



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PME3380: Modelagem de Sistemas Dinâmicos

Departamento de Engenharia Mecânica

Professores Responsáveis:

Dr. Décio Crisol Donha: sala ES-29, e-mail: decdonha@usp.br

Atendimento: 3ª F. 13h00-14h00

Dr. Agenor T. Fleury: Sala ES-20, e-mail: agenorfleury@usp.br

Atendimento: 3ª F. 13h00-14h00

Site da disciplina: <http://sites.poli.usp.br/d/pme2371/pme3380>

Reuniões do Zoom:

Meeting ID: 671 345 2649

Passcode: pme3380mod

Objetivos da disciplina: Quanto ao conteúdo a disciplina introduz os princípios e técnicas de modelagem de sistemas dinâmicos em Engenharia Mecânica, por meio de leis básicas da mecânica newtoniana e lagrangeana. Utilizando argumentos da conservação da energia são apresentadas generalizações da teoria de sistemas para diversas áreas da engenharia. A disciplina procura estimular o trabalho em grupo, o desenvolvimento de relatórios para a apresentação de trabalhos científicos desenvolvidos ao longo do curso e o aprendizado de técnicas de exposição de trabalhos científicos.

Ementa da disciplina:

- Modelagem de Sistemas Dinâmicos: Mecânicos, Elétricos, Fluídicos e Térmicos.
- Linearização
- Analogias entre Sistemas
- Transformada de Laplace e Aplicações
- Funções de Transferência
- Sistemas Lineares Contínuos no Domínio do Tempo
- Análise de Sistemas Lineares no Domínio do Tempo e da Frequência
- Estabilidade de Sistemas Lineares
- Critérios de Estabilidade no Domínio do Tempo e da Frequência
- Espaço de Estado
- Matriz de Transição
- Espaço de Estado para Sistemas Discretos



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Créditos de Aula: 04 Créditos de trabalho: 01 Total de Créditos: 05

O crédito de trabalho refere-se à solução de 7 listas de exercícios resolvidas pelos alunos ao longo do curso, onde aprendem a simulação numérica de sistemas dinâmicos utilizando um software didático (Scilab ou equivalente).

Avaliação:

Uma nota de listas de exercícios individual (E), uma nota de prova escrita individual (P), uma nota de um trabalho (T) em grupo de 3 ou 4 alunos sobre a Modelagem e Simulação Numérica de um problema dinâmico escolhido pelo grupo:

$$\text{Critério de Aprovação: } A = \frac{2P+E+3T}{6} \geq 5,0$$

A participação na apresentação dos temas dos trabalhos na 15ª aula não receberá nota, mas é **evento obrigatório**. Grupos que não participarem serão **reprovados**.

Alunos com nota de trabalho (T) menor do que três serão automaticamente reprovados, mesmo que $A \geq 5,0$

Bibliografia Básica:

1. Notas de aula dos Professores
2. Garcia, Cláudio – ‘Modelagem e Simulação’ – 2ª. Edição - Edusp 2006
3. Kulakowski, B; Gardner, J.F; Lowen-Shearer, J. ‘Dynamic Modeling and Control of Engineering Systems, Cambridge University Press, 2007
4. Ogata, K. ‘System Dynamics’ Prentice Hall, 1998
5. Schwarz, R. J. e Friedland, B. ‘Sistemas Lineares’ 2 vol., Ao Livro Técnico e EDUSP, 1972
6. Orsini, L. Q. ‘Introdução aos Sistemas Dinâmicos’ Guanabara 2, 1985
7. Shearer, J.; Murphy, A. & Richardson, H. ‘Introduction to System Dynamics’, Addison-Wesley, 1971
8. Felício, L. C. ‘Modelagem da Dinâmica de Sistemas e Estudo da Resposta’ Rima Editora, 2007
9. Ogata, K. Engenharia de Controle Moderno, Prentice-Hall, 3a. Ed., 1997

Programação de apresentação do conteúdo:

Aula	Dia	Conteúdo
01	18/08	Apresentação da Disciplina, Escopo, Apresentação do Trabalho.
02	20/08	Modelagem: Conceitos (Evento: Formação dos Grupos de Trabalho)
03	25/08	Modelagem de Sistemas Eletromecânicos (Newton-Euler)
04	27/08	Modelagem de Sistemas Eletromecânicos (Newton-Euler) (Evento: Entrega da Lista 1)
05	01/09	Modelagem de Sistemas Eletromecânicos (Lagrange)
06	03/09	Modelagem de Sistemas Eletromecânicos (Lagrange).



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

		<i>(Evento: Entrega da Lista 2)</i>
07	08/09	Modelagem de Sistemas Fluídicos e Térmicos
08	10/09	Modelagem de Sistemas Fluídicos e Térmicos <i>(Evento: Entrega da Lista 3)</i>
09	15/09	Linearização
10	17/09	Analogias entre Sistemas
11	22/09	Analogias entre Sistemas
12	24/09	Exercícios e Exemplos
13	29/09	Transformada de Laplace, Propriedades.
14	01/10	Transformada de Laplace, Teoremas - Frações Parciais. <i>(Evento: Entrega da Lista 4)</i> SORTEIO ORDEM DE APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS(PRESENÇA OBRIGATÓRIA).
15	06/10	To: Apresentação dos temas pelos grupos, divididos por sorteio entre os professores.
16	08/10	Transformada de Laplace, Teoremas - Frações Parciais (continuação)
17	13/10	Funções de Transferência, Polos, Zeros.
18	15/10	Diagrama de Blocos – Realimentação – Álgebra de Diagramas
19	20/10	Sistemas Lineares no domínio do tempo.
20	22/10	Resposta Transitória: Sistemas de 1 ^a , 2 ^a e Ordem superior <i>(Evento: Entrega da Lista 5)</i>
21	27/10	Sistemas Lineares no domínio da frequência
22	29/10	Sistemas Lineares no domínio da frequência
23	03/11	Diagramas de Bode
24	05/11	Diagramas de Bode (continuação)
25	10/11	Estabilidade, Critérios, Routh-Hurwitz.
26	12/11	Espaço de Estados
27	17/11	Espaço de Estados- Estabilidade - FTs <i>(Evento: Entrega da Lista 6)</i>
28	19/11	Prova Individual
29	24/11	Discretização usando a Matriz de Transição <i>(Evento: Entrega da Lista 7)</i>
30	26/11	Discretização usando a Matriz de Transição (continuação)
31	01/12	Apresentação Final dos Trabalhos (T1)
32	03/12	Apresentação Final dos Trabalhos (T2)