

---

**Ano Letivo** 2018-19

---

**Unidade Curricular** TRANSITÓRIOS EM SISTEMAS ELÉCTRICOS DE ENERGIA

---

**Cursos** ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (2.º Ciclo) (\*)  
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 14771064

---

**Área Científica** ENG. ELECTROTÉCNICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português, Inglês

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Luís Manuel Ramos de Oliveira

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

\* 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
2º	S1	400T	280	10

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

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

Eletrotecnia. Sistemas de produção e transporte de energia eléctrica. Protecção de redes eléctricas.

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

A disciplina tem como objectivo preparar os alunos para a realização da dissertação/projecto do MEEE na área de Sistemas de Energia Elétrica. As competências específicas a desenvolver são:

- Familiarização com ferramentas de modelação e simulação dos principais componentes do sistema de energia eléctrica.
- Compreender os fenómenos transitórios nos sistemas de energia eléctrica resultantes da ligação e interrupção de circuitos, sobretensões de origem atmosférica e ocorrência de defeitos.

### Conteúdos programáticos

1. **Introdução aos fenómenos transitórios em circuitos eléctricos:** Revisão de conceitos básicos.
2. **Modelos computacionais dos componentes do sistema de energia eléctrica:** linhas de transporte, transformadores, geradores e dispositivos de corte.
3. **Sobretensões de origem atmosférica.**
4. **Transitórios de manobra:** Interrupção e estabelecimento de correntes capacitivas e indutivas. Comportamento transitório de geradores e transformadores de potência. Sobrecorrentes de ligação de transformadores.
5. **Defeitos simétricos e assimétricos em redes eléctricas.**

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

#### Metodologias de Ensino

- Aulas Teóricas e de Tutoria.
- Estudo individualizado.
- Trabalhos individuais

#### Avaliação

- **Avaliação Contínua:** Trabalhos individuais com defesa e apresentação oral. Dispensa de exame com média  $\geq$  50%.
- **Exame final**

---

### Bibliografia principal

1. J.P. Sucena Paiva, "Redes de Energia Eléctrica. Uma Análise Sistémica", IST Press, 2005.
2. J. Glover, M. Sarma, T. Overbye: "Power system analysis and design", Cengage Learning, 2011.
3. J. Grainger, W. Stevenson: "Power system analysis", McGraw-Hill, 1994.
4. O. I. Elgerd: "Electric energy systems theory - an introduction", McGraw-Hill, 1982.
5. T. Gönen: "Electric Power Transmission System Engineering", CRC Press, 2009.
6. E. Acha, V.G. Agelidis, O. Anaya-Lara, T.J.E. Miller: "Power Electronic Control in Electrical Systems", Newnes, 2002.
7. S. Yong-Hua; A.Johns: "Flexible ac transmission systems", IET, 2008.
8. EDP, ISR-UC: "Manual da Qualidade da Energia Eléctrica", 2005.
9. R.C. Dugan et al: "Electrical power systems quality", McGraw-Hill, 2002.
10. S. Chattopadhyay, M. Mitra, and S. Sengupta: "Electric Power Quality", Springer, 2011.

**Academic Year** 2018-19

**Course unit** T

**Courses** ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERING (\*)  
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO

(\*) Optional course unit for this course

**Faculty / School** Instituto Superior de Engenharia

**Main Scientific Area** ENG. ELECTROTÉCNICA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese; English

**Teaching/Learning modality** Traditional classroom

**Coordinating teacher** Luís Manuel Ramos de Oliveira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

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

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	0	0	0	0	0	40	0	280

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

Power Systems Analysis. Protection relays.

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

The course aims to prepare students for the final dissertation/project in the electric power systems research area. The specific skills to be developed are:

- Familiarization with modelling and simulation tools of main components of the electrical power system.
- Understand the transient phenomena in electric power systems resulting from the connection and interruption of circuits, over-voltages atmospheric source and occurrence of defects.

### Syllabus

1. **Introduction to the transients in electric circuits:** Review of basic concepts.
2. **Numerical modelling of power systems components:** transmission lines, power transformers, generators and circuit-breakers.
3. **Lightning-induced transients.**
4. **Switching transients:** Switching capacitive and inductive currents. Transient behaviour of synchronous generators and power transformers. Inrush currents in transformers.
5. **Symmetrical and asymmetrical faults.**

### Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching and Learning Methods

- Tutorial classes.
- Individualized study.
- Individual work.

Assessment

- Individual assignments with oral presentation and discussion. Exemption from final examination if grade > 50%.
- Final exam.

### Main Bibliography

1. J.P. Sucena Paiva, "Redes de Energia Eléctrica. Uma Análise Sistémica", IST Press, 2005.
2. J. Glover, M. Sarma, T. Overbye: "Power system analysis and design", Cengage Learning, 2011.
3. J. Grainger, W. Stevenson: "Power system analysis", McGraw-Hill, 1994.
4. O. I. Elgerd: "Electric energy systems theory - an introduction", McGraw-Hill, 1982.
5. T. Gönen: "Electric Power Transmission System Engineering", CRC Press, 2009.
6. E. Acha, V.G. Agelidis, O. Anaya-Lara, T.J.E. Miller: "Power Electronic Control in Electrical Systems", Newnes, 2002.
7. S. Yong-Hua; A.Johns: "Flexible ac transmission systems", IET, 2008.
8. EDP, ISR-UC: "Manual da Qualidade da Energia Eléctrica", 2005.
9. R.C. Dugan et al: "Electrical power systems quality", McGraw-Hill, 2002.
10. S. Chattopadhyay, M. Mitra, and S. Sengupta: "Electric Power Quality", Springer, 2011.