



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

SEMESTRE 2015.1

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	00	72

TURMAS TEÓRICAS	HORÁRIO		MODALIDADE
	TURMAS PRÁTICAS		
06653 - 2.1830(2) 06653 - 4.1830(2)			Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Leonardo Elizeire Bremermann (leonardo.bremermann@inescbrasil.org.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
ARA 7170	Circuitos Elétricos

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

Graduação em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina introduz conceitos básicos e fundamentação de fenômenos da transmissão e distribuição de energia elétrica através de 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 expansão e da operação; modelos de previsão espacial de demanda, técnicas de otimização. Operação: qualidade de 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. Indicadores de qualidade.
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).

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

- 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.

Avaliação de Reposição

- O pedido de avaliação substitutiva poderá ocorrer somente em casos em que o aluno, por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino. O aluno deverá formalizar pedido de avaliação à Direção do Campus Araranguá dentro do prazo de 3 dias úteis apresentando comprovação.
- A Avaliação de Reposição deverá englobar todo o conteúdo do semestre e ocorrerá no penúltimo dia de aula, conforme cronograma a seguir.

XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1 ^a	09/03 a 14/03/2015	Dias não letivos.
2 ^a	16/03 a 21/03/2015	Dias não letivos.
3 ^a	23/03 a 28/03/2015	Dias não letivos.
4 ^a	30/03 a 04/04/2015	Dias não letivos.
5 ^a	06/04 a 11/04/2015	Apresentação da disciplina. Histórico da evolução de propagação de sinais e energia. Evolução do Sistema Interligado Nacional.
6 ^a	13/04 a 18/04/2015	Ondas planas uniformes. Propagação. Polarização. Reflexão. Vetor de Poynting. Ondas estacionárias. Conceitos básicos de transmissão de potência em corrente alternada.
7 ^a	20/04 a 25/04/2015	Planejamento de um sistema de Transmissão de energia. Modelagem dos principais componentes de um sistema elétrico de potência. Sistema por unidade. Características mecânicas e elétricas de linhas de transmissão.
8 ^a	27/04 a 02/05/2015	Método das Imagens. Cálculo de parâmetros de linhas. Quadripolo.
9 ^a	04/05 a 09/05/2015	Prova 1.
10 ^a	11/05 a 16/05/2015	Efeitos especiais em linhas: Corona, rádio-interferência, ruído audível. Efeito do campo elétrico.
11 ^a	18/05 a 23/05/2015	Subestações: tipos, arranjos de barramentos, medição e proteção.
12 ^a	25/05 a 30/05/2015	Sistemas de distribuição. Tipos e aspectos técnicos. Controle de tensão.
13 ^a	01/06 a 06/06/2015	Prova 2.
14 ^a	08/06 a 13/06/2015	Previsão de demanda e expansão de rede de distribuição.
15 ^a	15/06 a 20/06/2015	Operação e manutenção de redes de distribuição. Cálculo de curto-circuito.
16 ^a	22/06 a 27/06/2015	Qualidade dos serviços. Confiabilidade, tensão e conteúdo harmônico, nas formas de onda.
17 ^a	29/06 a 04/07/2015	Exemplo de cálculo de confiabilidade de rede de distribuição.
18 ^a	06/07 a 11/07/2015	Automação da rede de distribuição. Redes inteligentes e micro redes.
19 ^a	13/07 a 18/07/2015	Resolução de problemas e apresentação de seminários.
20 ^a	20/07 a 25/07/2015	PROVA 3
21 ^a	27/07 a 01/08/2015	PROVA DE RECUPERAÇÃO.

XII. Feriados previstos para o semestre 2015.1

DATA	
03/04	Paixão de Cristo e Aniversário de Araranguá
04/04	Dia não letivo
05/04	Páscoa
20/04	Dia não letivo
21/04	Tiradentes
01/05	Dia do Trabalhador
02/05	Dia não letivo
04/05	Dia da Padroeira de Araranguá
04/06	Corpus Christi
05/06	Dia não letivo
06/06	Dia não letivo

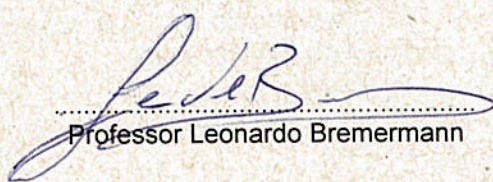
XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CAMARGO, Cornelio Celso de Brasil. **Transmissão De Energia Elétrica: aspectos fundamentais**. 4. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. 277p.
2. KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos César Barioni de; ROBBA, Ernesto João. **Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 328p.
3. STEVENSON, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1974. ix, 374p.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR


1. VON MEIER, Alexandra. **Electric Power Systems: A Conceptual Introduction**. 1. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 309p.
2. ZHANG, Xiao-Ping. **Restructured electric power systems : analysis of electricity markets with equilibrium models**. Hoboken, N.J.: John Wiley
3. GHEORGHE, A.V; MASERA, M; VRIES, De L; WEIJNEN, M. **Critical Infrastructures at Risk: Securing the European Electric Power System**. Dordrecht: Springer, 2006.
4. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. xxii, 874 p.
5. BASTOS, João Pedro Assumpção. **Eletromagnetismo para engenharia: estática e quase estática**. 3. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2012. 396 p.

Obs: Os livros acima citados constam na Biblioteca Setorial de Araranguá ou estão em fase de compras pela UFSC. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, impressos ou em CD, disponíveis para consultas em sala.


.....
Professor Leonardo Bremermann

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso

11/06/2015


.....
Coordenador do Curso

Prof. Dr. Fernando Henrique Milanese
Coordenador do Curso de Graduação
em Engenharia de Energia
Portaria nº 259/2013/GR
SIAPE: 1606552

852/2015