

Unidade Curricular	Análise de Redes de Energia Elétrica	Área Científica	Energia
Licenciatura em	Engenharia de Energias Renováveis	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2020/2021	Ano Curricular	2
Tipo	Semestral	Semestre	2
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP 30 PL 30 TC - S - E - OT - O -
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Código	9910-377-2201-00-20		

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira, Susana Sofia Alves Freitas

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. estabelecer os modelos matemáticos que descrevem o comportamento dos vários componentes dos Sistemas Eléctricos de Energia em regime estacionário;
2. utilizar o sistema "por unidade" em análise de redes de energia elétrica;
3. formular o problema de trânsito de potências através dos métodos de Gauss-Seidel, Newton-Raphson e método rápido baseado no princípio do desacoplamento;
4. resolver problemas de trânsito de potências utilizando ferramentas computacionais;
5. realizar estudos de curto-circuitos simétricos e assimétricos recorrendo a ferramentas computacionais;
6. analisar os resultados provenientes da resolução de problemas de trânsito de potências e da simulação de curto-circuitos e tirar conclusões técnicas.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. analisar circuitos lineares de corrente contínua e corrente alternada (monofásicos e trifásicos);
2. utilizar métodos numéricos para resolução de equações não lineares;
3. dominar os fundamentos de Máquinas Eléctricas;
4. utilizar linguagens de programação.

### Conteúdo da unidade curricular

Sistemas de transporte e distribuição de energia elétrica. O sistema "por unidade". Análise de redes de energia elétrica: modelos matemáticos, trânsito de potências, métodos de resolução (Gauss-Seidel, Newton-Raphson, método rápido baseado no princípio do desacoplamento e modelo DC). Análise de curto-circuitos simétricos.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução
  - Evolução histórica da energia elétrica
  - Fontes de energia: produção clássica e produção distribuída
  - O contexto energético
  - O sistema de energia elétrica
  - Redes convencionais e microrredes
  - A rede elétrica Portuguesa
2. Conceitos básicos
  - Diagramas de cargas
  - Potência em sistemas de energia elétrica
  - Caracterização das cargas
3. O sistema "por unidade"
  - Definições
  - Grandezas de base
  - Mudança de base
  - Leis fundamentais dos sistemas eléctricos de energia expressas em "por unidade"
4. Linhas de energia elétrica
  - Resistência e reatância longitudinal
  - Admitância transversal
  - Modelo da linha em regime estacionário
  - Limite térmico
  - Limite de estabilidade estática
5. Trânsito de potência
  - Modelo matemático
  - Tipos de barramentos
  - Solução do problema de trânsito de potências
  - Método de Gauss-Seidel
  - Método de Newton-Raphson
  - Método rápido baseado no princípio do desacoplamento
  - Modelo linearizado (DC)
6. Curto-circuitos simétricos
  - Modelos dos componentes da rede
  - Cálculo das correntes de curto-circuito

### Bibliografia recomendada

1. José Pedro Sucena Paiva, Redes de Energia Elétrica, uma Análise Sistémica, IST Press, 2005
2. John Grainger, William Stevenson, Power System Analysis, McGraw-Hill, 1994
3. Hadi Saadat, Power Systems Analysis, McGraw-Hill International Editions, 1999
4. J. Arrillaga, N. R. Watson, Computer Modelling of Electrical Power Systems, John Wiley & Sons, 2001
5. Roy Billinton, Ronald N. Allan, Reliability Evaluation of Power Systems, Second Edition, Plenum Press, 1996

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: exposição dos conteúdos programáticos. Aulas práticas e laboratoriais: apresentação de exemplos práticos de modo a consolidar de forma integrada os conhecimentos adquiridos; resolução de exercícios de aplicação acompanhada com a análise crítica dos resultados. Horário não presencial: resolução de problemas específicos propostos e realização de trabalhos de avaliação.

**Alternativas de avaliação**

1. Avaliação distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Trabalhos Práticos - 30%
  - Exame Final Escrito - 70%
2. Avaliação concentrada - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira	José Luís Sousa de Magalhaes Lima	Ana Maria Alves Queiroz da Silva	Paulo Alexandre Vara Alves
23-02-2021	08-03-2021	08-03-2021	21-03-2021