

## Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial

**Unidade Curricular: CONTROLO ÓPTIMO E ADAPTATIVO**

**Ano:** 1º

**Regime:** Semestral (2º)

**Ano Lectivo:** 2009/2010

**Carga Horária Total:** 162 horas

**Horas de Contacto:** T:28; PL:28; OT:5; O:2

**Créditos (ECTS):** 6

**Área:** Sinais, Controlo e Automação

**Docente:** *Professor Adjunto Paulo Manuel Machado Coelho*

---

### OBJECTIVOS:

Grande parte das aplicações do controlo digital recorrem à implementação em espaço de estados e ao uso de computadores. Assim, o objectivo desta disciplina é complementar o estudo da disciplina de controlo digital, fornecendo aos alunos um conjunto de conhecimentos e técnicas, tão necessárias na área do controlo moderno, tais como: - Síntese de sistemas lineares de controlo por computador usando técnicas polinomiais e técnicas em espaço de estados; - Síntese de observadores de Kalman e de controlador-observador em espaço de estados; - Introdução ao controlo óptimo e aos sistemas MIMO; - Introdução ao controlo adaptativo.

Nas aulas práticas são realizadas experiências laboratoriais com kits didácticos de controlo de processos, complementadas com a resolução de fichas de problemas e realização de simulações em ambiente MATLAB/SIMULINK.

### PROGRAMA:

1. **Introdução e Revisões:** Controlabilidade, Atingibilidade e Observabilidade; Controlo por realimentação das variáveis de estado: Fórmula de Ackermann.
2. **Regulação e Seguimento:** Controlador com Observador de Estado, Observador Predictor; Observador Corrente. Entrada de referência em sistemas de realimentação completo; Entrada de referência com estimadores; Entrada de referência com comando no erro da saída; Comparação da estrutura com o estimador e os métodos clássicos.
3. **Perturbações e controlo com modelo aumentado:** Estimação de perturbações; Controlador com o modelo aumentado, incluindo o modelo do processo; Controlador com o modelo aumentado, incluindo o modelo das perturbações; Acção integral.
4. **Controlo Adaptativo:** Método dos Mínimos Quadrados

5. **Sistemas MIMO e controlo óptimo:** Controlo óptimo variável no tempo; Controlo óptimo com regulador linear quadrático (LQR); Estimação óptima com base no Filtro de Kalman; Projecto de controladores MIMO.
6. **Breve introdução à identificação de sistemas.**

#### MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

- Frequência
- Exame (50%)
- Trabalhos de laboratório (50%)
- Projecto (....%)
- Outro: \_\_\_\_\_

Para aprovação na disciplina o aluno tem de obter uma classificação no exame superior ou igual a **8 em 20 valores** e tem de obter a classificação mínima de **9.5 em 20 valores** nos trabalhos práticos. Para aprovação na disciplina os alunos terão ainda de assistir a um mínimo de 2/3 das aulas práticas / teórico-práticas. A(s) data(s) limite de entrega dos trabalhos práticos será combinada entre alunos e docentes no início do semestre lectivo.

Os alunos com estatuto de trabalhadores estudantes terão de satisfazer os mesmos critérios de avaliação que os alunos ordinários, sendo-lhes no entanto dada a possibilidade de realizarem os trabalhos laboratoriais fora do horário normal, em moldes a combinar com o docente no início do semestre. É-lhes também retirada a obrigatoriedade de assistir a 2/3 das aulas práticas/teórico-práticas.

#### BIBLIOGRAFIA:

- [1] **K. J. Astrom, and H.Wittenmark, "Computer-controlled systems: theory and design", 3ª ed., Prentice-Hall, 1998.**
- [2] K. Ogata, "Discrete-time Control Systems", Prentice-Hall, 1994.
- [3] **G. Franklin, D. Powell, M. Workman, "Digital Control of Dynamic Systems", 3ª Edição, Addison-Wesley, 1998.**
- [4] Dabney, and T.Harman, "Mastering SIMULINK 2", Prentice-Hall, MATLAB Curriculum Series, 1998.
- [5] – R. J. Vaccaro, "Digital Control: A State-Space Approach", McGraw-Hill, 1995.

O Docente,

