



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS



CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL

Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Dotar o aluno da capacidade de modelagem de sistemas dinâmicos de diversas naturezas físicas, fornecendo-lhe ferramentas para simular o comportamento destes sistemas em ambiente computacional e analisar sua resposta.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos</b>	<b>5º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S)

Cálculo Avançado

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução a modelagem de sistemas dinâmicos
  - 1.1 Conceitos iniciais e aplicações;
2. Sistemas mecânicos
  - 2.1 O elemento mola;
  - 2.2 Linearização;
  - 2.3 O elemento amortecedor;
  - 2.4 Inércia;
  - 2.5 Elementos transformadores de movimento;
  - 2.6 Impedância mecânica;
  - 2.7 Fontes de força e movimento;
  - 2.8 Exemplos de projeto.
3. Sistemas elétricos
  - 3.1 Resistência;
  - 3.2 Capacitância;
  - 3.3 Indutância;
  - 3.4 Analogia entre impedâncias elétricas e eletromecânicas;
  - 3.5 Fontes de tensão e corrente;
  - 3.6 Amplificador operacional e elementos ativos;
  - 3.7 Modelagem e simulação: mecatrônica.
4. Sistemas com fluidos e térmicos
  - 4.1 Resistência ao fluxo de um fluido e o elemento resistência;
  - 4.2 Inércia do fluido;
  - 4.3 Modelos de sistemas com fluidos;
  - 4.4 Impedância do fluido;
  - 4.5 Fonte, pressão e fluxo do fluido;
  - 4.6 Resistência térmica;
  - 4.7 Capacitância e indutância térmica;
  - 4.8 Fonte, temperatura e fluxo térmico.
5. Conversores básicos de energia
  - 5.1 Conversão de energia mecânica em outras formas de energia;

- 5.2 Conversão de energia elétrica em outras formas de energia;
- 5.3 Conversão de energia de um fluido em outras formas de energia;
- 5.4 Conversão de energia térmica em outras formas de energia.
- 6. Sistemas de primeira ordem
  - 6.1 Sistemas mecânicos de primeira ordem;
  - 6.2 Resposta ao impulso, rampa e senoidal de um sistema de primeira ordem;
  - 6.3 Validações de aproximações linearizadas através de simulações;
  - 6.4 Sistemas elétricos de primeira ordem;
  - 6.5 Métodos de impedância e análise de circuitos;
  - 6.6 Sistemas a fluidos de primeira ordem;
  - 6.7 Sistemas térmicos de primeira ordem;
  - 6.8 Sistemas mistos de primeira ordem;
  - 6.9 Sistemas de primeira ordem com Numerador Dinâmico.
- 7. Sistemas de segunda ordem e vibração mecânica
  - 7.1 Sistemas de segunda ordem formados a partir de subsistemas em cascata de primeira ordem;
  - 7.2 Sistemas mecânicos de segunda ordem;
  - 7.3 Resposta ao degrau e a rampa de sistemas de segunda ordem;
  - 7.4 Resposta em frequência de sistemas de segunda ordem;
  - 7.5 Isolação e transmissão da vibração;
  - 7.6 Resposta ao impulso de sistemas de segunda ordem;
  - 7.7 Sistemas elétricos de segunda ordem;
  - 7.8 Sistemas a fluido de segunda ordem;
  - 7.9 Sistemas térmicos de segunda ordem;
  - 7.10 Sistemas mistos de segunda ordem;
  - 7.11 Sistemas com numerador dinâmico.
- 8. Sistemas dinâmicos lineares
  - 8.1 Modelagem e equação;
  - 8.2 Estabilidade;
  - 8.3 Resposta em frequência;
  - 8.4 Matriz da resposta em frequência;
  - 8.5 Simulação à resposta no tempo;
  - 8.6 Análise do espectro de frequência de sinais periódicos;
  - 8.7 Conteúdo de frequência de sinais transitórios: transformada de Fourier;
  - 8.8 Testes com analisadores de espectro de frequência;
  - 8.9 Solução para problemas de vibração;
  - 8.10 Isolação da vibração eletromecânica;
  - 8.11 Sistema de controle de tensão.
- 9. Modelos de parâmetros distribuídos
  - 9.1 Vibração longitudinal;
  - 9.2 Condução de transferência de calor em uma barra isolada;
  - 9.3 Aproximação de parâmetros concentrados para transferência de calor em uma barra isolada.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DOEBELIN, E. O., DEKKER, M., **Systems Dynamics: Modeling, Analysis, Simulation, Design**, Marcel Dekker, Inc., 1998.
2. SOUZA, A. C. Z., PINHEIRO, C. A. M., **Introdução à Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas**

**Dinâmicos.** Editora Interciência, 2008. ISBN 978-85-7193-188-6.

3. MAYA, P. A. e FABRIZIO, L. **Controle Essencial.** Pearson Prentice Hall, São Paulo 2011.

**ISBN:** 857605700x. **ISBN-13:** 978-85-7605-700-0

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BOLTON, William. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar.** 4ª edição, Porto Alegre, 2010. ISBN 978-85-7780-657-7.

2. GANDER, W.; HREBICEK, J., **Como Resolver Problemas em Computação Científica Usando MAPLE e MATLAB,** 3ª edição. Edgard Blücher LTDA, 1997.