parâmetros<br>Seleção de Estrutura de Modelos NARMAX<br>Análise de Agrupamento de Termos |
| 13 | 8. Projeto de Testes e Escolha de Estruturas<br>Escolha de Pares Entrada/Saída<br>Escolha dos Sinais de Entrada  |
| 14 | 8. Projeto de Testes e Escolha de Estruturas<br>Escolha do Tempo de Amostragem<br>Escolha da Estrutura do Modelo   |
| 15 | 9. Validação de Modelos<br>Validação Estatística<br>Validação Dinâmica   |

**Critérios de Avaliação:**

A critério do professor, desde que respeitado o §4º do Art. 65 do Regimento Geral da UFMG, que determina que nenhuma avaliação parcial do aproveitamento poderá ter valor superior a 40 pontos.

**Bibliografia:**

- [1] Aguirre, L. A., Introdução à Identificação de Sistemas, Editora UFMG, 2003.  
[2] Söderström, T. and Stoica, System Identification, McGraw-Hill, 1989.