English version at the end of this document

Ano Letivo	2021-22
Unidade Curricular	PROTEÇÃO DE REDES ELÉTRICAS
Cursos	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (2.º Ciclo) ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO
Unidade Orgânica	Instituto Superior de Engenharia
Código da Unidade Curricular	14771119
Área Científica	ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA
Sigla	
Código CNAEF (3 dígitos)	522
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	7; 9; 11
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 (*)
Luís Manuel Ramos de Oliveira	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	22T; 14TP; 6PL

* 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	S2	22T; 14TP; 6PL	195	7.5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de eletrotecnia, redes de energia elétrica e produção e transporte de energia.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

- Compreender o princípio funcionamento e características dos transformadores de medida utilizados nos circuitos de proteção mais usuais.
- Compreender os esquemas, características e princípio de funcionamento dos sistemas de proteção das linhas de transmissão, de transformadores de potência e de barramentos.

Conteúdos programáticos

1. Introdução aos sistemas de proteção dos sistemas de energia elétrica. Relés de proteção.
2. Transformadores de corrente e de tensão.
3. Proteção de linhas: protecção de máxima intensidade, protecção de distância e teleprotecção.
4. Proteção de transformadores de potência.
5. Proteção de barramentos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas de carácter expositivo recorrendo à apresentação de diapositivos e de exemplos no quadro. Aulas teórico-práticas onde são discutidos problemas práticos que permitam complementar a aprendizagem dos conteúdos após análise do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento de dúvidas. Aulas práticas consistindo na execução individual ou em grupo de trabalhos práticos.

Avaliação

Avaliação Contínua: 1 teste escrito (peso de 60%) + trabalhos práticos (peso de 40%):

- Notas mínimas: 50% (teste escrito e média dos trabalhos)
- Requisito para admissão a exame: nota mínima nos trabalhos;
- Dispensa de exame com média de 50%

Exame escrito (peso de 60%):

- Aprovação em exame com mínimo de 50%

Bibliografia principal

[1] L. M. R. Oliveira, "Apontamentos de Comando e Protecção de Redes Eléctricas", ISE-UAlg, 2016.

[2] J. L. Pinto de Sá, "Apontamentos de Protecções e Automação em Sistemas de Energia", IST, 1993.

[3] S. H. Horowitz, A. G. Phadke: "Power system relaying", 3rd Ed., John Wiley & Sons Ltd, 2008.

[4] Alstom Grid, "Network Protection & Automation Guide", May 2011.

[5] J. L. Blackburn, T. J. Domin: "Protective relaying - principles and applications", CRC Press, 2007.

[6] J. Gonçalves: "Apontamentos de Comando e Protecção de Redes Eléctricas", ISE-UAlg, 2012.

[7] M. Delgado "Protecção das redes eléctricas de distribuição, transporte e interligação", Publindústria, 2011.

Academic Year	2021-22
Course unit	POWER SYSTEM PROTECTION
Courses	ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS
Faculty / School	INSTITUTE OF ENGINEERING
Main Scientific Area	
Acronym	
CNAEF code (3 digits)	522
Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)	7; 9; 11
Language of instruction	Portuguese, English.
Teaching/Learning modality	Traditional classroom (face-to-face).

Coordinating teacher Luís Manuel Ramos de Oliveira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Luís Manuel Ramos de Oliveira	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	22T; 14TP; 6PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22	14	6	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

Basic knowledge in electrical power systems, electric power generation and transmission.

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

The scope and objective of the course is to develop an understanding of the fundamental theory of protective relaying as applied to the individual system components, covering the most common protective schemes, applications and settings.

Syllabus

1. Introduction to protective relaying. Relay operating principles.

2. Current and voltage transformers.

3. Protection of transmission lines: overcurrent, distance and pilot protection.

4. Power transformer protection: overcurrent and differential protection.

5. Bus protection.

Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching and Learning Methods

Lectures: formal exposition of concepts.

Seminars/Problem solving classes: problem solving classes.
Practical and laboratorial classes: practical assignments.

Assessment

One test at the end of the semester, or a final examination, weighting 60%, with minimum passing requirements of 50%.

Laboratorial/practical assignments, weighting 40%, with minimum passing requirements of 50%.

Main Bibliography

[1] L. M. R. Oliveira, "Apontamentos de Comando e Protecção de Redes Eléctricas", ISE-UAlg, 2016.

[2] J. L. Pinto de Sá, "Apontamentos de Protecções e Automação em Sistemas de Energia", IST, 1993.

[3] S. H. Horowitz, A. G. Phadke: "Power system relaying", 3rd Ed., John Wiley & Sons Ltd, 2008.

[4] Alstom Grid, "Network Protection & Automation Guide", May 2011.

[5] J. L. Blackburn, T. J. Domin: "Protective relaying - principles and applications", CRC Press, 2007.

[6] J. Gonçalves: "Apontamentos de Comando e Protecção de Redes Eléctricas", ISE-UAlg, 2012.

[7] M. Delgado "Protecção das redes eléctricas de distribuição, transporte e interligação", Publindústria, 2011.