

TESIS: Teoria dos Sistemas

**Curso:**

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e
de Computadores

Ano / Período:

2º Ano / 2º Semestre

Manuel Silva: mss@isep.ipp.pt

Objectivos da Disciplina



- Dotar o aluno de um conjunto de conhecimentos que lhe permitam analisar sistemas dinâmicos (contínuos, SISO, lineares e invariantes no tempo) e desenvolver controladores à luz da teoria dos sistemas clássica

Programa da Disciplina (I)



1. Revisão de conceitos matemáticos básicos
 - 1.1 Transformada de Laplace
2. Construção e manipulação de diagramas de blocos
 - 2.1 Álgebra dos diagramas de blocos
 - 2.2 Regra de Mason
 - 2.3 Obtenção da função de transferência de sistemas em malha fechada
 - 2.4 Teorema da sobreposição
3. Modelação de sistemas dinâmicos
 - 3.1 Sistemas eléctricos e electrónicos
 - 3.2 Sistemas mecânicos de translação e de rotação
 - 3.3 Sistemas hidráulicos
 - 3.4 Sistemas térmicos

TESIS – Teoria dos Sistemas

ISEP – Ano Lectivo 2008 / 2009

Manuel Silva: mss@isep.ipp.pt

Programa da Disciplina (II)



4. Análise de sistemas no domínio dos tempos
 - 4.1 Estudo do regime transitório e do regime permanente
 - 4.2 Decomposição da FT em fracções parciais
 - 4.3 Conceito de pólo(s) dominante(s)
 - 4.4 Análise de sistemas de 1ª ordem
 - 4.5 Análise de sistemas de 2ª ordem
 - 4.6 Influência dos zeros da função de transferência na resposta
5. Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz

TESIS – Teoria dos Sistemas

ISEP – Ano Lectivo 2008 / 2009

Manuel Silva: mss@isep.ipp.pt

Programa da Disciplina (III)



6. Análise de sistemas realimentados no domínio dos tempos
 - 6.1 Método do Lugar Geométrico de Raízes
 - 6.2 Análise da estabilidade e do comportamento previsível de um sistema em função do estudo do LGR
7. Análise de sistemas no domínio das frequências
 - 7.1 Resposta em frequência de sistemas
 - 7.2 Traçados de Bode
8. Controladores PID
 - 8.1 Acção de controlo P
 - 8.2 Acção de controlo I
 - 8.3 Acção de controlo D
 - 8.4 Regras de sintonia dos controladores PID

Metodologia de Avaliação (I)



- Avaliação Contínua
 - 3 mini-testes, realizados durante as aulas laboratoriais, a incidir sobre capítulos parciais da matéria leccionada
 - mini-testes abordam matéria leccionada nas aulas T, OT e LAB
 - falta a mini-teste – classificação será de 0 valores
 - Nota de Frequência – média aritmética das classificações obtidas nestes mini-testes
 - alunos deverão realizar os mini-testes nas turmas laboratoriais a que se encontram inscritos
 - realização dos mini-testes em horários e/ou datas posteriores à da aula da turma a que pertencem será penalizada com uma redução de 25% da classificação obtida nesse mini-teste

Metodologia de Avaliação (II)



- **Avaliação na Prova de Exame**

- prova de exame escrita com componente Teórica e Prática a incidir sobre a globalidade da matéria leccionada, quer na época normal, quer na época de recurso
- dividida em duas partes
 - na época normal os alunos devem fazer as duas partes do exame
 - serão divulgadas as classificações obtidas em cada parte
- relativamente à prova da época de recurso, será válida a melhor das duas classificações obtidas em cada uma das partes da prova (a obtida na prova da época normal e a obtida na prova da época de recurso)

Metodologia de Avaliação (III)



- **Classificação Final da Disciplina**

- classificação final da disciplina = $x \cdot \text{NFREQ} + y \cdot \text{PE}$
- $x = 0,5$
 - classificação mínima de Frequência = 5,0 valores
- $y = 0,5$
 - classificação mínima na Prova de Exame = 5,0 valores
- classificações da frequência e da prova de exame serão lançadas com valores decimais e o arredondamento da nota, às unidades, só será efectuado na classificação final

Metodologia de Avaliação (IV)



- Melhoria de Nota de Avaliação
 - prova de exame escrita com componente Teórica e Prática a incidir sobre a globalidade da matéria leccionada
 - classificação será a obtida neste exame

Funcionamento da Disciplina (I)



- Aulas Teóricas
 - essencialmente expositivas
 - apontamentos e acetatos disponibilizados aos alunos

Funcionamento da Disciplina (II)



- Aulas de Orientação Tutorial
 - resolução detalhada (sobre a forma de tutorial) de alguns exercícios seleccionados sobre as matérias leccionadas nas aulas teóricas

Funcionamento da Disciplina (III)



- Aulas Laboratoriais
 - propor exercícios aos alunos, para que eles os resolvam, e esclarecer eventuais dúvidas que surjam na resolução dos exercícios
 - apresentação de dicas de resolução de alguns exercícios seleccionados de teoria dos sistemas, com apoio do MATLAB / Simulink, para introduzir os alunos a uma possível ferramenta de estudo de sistemas de controlo
 - evitar resolver os exercícios integralmente nas aulas, dando preferência ao trabalho autónomo dos alunos e apoiando-os nas dúvidas que surjam

Funcionamento da Disciplina (IV)



- Regime de assiduidade
 - cumprir o regulamento pedagógico em vigor

Moodle



<https://moodle.isep.ipp.pt/course/view.php?id=230518>

Agradecimento especial



Joana Teixeira

Bibliografia



1. Modern Control Engineering, Katsuhiko Ogata, Prentice Hall
2. Feedback Control of Dynamic Systems, G. F. Franklin, J. D. Powell, A. E. Naeini, Prentice Hall
3. Automatic Control Systems, Benjamin C. Kuo, Prentice Hall
4. Dynamical Systems and Automatic Control, J.L. Martins de Carvalho, Prentice Hall
5. Feedback and Control Systems, J. DiStefano, A. Stubberud e I. Williams, Schaum McGraw-Hill
6. Linear Control Systems Analysis and Design: Conventional and Modern, J. D'Azzo e C. Houpis, McGraw-Hill

TESIS – Teoria dos Sistemas

ISEP – Ano Lectivo 2008 / 2009

Manuel Silva: mss@isep.ipp.pt

Questões? Dúvidas?



TESIS: Teoria dos Sistemas

Docente: Manuel Silva

Email: mss@isep.ipp.pt

Gabinete: F426

Extensão Telefónica: 1118