



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ-ARA
DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2016.2

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

HORÁRIO		
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
06653 - 3.1620. 2 06653 - 5.1620. 2	-	Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Leonardo Elizeire Bremermann (leonardo.bremermann@ufsc.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

A função dos sistemas de potência. O crescimento dos sistemas de potência. Estudo de carga. Estudo de modelos, cálculo de parâmetros e operação das linhas de transmissão. Relações entre tensão e corrente numa linha de transmissão. Subestações. Planejamento da expansão e da operação. Representação dos sistemas de potência. Fatores típicos de carga. Cálculo de curto-circuito. Qualidade do serviço em sistemas de distribuição. Aspectos tecnológicos de 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

$$MF = P_1 \cdot 0,4 + P_2 \cdot 0,4 + \left(\frac{T_1 + T_2}{2} \right) \cdot 0,2$$

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

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
1ª	08/08 a 13/08/2016	Apresentação da disciplina. Histórico da evolução de propagação de sinais e energia. Evolução do Sistema Interligado Nacional. Ondas planas uniformes. Propagação. Polarização. Reflexão.
2ª	15/08 a 20/08/2016	Vetor de Poynting. Ondas estacionárias. Conceitos básicos de transmissão de potência em corrente alternada. Planejamento de um sistema de Transmissão de energia..
3ª	22/08 a 27/08/2016	Modelagem dos principais componentes de um sistema elétrico de potência. Sistema por unidade. Características mecânicas e elétricas de linhas de transmissão.
4ª	29/08 a 03/09/2016	Subestações: tipos, arranjos de barramentos, medição e proteção. Método das Imagens. Cálculo de parâmetros de linhas. Quadripolo.
5ª	05/09 a 10/09/2016	Prova 1
6ª	12/09 a 17/09/2016	Efeitos especiais em linhas: Corona, rádio interferência, ruído audível. Efeito do campo elétrico.
7ª	19/09 a 24/09/2016	Tipos e aspectos técnicos. Sistemas de distribuição.
8ª	26/09 a 1/10/2016	Controle de tensão em Sistemas de Distribuição.
9ª	3/10 a 8/10/2016	Previsão de demanda e expansão de rede de distribuição.
10ª	10/10 a 15/10/2016	Operação e manutenção de redes de distribuição. Cálculo de curto-circuito.
11ª	17/10 a 22/10/2016	Exercícios.
12ª	24/10 a 29/10/2016	Qualidade dos serviços. Confiabilidade, tensão e conteúdo harmônico nas formas de onda.
13ª	31/10 a 05/11/2016	Exemplo de cálculo de confiabilidade de rede de distribuição.
14ª	07/11 a 12/11/2016	Automação da rede de distribuição. Redes inteligentes e micro redes.
15ª	14/11 a 19/11/2016	Feriado Resolução de problemas e apresentação de seminários.
16ª	21/11 a 26/11/2016	Exercícios de revisão
17ª	28/11 a 03/12/2016	PROVA 2
18ª	05/12 a 10/12/2016	Prova de Recuperação Término período letivo semestral.

XII. Feriados previstos para o semestre 2016.2	
DATA	
07/09	Independência
12/10	Nossa Senhora Aparecida
28/10	Dia do servidor público
29/10	Dia não letivo
02/11	Finados
14/11	Dia não letivo
15/11	Proclamação da República

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; ROBBIA, 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 de Departamento 23/06/2016


Prof. Leonardo E. Bremermann
Professor
SIAPE 2221997
UFSC Centro Araranguá
Chefe de Departamento

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso 11/08/16


Coordenador do Curso
Proj. Dr. Luciano Lopes Pfitscher
Professor Adjunto
SIAPE 1775764
UFSC Centro Araranguá