



Unidade Universitária: Escola de Engenharia		
Curso: Engenharia Elétrica		Núcleo Temático: Sistemas de Potência
Disciplina: Qualidade de Energia		Código da Disciplina: ENEX01495
Professor(es): Édison Massao Motoki Luiz Henrique Alves Pazzini	DRT: 113.942-6 111.812-3	Etapa: 9 ^a
Carga horária: 4	(2) Teórica (2) Prática	Semestre Letivo: 2º / 2017
Ementa: Estudos dos fenômenos ou eventos que alteram a qualidade da energia. Causas dos eventos que afetam a qualidade; consequências no sistema elétrico e nos consumidores; métodos de mitigação. Fundamentação dos aspectos regulatórios relativos à qualidade: padrões de desempenho, monitoração e medição.		
Objetivos:		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer fundamentos teóricos que permitam uma visualização dos problemas de Transitórios eletromagnéticos, suas consequências nos sistemas elétricos de potência e equipamentos, para tomadas de decisões frente às possibilidades técnicas na resolução dos problemas de transitórios que afetam o sistema elétrico e seus consumidores de distribuição.• Conhecer fundamentos teóricos que permitam uma visualização dos problemas de qualidade de energia. Estudar as consequências nos sistemas elétricos e equipamentos para tomada de decisões.	<ul style="list-style-type: none">• Observar potencialidades, aptidões, habilidades na solução dos problemas, com exercícios teóricos e práticos, ajudado pela simulação dos eventos transitórios eletromagnéticos e de qualidade de energia.	<ul style="list-style-type: none">• Interessar-se pelos fundamentos teóricos dos elementos que compõe os transitórios eletromagnéticos, para tomadas de decisões frente às possibilidades técnicas de resolução dos problemas e suas repercussões financeiras em sistemas elétricos e industriais.• Desenvolver nos alunos as atitudes de iniciativa, independência e responsabilidade no aprendizado; capacidade de realizar trabalhos em grupo e independentemente nas aulas em prazo determinado e conscientização da importância dos aspectos de qualidade em projetos de engenharia.
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none">1. Transitórios em circuitos Elementares;2. Introdução aos sistemas lineares		



3. Propagação de Ondas em Linhas Monofásicas e polifásicas a parâmetros constantes e a parâmetros dependentes da frequência;
4. Introdução: O que é Qualidade de Energia. Preocupação sobre QE.
5. Termos e Definições: Vocabulário QE, Problemas de QE, transientes, VTCD, VTLD, Termos de QE, CBEMA e Curva ITI.
6. Interrupções e SAGS: fundamentos dos princípios de Proteção, soluções no usuário final, custos dos eventos dos sags.
7. Transientes de sobretensão: fontes de transientes, princípios de proteção de sobretensão, computador para análise de transientes,
8. Harmônicas: distorção harmônica, harmônicas x transientes, efeitos da distorção harmônica.
9. VTLD
10. Benchmarking QE
11. Monitoramento da QE.

Metodologia:

As aulas serão desenvolvidas em sala de aula, constando de aulas teóricas e práticas. Sempre que possível será mostrado em laboratórios alguns aplicativos que possam trazer ao aluno o entendimento dos conceitos na vida prática, por meio de casos apresentados em trabalhos de exposição em simpósios e/ou de casos resolvidos em ambientes industriais.

Critério de Avaliação:

Conforme o Regulamento Acadêmico, o processo de avaliação deverá ser constituído de:

MI (média das avaliações intermediárias)

PAF (avaliação final)

MF (média final)

Se **MI \geq 7,5 (sete e meio)** e **frequência \geq 75%**, o aluno é **aprovado** na disciplina com **MF = MI**

Obs.: O aluno poderá efetuar uma **Prova Substitutiva** com o intuito de substituir a **menor** nota que compõe a **Média das Avaliações Intermediárias**.

Se **2,0 \leq MI $<$ 7,5** e **frequência \geq 75%**, há a **obrigatoriedade** da realização da **PAF**.

Neste caso: **MF = (MI + PAF) / 2**

Sendo **MF \geq 6,0 (seis)** e **frequência \geq 75%**, o aluno é **aprovado** na disciplina.

Bibliografia Básica:

- ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. **Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Potência**. São Paulo: EDUSP, 2003. 712 p. (Acadêmica (EDUSP) ; 52) ISBN 8531407559.
- KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; SCHMIDT, Hernán Prieto. **Estimação de Indicadores de qualidade da Energia Elétrica**. São Paulo: Blücher, 2010. iii, 230 p. ISBN 9788521204879.
- ARAÚJO, Antônio E. A; NEVES, Washington L. A. **Cálculo de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 260 p. ISBN



857041448X.

Bibliografia Complementar:

- MAMEDE FILHO, João. **Manual de Equipamentos Elétricos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008. 778 p. ISBN 9788521614364
- VAN DER SLUIS, Lou. **Transients in Power Systems**. reprinted May 2002 Chichester: John Wiley, 2002. xiv, 207 p. ISBN 0471486396
- ALDABÓ, Ricardo. **Qualidade na Energia Elétrica**. São Paulo: Artliber, 2012. 252 p. ISBN 8588098024.
- DAS, J. C. **Power System Analysis: Short-Circuit Load Flow and Harmonics**. New York: Marcel Dekker, c2002. 850 p. (Power engineering ; 16) ISBN 0824707370
- WAKILEH, George J. **Power Systems Harmonics: Fundamentals, Analysis and Filter Design**. Berlin; Heidelberg: Springer, c2010. xv, 506 p. (Power systems) ISBN 9783642075933
- MOTOKI, Edison Massao. **Procedimentos para Mitigação do Impacto de Qualidade de Energia na Indústria Têxtil**. 2007. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-27072007-164807/>>. Acesso em: 2013-08-29.
- D'AJUZ, Ary, Fonseca, Claudio Dos S., Carvalho, F. M. Salgado, Amon Filho, Jorge, Dias, L. E. Nora, Pereira, Marco Polo, Esmeraldo, Paulo Cesar V., Vaisman, Roberto, Frontin, Sérgio De O. **Transitórios Elétricos e Coordenação de Isolamento: Aplicação em Sistemas de Potência de Alta-Tensão**. Niterói: EDUFF, c1987.
- Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, Surya Santoso, H. Wayne Beaty. **Electrical Power System Quality**. Editora Mc Graw-Hill. Second edition, EUA, 2004.
- Fuchs, Rubens Dario. **Transmissão de Energia Elétrica**. Editora Livros Técnicos e Científicos.
- Lynce, Prof. Marcelo. **Fundamentos Sobre Transitórios Eletromagnéticos**. Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Engenharia Elétrica - Transitórios Eletromagnéticos.