

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular COMANDO E PROTEÇÃO DE REDES ELÉTRICAS

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

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14771013

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

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	OT; PL; T; TP	T1; TP1; PL1; OT1	30T; 15TP; 15PL; 20OT

* 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	30T; 15TP; 15PL; 20OT	280	10

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de Análise de Redes 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 protecção mais usuais.
- Compreender os esquemas, características e princípio de funcionamento dos sistemas de protecção das linhas de transmissão, de transformadores de potência e de barramentos.

Conteúdos programáticos

1. Introdução aos sistemas de protecção dos sistemas de energia eléctrica. Relés de protecção.
2. Transformadores de corrente e de tensão.
3. Protecção de linhas: protecção contra sobrecorrentes, protecção de distância e teleprotecção.
4. Protecção de transformadores de potência.
5. Protecção de barramentos.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O conteúdo programático desta unidade curricular proporciona ao aluno uma aprendizagem evolutiva relativamente aos objectivos e competências a adquirir. Assim, o primeiro capítulo fornece todos os conhecimentos básicos sobre o funcionamento dos relés de protecção. O segundo capítulo discute as principais características dos transformadores de medida. Os últimos 3 capítulos estudam o funcionamento dos esquemas de protecção mais comuns, aplicados aos principais componentes dos sistemas de energia eléctrica: linhas de transmissão, transformadores e barramentos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas de carácter expositivo recorrendo à apresentação de slides 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

1- 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%

2- Exame escrito (peso de 60%):

- Aprovação em exame com mínimo de 50%

Nota: caso o número de alunos inscritos para exame seja menor ou igual a 5, em lugar do exame escrito poderá ser realizado um exame oral.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Tendo em conta os objectivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada permite que o aluno tenha contacto, em sala de aula e laboratório, com meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos e conhecimentos avançados relativos aos dispositivos de protecção utilizados nos sistemas de energia eléctrica.

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 2019-20

Course unit PROTECTION AND CONTROL OF ELECTRICAL ENERGY NETWORKS

Courses ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERING
BRANCH SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Traditional classroom

Coordinating teacher Luís Manuel Ramos de Oliveira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Luís Manuel Ramos de Oliveira	OT; PL; T; TP	T1; TP1; PL1; OT1	30T; 15TP; 15PL; 20OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	15	0	0	0	20	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

Knowledge acquired in Electrical Networks Analysis and 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

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The syllabus of this course provides students with an evolutionary learning on the objectives and competencies to be acquired. Thus, the first chapter provides all the basic knowledge about protection relays. The second chapter presents the main characteristics of current and voltage transformers. The other three chapters are dedicated to the analysis of the protection schemes for the main power system components: transmission lines, power transformers and busbars.

Teaching methodologies (including evaluation)

Lectures: formal exposition of concepts.

Seminars/Problem solving classes: problem solving classes.

Practical and laboratorial classes: practical or laboratorial assignments.

Tutorial classes: tutorial orientation of the autonomous student work.

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%.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

Taking into account the objectives of this course, the teaching methodology used here allows the student to have contact, in the classroom and with simulation tools, with educational resources enabling them to obtain the theoretical and practical skills about the concepts and advanced knowledge in power system protection devices.

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.