



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ-ARA
CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2013.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ARA 7372	Transmissão e Distribuição de Energia	04	-----	72

HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
06653 – 5.2110(2) 06653- 6.2110(2)	-----	Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Hans Helmut Zürn

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
ARA 7173	Eletromagnetismo e Eletrônica de Potência

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Graduação em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA

A geração, distribuição e transmissão de energia elétrica é de grande relevância da formação do engenheiro de energia, e essa disciplina introduz ao aluno conceitos básicos e fundamentação de fenômenos da transmissão de energia elétrica em linhas aéreas e cabos subterrâneos. Além de aspectos teóricos, são apresentados aspectos tecnológicos de linhas de transmissão e de redes de distribuição para atender demandas variáveis com tendência crescente.

VI. EMENTA

Ondas planas uniformes. Propagação. Polarização. Reflexão. Vetor de Poynting. Ondas estacionárias. Linhas de Transmissão. Equação da transmissão. Linhas de transmissão de sinais e linhas de transmissão de potência. Estudo de modelos, cálculo de parâmetros e operação das linhas de transmissão. Planejamento, aspectos mecânicos e efeitos ambientais na transmissão de energia elétrica. Aspectos tecnológicos de sistemas de distribuição. Cálculo de curto circuito. Planejamento, objetivos. Planejamento da expansão e da operação. Modelos de previsão espacial de demanda. Técnicas de otimização. Operação. Qualidade dos serviços, perturbações e soluções corretivas. Automatização de redes de distribuição. Manutenção em sistemas de distribuição.

VII. OBJETIVOS

Objetivos Gerais:

Fornecer subsídios teóricos e práticos para projeto e operação de linhas de transmissão e sistemas de distribuição de energia elétrica.

Objetivos Específicos:

- Introduzir conceitos básicos sobre linhas de transmissão de sinais e de energia.
- Modelagem matemática da propagação de ondas viajantes.
- Cálculo de parâmetros de linhas de transmissão.
- Aspectos mecânicos de linhas de transmissão.

- Aspectos de projeto de linhas de transmissão.
- Estudo de esquemas de subestações e seus componentes.
- Estudo de redes de distribuição.
- Curto circuito e proteção em redes de distribuição.
- Aspectos de qualidade e automação de redes de distribuição.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Teórico:

1. Introdução a sistemas de transmissão de energia e sinais.
2. Histórico e desenvolvimento de sistemas de energia elétrica.
3. Propagação de ondas eletromagnéticas. Vetor de Poynting.
4. Ondas viajantes e equações dos telegrafistas.
5. Modelos de transmissão de sinais e energia.
6. Cálculo de parâmetros de linhas de transmissão.
7. Aspectos mecânicos de linhas de transmissão.
8. Aspectos tecnológicos, operação e manutenção.
9. Subestações.
10. Sistemas de distribuição. Tipos.
11. Aspectos tecnológicos e componentes de sistemas de distribuição.
12. Cálculo de curto circuito em sistemas de distribuição.
13. Operação e manutenção de redes de distribuição.
14. Qualidade dos serviços.
15. Automação da distribuição.

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aula expositiva e dialogada com apresentação de seminários pelos alunos.

X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo a 75% das mesmas.
- A nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70,§ 2º. A nota será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{MF \times REC}{2}$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)
- **Cálculo da média: Avaliações Teórica**
 Primeira avaliação teórica: P₁
 Segunda avaliação teórica: P₂
 Terceira avaliação teórica: P₃

$$M_{\text{semestral}} = (P_1 + P_2 + P_3) / 3$$

* As provas poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas e ilustrativas.

Poderão ser designados trabalhos escritos para complementar os assuntos. Neste caso a nota dos mesmos será incluída na avaliação teórica.

Nova avaliação

- Para pedido de segunda avaliação somente em casos em que o aluno, por motivo de força maior e plenamente justificada, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido de avaliação à Direção do Campus Araranguá dentro do prazo de 3 dias úteis apresentando comprovação. (Ver formulário)

XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	18/03/2013 a 22/03/2013	Apresentação da disciplina. Histórico da evolução de propagação de sinais e energia. Evolução do SIN (Sistema Interligado Nacional).
2ª	25/03/2013 a 29/03/2013	Propagação de ondas eletromagnéticas. Vetor de Poynting. Modos de propagação. Ondas viajantes e equações dos telegrafistas.
3ª	01/04/2013 a 05/04/2013	Planejamento de um sistema de transmissão de energia. Conceitos básicos de transmissão de potência em corrente alternada.
4ª	08/04/2013 a 12/04/2013	Características mecânicas e elétricas de linhas de transmissão. Cálculo de parâmetros de linhas.
5ª	15/04/2013 a 19/04/2013	Prova 1. Transitórios em linhas e coordenação de isolamento.
6ª	22/04/2013 a 26/04/2013	Efeitos especiais em linhas: Corona, rádio-interferência, ruído audível. Efeito do campo elétrico.
7ª	29/04/2013 a 03/05/2013	Subestações: tipos, arranjos de barramentos, medição e proteção.
8ª	06/05/2013 a 10/05/2013	Aspectos básicos de transmissão em corrente contínua de alta tensão.
9ª	13/05/2013 a 17/05/2013	Sistemas de distribuição. Tipos e aspectos técnicos. Controle de tensão.
10ª	20/05/2013 a 24/05/2013	Prova 2. Cálculo de curto circuito em sistemas de distribuição. Proteção.
11ª	27/05/2013 a 31/05/2013	Previsão de demanda e expansão de rede de distribuição.
12ª	03/06/2013 a 07/06/2013	Qualidade dos serviços. Confiabilidade, tensão e conteúdo harmônico nas formas de onda.
13ª	10/06/2013 a 14/06/2013	Operação e manutenção de redes de distribuição.
14ª	17/06/2013 a 21/06/2013	Automação da rede de distribuição. Redes inteligentes e microrredes.
15ª	24/06/2013 a 28/06/2013	Resolução de problemas e apresentação de seminários.
16ª	01/07/2013 a 05/07/2013	Revisão de assuntos importantes.
17ª	08/07/2013 a 13/07/2013	PROVA 3.
18ª	15/07/2013 a 18/07/2013	PROVA DE RECUPERAÇÃO. Divulgação das notas finais

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CAMARGO, C. C. de Brasil: Transmissão de Energia Elétrica: Aspectos Fundamentais, 4. ed., Ed. UFSC, 2006.
2. KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. C.. Barioni de; ROBBA, E. J.: Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica. 2. ed., E. Blücher, 2010.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. FUCHS, R. D.: Transmissão de Energia Elétrica: Linhas Aéreas, LTC.
2. GLOVER, J.; SARMA, M. S.; OVERBYE, Th. J.: Power Systems Analysis and Design, 4. ed., Thomson, 2008.
2. STEVENSON, W. D.: Elementos de Análise de Sistemas de Potência, McGraw-Hill do Brasil.
3. GRAINGER, D.; STEVENSON, W. D.: Power System Analysis, McGraw-Hill, 1994.



Prof. Hans Helmut Zürn

Aprovado na Reunião do Colegiado do Campus 14/03/2013



Direção acadêmica

Prof. Dr. Fernando Henrique Milanese
Sub Coordenador do Curso de Graduação
em Engenharia de Energia
SIAPE: 16065552 Portaria nº 596/GR/2012