
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular SISTEMAS DINÂMICOS

Cursos ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (2.º Ciclo)
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14771118

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 520

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 7, 9, 11

Línguas de Aprendizagem Português e Inglês

Modalidade de ensino

Presencial em sala e/ou por videoconferência

Docente Responsável

Isménio Lourenço Eusébio Martins

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Isménio Lourenço Eusébio Martins	T; TP	T1; TP1	28T; 14TP

* 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
1º	S1	28T; 14TP	195	7.5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de física, electrotecnia e controlo automático. Conhecimentos básicos de operação com o MATLAB e Simulink.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

1. Saber construir modelos de sistemas físicos lineares e não lineares.
2. Saber analisar sistemas lineares e não lineares.
3. Compreender e utilizar métodos de determinação da estabilidade.
4. Saber utilizar métodos de estabilização de sistemas.
5. Compreender a teoria dos sistemas e a sua aplicação.
6. Utilizar a teoria dos sistemas lineares e não lineares em casos concretos.

Conteúdos programáticos

1. Modelação, representação matemática, classificação e caracterização de sistemas lineares e não lineares.
2. Representações entrada - saída no domínio do tempo e no domínio da frequência.
3. Representação de estado, equação dinâmica e de saída.
4. Cálculo da matriz de transição de sistemas variantes no tempo.
5. Solução de sistemas dinâmicos homogêneos e não homogêneos.
6. Controlabilidade e observabilidade de estado de sistemas multivariáveis variantes no tempo.
7. Controlabilidade no sentido entrada e saída.
8. Estabilidade de Sistemas multivariáveis com recurso aos métodos clássicos.
9. Estabilidade de Sistemas no sentido de Lyapunov.
10. Estabilização de sistemas utilizando o Gramiano de Controlabilidade e o 2º Método de Lyapunov.
11. Análise de sistemas dinâmicos não lineares.
12. Determinação da estabilidade de sistemas dinâmicos não lineares.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Exposição teórica dos conteúdos, com recurso a acetatos ou ao PowerPoint, alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos. Orientação dos trabalhos da disciplina. Utilização de ferramentas informáticas como o MATLAB e o Simulink.

Avaliação

1. Participação nas aulas 10%
2. Um teste de avaliação 60% ou Exame final 60% (Obrigatório, com classificação ≥ 10 Valores)
3. Apresentação de um trabalho final 30% (Obrigatório para admissão a exame, com classificação ≥ 10 Valores).

Bibliografia principal

- [1]- Ribeiro, I.: Análise de Sistemas Lineares, IST Press, Lisboa 2002.
- [2]- Chen Chi-Tsong: Linear System Theory and Design, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1984.
- [3]- Desoer C. A.: Notes for a Second Course on Linear Systems, Van Nostrand Reinhold Company, 1970
- [4]- Shahian B., Hassul M.: Control systems Design using MATLAB
- [5]- Brogan W.L.: Modern Control Theory; Prentice Hall, 1985
- [6]- Ogata K.: Engenharia do Controlo Moderno; Prentice Hall, 1982
- [7]- D'Azzo and Houpis: Sistemas de Controlo Lineares, 1981

Academic Year 2023-24

Course unit DYNAMIC SYSTEMS

Courses ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING (2nd cycle)
SPECIALIZATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS
SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS
SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 520

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD 7, 9, 11
(Designate up to 3 objectives)

Language of instruction Portuguese and English

Teaching/Learning modality

Classroom and/or videoconferencing

Coordinating teacher

Isménio Lourenço Eusébio Martins

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Isménio Lourenço Eusébio Martins	T; TP	T1; TP1	28T; 14TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
28	14	0	0	0	0	0	0	195

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

Knowledge of physics, electrotechnics and automatic control. Basic knowledge of operation with MATLAB and Simulink.

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

1. Learn to build models of linear and nonlinear physical systems.
2. Learn to analyse linear and nonlinear systems.
3. Understand and use methods of determination of stability.
4. Learn to use system stabilization methods.
5. Understand the theory of linear systems and its application.
6. Using the theory of linear and nonlinear systems in specific cases.

Syllabus

1. Modelling, mathematical representation, classification and characterization of linear and nonlinear systems.
2. Input-output representations in the time and frequency domains.
3. State representation, dynamic and output equations.
4. Time-variant systems transition matrix of calculation.
5. Solution of homogeneous and non-homogeneous dynamic systems..
6. Controllability and observability of linear multivariable time-variant systems.
7. Input-output controllability.
8. Stability of multivariable systems using the classical methods.
9. System stability in the sense of Lyapunov.
10. Systems stabilisation, using the controllability Grammian and the 2nd Method of Lyapunov.
11. Analysis of nonlinear dynamic systems.
12. Stability of nonlinear dynamic systems.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical exposition of the contents, using "power point", alternated with practical examples and interacting with students. Final work guidance. Use of software tools such as MATLAB and Simulink.

Assessment

1. Participation in class 10%
2. An assessment test (60%) or a final exam (60%) (Required rate: ≥ 10 points)
3. Final work presentation 30% (Required to exam admission, rate: ≥ 10 points).

Main Bibliography

- [1]- Ribeiro, I.: Análise de Sistemas Lineares, IST Press, Lisboa 2002.
- [2]- Chen Chi-Tsong: Linear System Theory and Design, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1984.
- [3]- Desoer C. A.: Notes for a Second Course on Linear Systems, Van Nostrand Reinhold Company, 1970
- [4]- Shahian B., Hassul M.: Control systems Design using MATLAB
- [5]- Brogan W.L.: Modern Control Theory; Prentice Hall, 1985
- [6]- Ogata K.: Engenharia do Controlo Moderno; Prentice Hall, 1982
- [7]- D'Azzo and Houpis: Sistemas de Controlo Lineares, 1981