

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. Designação da unidade curricular

Planeamento e Operação de Redes de Energia Elétrica - POREE

1.2. Sigla da área científica em que se insere

EE

1.3. Duração

1 Semestre

1.4. Horas de trabalho

162h

1.5. Horas de contacto

T:22,5 TP: 22,5 PL:22,5

1.6. ECTS

6

1.7. Observações

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher nome completo)

Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis

1.5

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

João Hermínio Ninitas Lagarto

1.5

João José Oliveira Lopes

1.5

4. Objetivos da aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

- Encadear conhecimentos por forma a solucionar problemas no domínio da produção, transporte e distribuição de energia elétrica em regime permanente e em regime perturbado
- Determinar o trânsito de energia numa rede de energia elétrica usando métodos numéricos
- Calcular curtos-circuitos trifásicos simétricos e assimétricos em sistemas de energia elétrica
- Analisar e solucionar os problemas causados pelas sobretensões em sistemas de energia elétrica
- Analisar as fontes de flexibilidade em redes de energia elétrica e avaliar o seu impacto nas redes em diferentes janelas temporais e para diferentes objetivos e a sua gestão por parte dos Operadores de Rede
- Utilizar plataformas informáticas como sejam o PSS/E, ATP e MathCad na simulação de sistemas de energia elétrica

- Expor soluções com proficiência técnica e comunicacional

5. Conteúdos programáticos

- Arquiteturas de redes de transporte e distribuição na Europa
- Trânsito de Energia
- Critérios de segurança no planeamento e operação de redes de transporte e distribuição
- Cálculo de curto-circuitos simétricos e assimétricos
- Introdução à coordenação de proteções
- Sobretensões em sistemas de energia. Proteção contra sobretensões
- Introdução à coordenação de isolamentos
- Flexibilidade em redes de energia no contexto de *smart-grids*

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular

A Unidade Curricular de Planeamento e Operação de Redes de Energia Elétrica pretende, através da abordagem teórica e da simulação e análise computacional de fenómenos e redes reais, aprofundar o conhecimento e competências dos alunos com questões mais específicas e científicas da produção, transporte e distribuição de energia elétrica. Especial ênfase é dado no estudo do trânsito de energia, no cálculo de curto-circuitos, no estudo de transitórios eletromagnéticos e na gestão de fontes de flexibilidade no contexto de *smart-grids* em redes de energia procurando garantir que os alunos adquiram competências técnicas, científicas e comunicacionais, nestes domínios

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas teóricas (T) são lecionados os conteúdos da UC. Nas aulas TP são apresentados e resolvidos problemas de casos práticos, em linha com os conteúdos lecionados na componente teórica. Nas aulas laboratoriais (PL) são aplicadas as competências adquiridas com a realização de trabalhos em grupo.

A unidade curricular contempla as seguintes metodologias de ensino:

1. Simulação de uma rede elétrica real em regime estacionário, utilizando o módulo “Powerflow” do programa PSS/E, e análise de problemas no planeamento da produção e de redes e cálculo de curto-circuitos
2. Apresentação oral do trabalho e discussão do mesmo
3. Simulação de uma rede elétrica real em regime transitório utilizando o programa ATP.
4. Apresentação oral do trabalho e discussão do mesmo
5. Estudo de um tema sobre gestão de fontes de flexibilidade para gestão de congestionamentos ou gestão de fontes de flexibilidade ou gestão de reativa na fronteira

TSO/DSO

Avaliação de conhecimentos

1 Teste final

Exame final

Exame de recurso

1 trabalho prático com apresentação oral e discussão

8. [Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular](#)

As metodologias de ensino utilizadas permitem atingir os objetivos traçados para a unidade curricular de forma consistente e eficaz, sendo a avaliação estabelecida em conformidade.

9. [Bibliografia principal](#)

1. J. P. Sucena Paiva, *Redes de Energia Elétrica: Uma Análise Sistémica*, IST Press, 4ª Edição 2015.
2. Exercícios de Redes de Energia Elétrica, Rui Castro, Eduarda Pedro, IST Press, 2014
3. O.I. Elgerd, *Electric Energy Systems Theory*, McGraw-Hill, 1983.
4. R. C. Dugan, M. F. McGranaghan, H. W. Beaty, *Electrical Power Systems Quality*, McGraw-Hill, 1996.
5. Domingos Moura, *Técnicas de Alta Tensão*, Técnica, 1980.
6. DGEG, Regulamento da Qualidade de Serviço.
7. *Insulation Coordination in High-Voltage Electric Power Systems*:W. Diesendorf London Butterworths 1974.
8. P. M. Anderson, *Analysis of faulted power systems*, McGraw-Hill, IEEE Press, 1995.
9. ENTSO-E, Network Connection Codes (RfG, DCC).