
Ano Letivo 2017-18

Unidade Curricular SISTEMAS DE CONTROLO I

Cursos ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (Mestrado Integrado)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14811107

Área Científica ENGENHARIA DE CONTROLO

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português-PT

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável António Eduardo de Barros Ruano

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
António Eduardo de Barros Ruano	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	22.5T; 15TP; 22.5PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S2	22.5T; 15TP; 22.5PL	168	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

TEORIA DOS SISTEMAS

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Concluindo esta UC, para SLIT contínuos o aluno deverá saber:

- . Analisar um sistema utilizando a resposta na frequência.
- . Projectar compensadores avanço e atraso.
- . Determinar se um sistema em espaço de estados, é observável ou controlável.
- . Compensar um sistema, aplicando realimentação de variáveis de estado.
- . Projectar observadores de ordem total ou reduzida.

Estas competências são necessárias para o aproveitamento na UC Sistemas de Controlo II

Conteúdos programáticos

1. Análise da resposta na frequência
 - 1.1 Resposta em regime estacionário
 - 1.2 Diagramas de Bode
 - 1.3 Diagramas de Nyquist
 - 1.4 Traçados de Nichols
 - 1.5 Estabilidade e Critério de Estabilidade de Nyquist
 - 1.6 Resposta em malha fechada
2. Projecto de Sistemas
 - 2.1 Especificações de Desempenho
 - 2.2 Modelo Entrada-Saída
 - 2.2.1 Topologias de Compensação
 - 2.2.2 Síntese de compensadores atraso e avanço; no plano s e usando diagramas de Bode
 - 2.3 Modelos de espaço de estados
 - 2.3.1 Controlabilidade e Observabilidade
 - 2.3.2 Realimentação de variáveis de estado e observadores

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A UC é leccionada com aulas T, TP e P. Nas aulas T a matéria é exposta recorrendo-se, sempre que necessário, a exemplos.

Nas aulas TP o professor e os alunos resolvem problemas; haverá tempo para esclarecimento de todas as questões relativas à matéria em geral, a problemas propostos, aconselhados para resolução individual ou apenas iniciados.

As aulas P destinam-se à resolução de problemas mais longos que exigem um estudo mais demorado da matéria; recorrendo a meios de simulação numérica e gráfica.

Avaliação:

Durante a frequência da disciplina são realizados Trabalhos de Laboratório (**L**).

No final da disciplina é realizado um exame final (**E**).

A nota final da disciplina é dada por (**F**)

$$F=0.8E+0.2P$$

Fica aprovado o aluno que obtenha $F \geq 9.5$

Na época de recurso é realizado um exame (**Er**):

A nota final da disciplina é dada por (**F**)

$$F=0.8Er+0.2P$$

Fica aprovado o aluno que obtenha $F \geq 9.5$.

Bibliografia principal

- M. I. Ribeiro, *Análise de Sistemas Lineares*, IST Press
- John J. D'Azzo e Constantine H. Houpis, *Linear Control Systems Analysis and Design*, McGraw-Hill
- Katsuhiko Ogata, *Solving Control Engineering Problems using Matlab*, Prentice-Hall, 1994
- B. Shahian, M. Hassul, *Control System Design using Matlab*, Prentice Hall, 1993
- Lourtie, *Sinais e Sistemas*, Escolar Editora, 2002
- Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, *Modern Control Systems*, 7ª ed., Addison Wesley, 1995
- Katsuhiko Ogata, *Modern Control Engineering*, 2ª ed., Prentice-Hall, 1990

Academic Year 2017-18

Course unit CONTROL SYSTEMS I

Courses ELECTRONIC ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS (Integrated Master's)

Faculty / School Faculdade de Ciências e Tecnologia

Main Scientific Area ENGENHARIA DE CONTROLO

Acronym

Language of instruction Portuguese -PT

Teaching/Learning modality In classroom

Coordinating teacher António Eduardo de Barros Ruano

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
António Eduardo de Barros Ruano	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	22.5T; 15TP; 22.5PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22.5	15	22.5	0	0	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

System Theory

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

In the end of this unit, for continuous LTI systems, the student will have learnt:

How to analyse a system using the frequency response.

How to design a lag compensator and a lead compensator.

How to test the controllability and observability of a system.

How to compensate a system by pole placement using state feedback.

How to design a full-order observer and a reduced-order observer.

These competences are needed for a successful outcome in the next unit, Control Systems II.

Syllabus

1. Frequency response analysis
 - 1.1 Steady-state response
 - 1.2 Bode diagrams
 - 1.3 Nyquist diagrams
 - 1.4 Nichols plots
 - 1.5 Nyquist's stability criterion
 - 1.6 Closed-loop response
2. Systems design
 - 2.1 Performance specifications
 - 2.2 Input-output models
 - 2.2.1 Topologies of compensation
 - 2.2.2. Design of lag and lead compensators, in the s-plane and using the Bode diagram
 - 2.3 State-space models
 - 2.3.1 Controllability and Observability
 - 2.3.2 State-variable feedback and Observers

Teaching methodologies (including evaluation)

This unit has theoretical lectures, theoretical-practical lectures and practical lectures. In the theoretical lectures the concepts will be exposed, if needed, using examples.

In the theoretical-practical lectures the professor and students solve problems; the students are encouraged to solve suggested problems by themselves.

In the practical lectures more extensive problems will be solved, using simulations and needing a previous study

The unit assessment is distributed with a final exam.

During the class period Lab works (L) will take place. In the end a normal exam takes place (E).

The final mark is:

$$F=0.8E+0.2P$$

The student will pass if $F \geq 9.5$

The ones that did not pass are entitled to have an extra exam (*Er*); in this case the final mark will be:

$$F=0.8Er+0.2P$$

Main Bibliography

- M. I. Ribeiro, *Análise de Sistemas Lineares*, IST Press
- John J. D'Azzo e Constantine H. Houpis, *Linear Control Systems Analysis and Design*, McGraw-Hill
- Katsuhiko Ogata, *Solving Control Engineering Problems using Matlab*, Prentice-Hall, 1994
- B. Shahian, M. Hassul, *Control System Design using Matlab*, Prentice Hall, 1993
- Lourtie, *Sinais e Sistemas*, Escolar Editora, 2002
- Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, *Modern Control Systems*, 7^a ed., Addison Wesley, 1995
- Katsuhiko Ogata, *Modern Control Engineering*, 2^a ed., Prentice-Hall, 1990