



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2022.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS | | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---------|---------------------------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|
| | | TEÓRICAS | PRÁTICAS | |
| EES7372 | Transmissão e Distribuição de Energia | 04 | 00 | 72 |

HORÁRIO

| TURMAS TEÓRICAS | TURMAS PRÁTICAS | MODALIDADE |
|--------------------------------|-----------------|------------|
| 06653 - 3.1620(2) 4.1010(2) | - | Presencial |

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

LEONARDO ELIZEIRE BREMERMAN (leonardo.bremermann@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA |
|---------|------------------------|
| EES7170 | Circuitos Elétricos |
| EES7367 | Teoria Eletromagnética |

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

Bacharelado 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

Conceitos de sistemas elétricos de potência. Representação 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. Fatores típicos de carga. Cálculo de curto-circuito. Qualidade do serviço em sistemas de transmissão e distribuição. Aspectos tecnológicos de sistemas de distribuição.

VII. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

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

Objetivos Específicos:

- Adquirir conhecimentos básicos relativos ao planejamento de linhas aéreas de transmissão e do planejamento e operação da Distribuição de Energia Elétrica.
- Demonstrar capacidade para o tratamento, validação e interpretação de resultados obtidos em trabalhos práticos.
- Desenvolver capacidades de trabalho autônomo e de pesquisa bibliográfica.
- Demonstrar capacidade de integração e de realização de trabalhos em equipe.
- Demonstrar capacidade de elaboração e desenvolvimento de relatórios escritos e de preparação e realização de exposições orais.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução a sistemas de transmissão de energia e sinais.
- Histórico e desenvolvimento de sistemas de energia elétrica.

- Modelos de transmissão de sinais e energia.
- Cálculo de parâmetros de linhas de transmissão.
- Aspectos mecânicos de linhas de transmissão.
- Aspectos tecnológicos, operação e manutenção.
- Subestações.
- Sistemas de distribuição. Tipos.
- Aspectos tecnológicos e componentes de sistemas de distribuição.
- Planejamento de Sistemas de Distribuição.
- Previsão de carga.
- Cálculo de curto-circuito em sistemas de distribuição.
- Operação e manutenção de redes de distribuição.
- Indicadores de qualidade.
- Automação da distribuição.

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aulas expositivas e dialogadas. O aluno será estimulado a usar experiências pessoais relacionadas ao assunto da aula. Resolução de exercícios em sala. Apresentação de seminários pelos alunos. Utilização do AVA para complementar as atividades em sala de aula.

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).

$$NF = (MF+REC)/2$$

- 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)

• Avaliações

A nota final será computada a partir da combinação das seguintes atividades avaliativas:

Atividades Avaliativas (*P1* e *P2*): poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas. Serão aplicadas em formato presencial.

Atividades Avaliativas 3 (*P3*): constituída por pequenas atividades presenciais ou remotas. A *P3* será a média aritmética destas atividades.

A média final será calculada da seguinte forma:

$$MF = 0,3 * P1 + 0,3 * P2 + 0,4 * P3$$

Pedido de Nova Avaliação - Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97 e Instrução normativa n. 001/CTS/ARA/2019

- O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá fazer o pedido à Chefia do Departamento de Energia e Sustentabilidade (EES), dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. O pedido de Nova Avaliação deve ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos (SID).

| XI. CRONOGRAMA PREVISTO | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AULA (semana) | DATA | ASSUNTO |
| Semana | Datas | |
| 1a | 25/08 a 27/08 | Semana de Integração Acadêmica da Graduação |
| 2a | 29/08 a 03/09 | Apresentação da disciplina. Histórico da evolução de propagação de sinais e energia. Evolução do Sistema Interligado Nacional. Conceitos básicos de transmissão de potência em corrente alternada |
| 3ª | 05/09 a 10/09 | Características mecânicas e elétricas de linhas de Transmissão, Planejamento de um sistema de Transmissão de energia Dia não letivo |
| 4ª | 12/09 a 17/09 | Modelagem dos principais componentes de um sistema elétrico de potência |
| 5ª | 19/09 a 24/09 | Efeitos especiais em linhas: Corona, rádio interferência, ruído audível Efeito do campo elétrico |
| 6ª | 26/09 a 01/10 | Método das Imagens Cálculo de parâmetros de linhas: Resistência, Indutância e Capacitância |
| 7ª | 03/10 a 08/10 | Revisão Atividade Avaliativa 1 |
| 8ª | 10/10 a 15/10 | Introdução à Sistemas de Distribuição Planejamento de Subestações: tipos, arranjos de barramentos, medição e proteção |
| 9ª | 17/10 a 22/10 | Planejamento de Sistemas de Distribuição |
| 10ª | 24/10 a 29/10 | Previsão de demanda, Planejamento da expansão de rede de distribuição Dia não letivo |
| 11ª | 31/10 a 05/11 | Controle de tensão em Sistemas de Distribuição Dia não letivo |
| 12ª | 07/11 a 12/11 | Qualidade de Energia Elétrica |
| 13ª | 14/11 a 19/11 | Dia não letivo Cálculo de confiabilidade de rede de distribuição |
| 14ª | 21/11 a 26/11 | Indicadores Individuais e coletivos |
| 15ª | 28/11 a 03/12 | Revisão Atividade Avaliativa 2 |
| 16ª | 05/12 a 10/12 | Revisão Atividade de Recuperação |
| 17ª | 12/12 a 17/12 | Divulgação de notas finais |
| 18ª | 19/12 a 23/12 | RECUPERAÇÃO. Divulgação das notas finais |

Obs: O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades

| XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2022.2 | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| DATA | Feriados |
| 07/09 | Independência do Brasil |
| 12/10 | Nossa Senhora Aparecida |
| 28/10 | Dia do servidor público |
| 02/11 | Finados |
| 15/11 | Proclamação da República |
| 09,10 e 11/12 | Vestibular |

| XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. CAMARGO, C. Celso de Brasil. Transmissão de energia elétrica: aspectos fundamentais. 4. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009. 277p. ISBN 9788532804679. |
| 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, 1977. ix, 374 p. |
| XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR |
| 4. VON MEIER, Alexandra. Electric Power Systems: A Conceptual Introduction. 1. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 309p. |

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. ELGERD, Olle Ingemar. Introdução a teoria de sistemas de energia elétrica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1976. xviii, 604p. |
| 6. CHRISTOPOULOS, Christos. The transmission-line modeling method: TLM. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers; Oxford: Oxford University Press, c1995. 1 online resource (xi, 220 p (IEEE/OUP series on electromagnetic wave theory). ISBN 9780470546659. Disponível em: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=5273048 . |

Professor:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em ___/___/___

Presidente do Colegiado: