



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	
EES7371	CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA	04	00	72

HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
07653 - 2.1420-2 - 4.1420-2	-	Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Luciano Lopes Pfitscher (luciano.pfitscher@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
EES7170	Circuitos Elétricos

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

Graduação em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA

As máquinas elétricas constituem os principais elementos de um sistema de energia elétrica. O seu estudo abrange aspectos da conversão de energia mecânica em elétrica (geradores), da transformação de tensão (transformadores), e da conversão de energia elétrica em mecânica (motores).

VI. EMENTA

Transformadores monofásicos e trifásicos. Autotransformadores. Potência, torque e rendimento de máquinas elétricas. Motores e geradores de corrente contínua. Campo magnético girante. Motores e geradores síncronos trifásicos. Motores e geradores de indução trifásicos. Motores monofásicos. Métodos de partida das máquinas elétricas.

VII. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Aplicar os conhecimentos básicos do eletromagnetismo e da conversão eletromecânica de energia na análise de máquinas elétricas rotativas e transformadores.

Objetivos Específicos:

Para alcançar os objetivos gerais, a disciplina deve permitir ao aluno:

- Compreender o funcionamento dos transformadores, geradores e motores elétricos;
- Conhecer os principais tipos de máquinas elétricas empregados nos sistemas de energia elétrica;
- Conhecer técnicas de controle de rotação e torque de motores elétricos.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1ª Parte: Transformadores

- Princípio de funcionamento;
- Circuito equivalente: transformador ideal e transformador real;
- Perdas elétricas e rendimento;
- Ensaio de transformadores;
- Autotransformador;
- Transformadores trifásicos

2ª Parte: Máquinas de Corrente Contínua

- Princípio de funcionamento;
- Aspectos construtivos;
- Comutação e reação da armadura;
- Circuito equivalente (gerador/motor): excitação independente, paralelo, série, composto;
- Curva característica de torque e rotação.

3ª Parte: Máquinas Síncronas

- Princípio de funcionamento; campo magnético girante;
- Aspectos construtivos;
- Circuito equivalente;
- Curva característica de torque e rotação;
- Perdas elétricas e rendimento;
- Variação do fator de potência da máquina síncrona;
- Curvas de capacidade de geradores síncronos;
- Operação em paralelo.

4ª Parte: Máquinas Assíncronas

- Princípio de funcionamento; escorregamento;
- Aspectos construtivos;
- Circuito equivalente;
- Curva característica de torque e rotação;
- Perdas elétricas e rendimento.

5ª Parte: Motores Monofásicos e outros tipos de máquinas

- Motores monofásicos com enrolamento auxiliar; com capacitor de partida; motor de polos sombreados;
- Máquinas não-convencionais.

6ª Parte: Acionamento e Controle de Motores

- Métodos de partida;
- Fundamentos de controle de torque e rotação;
- Conversores estáticos para controle de máquinas.

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aulas expositivas e dialogadas. Proposição de listas de exercícios e trabalhos extraclasse. Utilização de mídia (vídeos e animações) sobre o princípio de funcionamento das máquinas elétricas. Utilização de programas computacionais para modelagem e simulação das máquinas elétricas. Utilização da plataforma Moodle para apoio às aulas.

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)

- **Avaliações Escritas**

Para avaliar o desempenho do aluno, serão feitas três provas escritas (P1, P2 e P3) e um trabalho (T1), sendo que a média final ponderada será calculada por:

$$MF = P1 \cdot 0,2 + P2 \cdot 0,3 + P3 \cdot 0,35 + T1 \cdot 0,15$$

- As provas são individuais e sem consulta a materiais além dos disponibilizados pelo professor para as provas;
- As provas poderão conter questões discursivas e/ou de múltipla escolha;
- O enunciado do trabalho será disponibilizado com pelo menos duas semanas de antecedência, e os alunos terão até o dia indicado como prazo final para submetê-lo.

Obs: a prova de recuperação (REC) ocorrerá da mesma forma que as demais provas escritas.

Pedido de Nova Avaliação - Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97 e Instrução Normativa nº. 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		
SEMANA	DATAS	ASSUNTO
1ª	25/08 a 27/08	Semana de Integração Acadêmica da Graduação
2ª	29/08 a 03/09	Apresentação do plano de ensino. Transformadores.
3ª	05/09 a 10/10	07/09 Feriado / Transformadores
4ª	12/09 a 17/09	Transformadores
5ª	19/09 a 24/09	Semana Acadêmica da Engenharia de Energia. Máquinas CC.
6ª	26/09 a 01/10	Máquinas CC
7ª	03/10 a 08/10	Máquinas CC. Exercícios.
8ª	10/10 a 15/10	10/10: Aval. Teórica P1. 12/10 Feriado
9ª	17/10 a 22/10	Máquinas Síncronas.
10ª	24/10 a 29/10	Máquinas Síncronas. Visita Técnica – Usina de Geração.
11ª	31/10 a 05/11	02/11 Feriado/ Máquinas Síncronas
12ª	07/11 a 12/11	Exercícios. 09/11: Aval. Teórica P2
13ª	14/11 a 19/11	Máquinas Assíncronas.
14ª	21/11 a 26/11	Máquinas Assíncronas.
15ª	28/11 a 03/12	Máquinas Assíncronas.
16ª	05/12 a 10/12	Motores monofásicos e outros tipos de máquinas; acionamento e controle 07/12: Entrega do Trabalho (T1)
17ª	12/12 a 17/12	Exercícios. 14/12: Aval. Teórica P3;
18ª	18/12 a 23/12	Divulgação de notas. 20/12: Prova REC.

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

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2022.2	
DATAS	
07/09 (qua)	Independência do Brasil
12/10 (qua)	Nossa Senhora Aparecida
28/10 (sex)	Dia do Servidor Público
02/11 (qua)	Finados
15/11 (ter)	Proclamação da República
09, 10, 11 /12 (sex, sab, dom)	Vestibular UFSC 2023 (dias não letivos)

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
1.	CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas . 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. xix, 684 p..
2.	UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: de Fitzgerald e Kingsley . 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. xv, 708 p.
3.	NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. Máquinas elétricas: teorias e ensaios . 4. ed. rev. São Paulo: Érica, Saraiva, c2006. 260 p.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
1	FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephan D.. Máquinas Elétricas: Com introdução à eletrônica de potência . 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 607 p
2	DEL TORO, Vincent: Fundamentos de Máquinas Elétricas , Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil Ltda., 1994.
3	MAMEDE FILHO, João. Manual de Equipamentos Elétricos . 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 792 p.
4	FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos Elétricos . 5 Ed. São Paulo: Érica, 2015.
5	FALCONE, Aurio Gilberto. Eletromecânica . 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1979
6	SIMONE, Gílio Aluísio; CREPPE, Renato Crivellari. Conversão Eletromecânica de Energia Uma introdução ao estudo . São Paulo: Érica, 2014.

Professor:

Plano de Ensino Aprovado pelo Colegiado de Curso
 Presidente do Colegiado: