



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

SEMESTRE 2022.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EES7395	Análise de Sistemas Elétricos de Potência	04	00	72

HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
06653 - 2.0820(2) 4.0820(2)	-	Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

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

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
EES7372	Transmissão e Distribuição de Energia

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

Bacharelado em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA

A geração, distribuição e transmissão de energia elétrica é de grande relevância da formação do engenheiro de energia. Esta disciplina introduz uma visão dos grandes sistemas de energia elétrica e algumas ferramentas de cálculo como o Fluxo de Potência na rede de transmissão de energia elétrica, despacho econômico, cálculo de curto-circuito bem como estabilidade de sistemas de potência. Além de aspectos teóricos, são apresentados aspectos tecnológicos do funcionamento e operação de grandes sistemas de energia elétrica.

VI. EMENTA

Características gerais do Setor Elétrico brasileiro. Princípios de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Análise de fluxo de carga. Despacho econômico dos sistemas elétricos de potência. Operação de Sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica. Faltas trifásicas simétricas. Componentes simétricos. Faltas trifásicas assimétricas. Estabilidade de sistemas de potência.

VII. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Fornecer subsídios teóricos e práticos para planejamento e operação de sistemas de energia elétrica.

Objetivos Específicos:

- Adquirir e demonstrar conhecimentos básicos relativos à estruturação do setor elétrico, do planejamento e operação de sistemas elétricos de potência;
- 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 energia elétrica de grande porte no Brasil e no mundo.
- Organização da indústria de energia elétrica no passado e no presente.

- Principais componentes de sistemas de energia elétrica.
- Equações de redes em forma matricial.
- Formulação das equações de fluxo de potência. Tipos de barras.
- Métodos de solução de equações algébricas não lineares.
- Método Gauss-Seidel.
- Método Newton-Raphson.
- Variantes Desacoplado e Desacoplado Rápido.
- Fluxo de potência linearizado. O problema da solução numérica de grande porte.
- Noções de despacho econômico de termelétricas despacháveis.
- Coordenação hidrotérmica e os modelos do CEPEL.
- Controle de frequência e tensão.
- Curto-circuito simétrico e assimétrico.
- Interligação síncrona e assíncrona de sistemas de energia elétrica.

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

- 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	Horas aula
Semana	Datas		
1a	11/04 a 16/04	Semana de Integração Acadêmica da Graduação	4
2a	18/04 a 23/04	Apresentação da disciplina Histórico da evolução dos sistemas de energia elétrica no Brasil e no mundo	2 2
3ª	25/04 a 30/04	Principais componentes: geradores, transformadores, linhas de transmissão Modelos matemáticos dos principais componentes	2 2
4ª	02/05 a 07/05	Introdução à Redes de Energia Elétrica	4
5ª	09/05 a 14/05	Sistema PU	4
6ª	16/05 a 21/05	Euações das redes Matriz Ybarra	2 2
7ª	23/05 a 28/05	Problema do Fluxo de potência	4
8ª	30/05 a 04/06	Métodos de solução de fluxo de potência	4
9ª	06/06 a 11/06	Revisão Atividade Avaliativa 1	2 2
10ª	13/06 a 18/06	Controle de frequência e tensão	4
11ª	20/06 a 25/06	Estabilidade de sistemas de potência Geração despachável e não despachável	2 2
12ª	27/06 a 02/07	Operação econômica de sistemas de potência	4
13ª	04/07 a 09/07	Curto-circuito simétrico	4
14ª	11/07 a 16/07	Revisão Atividade Avaliativa 2	2 2
15ª	18/07 a 23/07	Divulgação de notas Revisão	2 2
16ª	25/07 a 30/07	Atividade de Recuperação	4
17ª	01/08 a 03/08	Divulgação de notas finais	4
18ª	Data a definir	Atividades Avaliativas 3	4
Total de horas			72
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 2022.1	
DATA	Feriados
03/04	Aniversário da Cidade (Campus de Araranguá)
14/04	Sexta-Feira Santa
21/04	Tiradentes
01/05	Dia do Trabalho
04/05	Dia da Padroeira da Cidade (Campus de Araranguá).
16/06	Corpus Christi

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA
1. KINDERMANN, Geraldo. Curto-circuito. 5. ed. mod. amp. Florianópolis: Ed. do Autor, 2010. 239 p. ISBN 9788590085393
2. KINDERMANN, Geraldo. Proteção de sistemas elétricos de potência. Florianópolis: Ed. do Autor, 1999. 2 v
3. SAADAT, Hadi. Power system analysis. 2nd ed. Boston: McGraw Hill, c2002. xix,712p. ISBN 9780072847963.
4. STEVENSON, William D. Elementos de análise de sistemas de potência. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1974. ix, 374p.
XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
5. ELGERD, Olle Ingemar. Introdução a teoria de sistemas de energia elétrica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1976. xviii, 604p.
6. MOMOH, James. Smart grid: fundamentals of design and analysis. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2012. online resource (234 p.). On-line. https://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=6183554 .
7. MONTICELLI, Alcir Jose. Fluxo de carga em redes de energia elétrica. São Paulo: E. Blucher; Rio de Janeiro: Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, 1983. 164p.
8. Fortunato, L.A.M., Araripe Neto, T.A., Albuquerque, J.C.R. e Pereira, M.V.F., Introdução ao Planejamento da Expansão e Operação de Sistemas de Produção de Energia Elétrica. EDUFF-Editora Universitária, 1990.

Professor:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em ___/___/___

Presidente do Colegiado: