

## “Automação Automóvel”

Curso	Ano/Semestre	Ano Lectivo	Área Científica	Dpt.
Engenharia Mecânica Automóvel	3º/5º	2004/2005	Controlo e Processos	DSI

Professor Responsável da Disciplina	Corpo Docente
Paulo Felício	Mário Alves
Docente Co-Responsável	
Mário Alves	

Tipo de Aulas	T	TP	P	L	Tipo de disciplina	CE
Nº de Horas por Semana		4			Ponderação na Média Final	3

### 1. Requisitos Prévios

Conhecimentos gerais de electricidade, electrónica e circuitos pneumáticos.  
Algebra binária de Boole, funções booleanas e mapas de Karnaugh

### 2. Objectivo

No final da disciplina o aluno deve ser capaz de projectar e realizar automatismos sequenciais e descrever a sua estrutura e funcionamento de forma sistemática, usando o método dos quadros de estado ou método de Grafset. O aluno deve também deve ser capaz de realizar automatismos nas tecnologias disponíveis tais como pneumática, electromecânica (relés) e autómatos programáveis.

O aluno deve no final conhecer a terminologia utilizada na análise e projecto de sistemas de controlo continuo. Deve ter apreendido técnicas elementares de modelação de sistemas físicos, as noções de estabilidade absoluta e relativa e de uma maneira elementar proceder à análise e compensação de sistemas.

### **3 Programa (indicar nº horas previstas por capítulo (300 a 500 palavras))**

#### **Álgebra de Boole (10 Horas)**

- Revisões breves de Álgebra de Boole
- Representação e simplificação de funções Booleanas
- Mapas de Karnaugh

#### **Introdução aos automatismos (2 Horas)**

- Estrutura dos sistemas automatizados
- Formas de descrição do comportamento de automatismos
- Tecnologias de comando e tecnologias de actuação

#### **Tecnologias mais usadas em automatismos (4 Horas)**

- Automatismos baseados em elementos pneumáticos – sua representação
- Automatismos baseados em relés electromecânicos – sua representação
- Automatismos baseados em autómatos – representação em LADDER
- Aplicações práticas em sistemas pneumáticos, electromecânicos e autómatos.

#### **Métodos Clássicos de Projecto de Sistemas de Comando (12 Horas)**

- Sistemas combinatórios e sistemas sequenciais;
- Conceito de variável auxiliar monoestável e biestável - memória;
- Método dos quadros de estados;
- GRAFCET - Descrições gerais: simbologia e semântica;
- GRAFCET - Estruturas de base. Equações lógicas associadas;
- Aplicações práticas em sistemas pneumáticos, electromecânicos e autómatos.

#### **Autómatos programáveis ( 12 Horas)**

- Constituição e funcionamento;
- Estrutura de memória;
- Linguagens e métodos de programação – STL e LADDER;
- Aplicações básicas.

#### **Introdução à teoria do controlo (20 Horas)**

- Diagramas de blocos e funções de transferência;
- Controlo em cadeia aberta;
- Controlo em cadeia fechada: realimentação;
- Transformada de Laplace e TL inversa;
- Resposta temporal e em frequência de modelos de processos de primeira e segunda ordem;
- Desenho de controladores;

#### **Trabalhos práticos e em laboratório para aplicação das diversas tecnologias (Horas incluídas acima)**

[T1] Pequeno projecto para realizar através: de circuitos combinatórios e sequenciais simples usando relés monoestáveis e biestáveis; de programas simples em LADDER e STL. O projecto deve englobar programação, estruturada, de algumas equações lógicas, temporizadores e contadores. Programação em LADDER das equações, obtidas pelo método dos quadros de estados, correspondentes aos circuitos projectados, Grafcet e programação em STL de circuitos sequenciais.

#### 4. Bibliografia

- Apontamentos de Automação, Prof. Paulo Felício, Outubro de 1997  
Disponíveis na reprografia da E.S.T.

- Apontamentos vários sobre Automação.  
A Disponibilizar na reprografia da E.S.T.

- LES AUTOMATISME PROGRAMABLES  
2<sup>em</sup> Edition  
CEPADUE – EDITIONS

- Digital Circuits and Microprocessors  
Herbert Taub  
MacGraw-Hill

- Comprendre Maitriser et Apliquer le GRAFCET  
M. Blanchard  
CEPADUE-EDITIONS

- Técnica do Comando Pneumático  
João Manuel Mimoso  
Laboratório Nacional de Engenharia Civil

- Método Sequencial Para Automatização Electropneumática  
José Novais  
Fundação Calouste Gulbenkian

- Logical Design Of Automation Systems  
Prentice-Hall International Editions  
Sanders B. Friedman

- Introduction to Control System Technology  
Merril – Fourth Edition  
Robert N. Bateson

- Can System Engineering  
From Theory to Practical Applications  
Springer  
Wolfhard Lawrenz

- Modern Control Engineering  
Prentice Hall  
Katsuhiko Ogata

#### 5. Método de Ensino

Aulas teórico – práticas em que os assuntos são expostos e são dados exemplos para concretização das ideias descritas. Quando se justifica e é necessário operacionalizar os conhecimentos são dados exercícios resolvidos e/ou para os alunos resolverem assistidos pelo docente.

Algumas aulas teórico – práticas são realizadas em laboratório para que os alunos conheçam e utilizem as tecnologias aplicadas em automação e solidifiquem e apliquem conhecimentos adquiridos.

## 6. Programa dos Momentos de Avaliação

1º teste com a duração de 2 horas a ser realizado na 8 semana após início das aulas  
2º teste com a duração de 2 horas a ser realizado na última semana de aulas do semestre  
Trabalho prático a entregar na última semana de aulas  
Quem não tiver aprovação na média dos testes realizará exame nas datas a definir.

## 7. Método de Avaliação

A avaliação da disciplina é efectuada por meio de dois testes e 1 trabalho prático ou por um exame e 1 trabalho prático.

A nota mínima de cada teste é de 8 valores e a média dos dois testes deve ser igual ou superior a 10 valores.

A execução do trabalho prático é obrigatória e a média dos trabalhos deverá ser superior ou igual a 10 valores para terem aprovação na cadeira.

A nota final da disciplina será, para cada aluno, calculada por:

Nota final=  $0,7x(\text{Teste1} + \text{Teste2})/2 + 0,3x(\text{T Prático})$

Ou

Nota final=  $0,7x\text{Exame} + 0,3x(\text{T Prático})$

## 8. Observações