

LABORATÓRIO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO I (ELT 014)

Prof. Reinaldo M. Palhares; e-mail: palhares@cpdee.ufmg.br Sala: 2605/Bloco 1

Carga Horária Semanal: 4horas/semana

Período: 7º período

Pré-requisitos: Engenharia de Controle, Instrumentação Industrial e Automação em Tempo Real.

Ementa: Implementação de sistemas de controle automático completo (sensor, atuador, condicionador de sinais e controlador) de forma a integrar conhecimentos de Eletrônica de Potência, controle e instrumentação.

Método e Avaliação: O curso de Laboratório de Controle I constará de 15 semanas de aulas. Os alunos estarão divididos em grupos, que deverão trabalhar em 3 sistemas piloto do laboratório, quais sejam, retilíneo, levitador, rotacional, e em experimentos de instrumentação industrial (balança, nível ou transdutor de posição com LVDT). Cada grupo terá 3 semanas para trabalhar em três módulos, e 5 semanas e meia para elaboração, desenvolvimento e entrega de trabalho ao final da disciplina denominado projeto “desafio”. A primeira aula será utilizada para introdução e revisão dos conceitos a serem utilizados no curso de laboratório.

O curso será dividido em quatro módulos:

- Sistema retilíneo, levitador, rotacional e instrumentação industrial.
- Farão parte do estudo dos três primeiros processos: a caracterização dos seus sensores, atuadores, conexões, software e sua modelagem matemática, incluindo a estimação dos parâmetros do modelo e os testes de validação do mesmo. Uma vez obtendo-se um modelo, proceder-se-á ao controle de cada sistema.
- Durante o quarto módulo, destinado a instrumentação, serão estudados os circuitos eletrônicos utilizados para tratamento de sinais (amplificação/conformação de sinais, conversão tensão-corrente, filtragem analógica) e um sensor, envolvendo sua calibração e modelagem matemática.

Cada um dos grupos, durante as nove primeiras semanas, **estudará obrigatoriamente três dos quatro módulos** indicados acima.

O projeto “desafio” deverá ser proposto por cada grupo de alunos e será apresentado, por partes, ao longo do semestre.

1. A primeira parte consiste na apresentação da proposta do projeto “desafio”.
2. Independente da escolha, o sistema a ser construído ou controlado deverá ser modelado matematicamente e sua dinâmica analisada por meio de respostas do modelo, vindo a caracterizar a segunda parte do trabalho.

3. A última parte consiste no controle do sistema escolhido ou na calibração e caracterização estática e dinâmica do sensor (quando a opção for instrumentação).

A divisão das aulas, considerando o manual de cada sistema será a seguinte:

SISTEMA RETILÍNEO – MASSA-MOLA	
1a semana	2.1, 2.2 e 2.3 – <i>exceto 2.1.1, 2.1.2, 2.1.5.1.1, 2.1.5.1.2, 2.1.5.1.3, 2.1.9.1, (important notes – pags 17 a 23), 3 e 5.1</i>
2a semana	6.1 e 6.2
3a semana	6.4

SISTEMA LEVITADOR E ROTACIONAL	
1a semana	Leitura do manual, testes iniciais e análise do modelo
2a semana	Controle – simulação.
3a semana	Controle – experimental.

O estudo envolvendo a caracterização de cada sistema, a modelagem matemática e o controle do mesmo deverá ser relatado em um caderno de memórias de laboratório, onde anotar-se-ão: achados, dúvidas e procedimentos adotados durante os experimentos. Posteriormente, deverá ser redigido um relatório para caracterização, modelagem de cada sistema, e o seu controle (necessariamente como indicado logo a seguir). Para o módulo de instrumentação, elaborar-se-á um relatório envolvendo a caracterização dos circuitos e o estudo dois sensores (princípio de medição, tratamento de sinais, calibração, caracterização estática e dinâmica).

Datas importantes:

07 de abril de 2009: entrega da proposta do trabalho “desafio” a ser desenvolvido.

09 de junho de 2009: entrega do pré-projeto do desafio.

30 de junho de 2009: entrega e apresentação do projeto desafio.

Distribuição de pontos:

- Relatórios dos 3 primeiros experimentos – $3 \times 15 = 45$ pts.
- Entrega da proposta do trabalho “desafio” a ser desenvolvido – 2 pts.
- Pré-projeto “desafio” – relatório – 15 pts.
- Projeto “desafio” – Apresentação – 10 pts. Relatório final – 28 pts.

Observação 1: Os relatórios das experiências deverão ser entregues necessariamente na 1ª aula da semana subsequente a finalização de cada módulo. Relatórios entregues atrasados serão apenados em 40%.

Observação 2: O grupo que deixar de entregar a proposta do trabalho “desafio” na data indicada, será penalizado em 5 pontos por aula de atraso. Estes pontos serão subtraídos nos pontos do Pré-projeto “desafio”.

Observação 3: A entrega atrasada do Pré-projeto “desafio” ou do projeto “desafio” está sujeita a um decréscimo de até 10% na nota final.

Instruções para preparação dos relatórios dos experimentos. O relatório deverá conter os seguintes tópicos: objetivos; introdução e descrição do problema; resultados obtidos; conclusões e referências bibliográficas.

Instruções para preparação do projeto “desafio”. O estilo de apresentação deve ser o adotado pela revista de Controle & Automação da SBA (Sociedade Brasileira de Automação). As instruções quanto ao formato podem ser obtidas no endereço: http://www.fee.unicamp.br/revista_sba/, seguindo o indicador “*Como publicar*”. Os “gabaritos” para Word ou Latex podem ser obtidos no *ponteiro* “*Para tanto são colocados aqui os gabaritos de artigos para cada um destes editores*”. O projeto pode conter os mesmos tópicos do relatório (ou outros a mais que achar necessário).

Página do curso: <http://www.cpdee.ufmg.br/~palhares/lab1.html>