



Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Araranguá - ARA
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde
Departamento de Energia e Sustentabilidade
Plano de Ensino

SEMESTRE 2020.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - TEÓRICAS	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - PRÁTICAS
EES7371	Conversão Eletromecânica de Energia	4	0
TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS	HORÁRIO TURMAS TEÓRICAS	HORÁRIO TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
72	4.1010-2 / 6.1010-2	-	Ensino Remoto Emergencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(ES)

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

III. PRÉ-REQUISITO(S)

EES7170 Circuitos Elétricos

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

ENGENHARIA DE ENERGIA [Campus Araranguá]

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. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Conteúdos desenvolvidos principalmente por meio de apresentações (arquivos de slides) e vídeo-aulas, gravadas e disponibilizadas aos alunos.

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.

As aulas serão predominantemente assíncronas. As aulas síncronas serão apenas para resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas. A plataforma digital para as aulas síncronas será decidida em comum acordo com os alunos, sendo indicada a possibilidade de uso da plataforma Google Meet. As aulas síncronas podem ser gravadas e disponibilizadas aos estudantes até o final do período letivo, se houver capacidade técnica para tal.

Todo material utilizado, como apresentações, slides, vídeos, referências, entre outros, será disponibilizado, garantindo o acesso do estudante a material adequado (Art. 15 § 3º da Res. 140/2020/CUn de 24 de julho de 2020).

As datas e link dos encontros síncronos serão informados na primeira semana de aula, e durante o semestre se houver eventuais alterações.

XI. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

* Disposições gerais:

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 Escritas

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

$$MF = P1 \times 0,2 + P2 \times 0,3 + P3 \times 0,40 + T1 \times 0,10$$

Todas as avaliações serão assíncronas e realizadas pela plataforma Moodle, conforme descrito a seguir:

- As provas escritas serão disponibilizadas no início do dia (conforme data da avaliação), às 8h00min, e os estudantes terão até as 22h00min do mesmo dia para entregar a resolução;
- As provas poderão conter questões discursivas e/ou de múltipla escolha. Será elaborado um banco de questões no Moodle, sendo que no dia da prova, ao acessar a prova para realização, o sistema Moodle sorteará as questões que cada estudante deverá responder individualmente.
- 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.

* Registro de frequência

A frequência será aferida pela participação dos alunos nos fóruns da disciplina (CAGR ou Moodle) e acesso ao material disponibilizado.

* 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).

XII. CRONOGRAMA

SEMANA	DATAS	ASSUNTO
1	01/02/2021 a 07/02/2021	Apresentação do Plano de Ensino. Introdução. Transformadores. CH síncrona (h-a): 2 CH assíncrona (h-a): 2
2	08/02/2021 a 14/02/2021	Transformadores. CH assíncrona (h-a): 6 (2 para compensar redução de semanas)
3	15/02/2021 a 21/02/2021	Máquinas CC: Princípio de funcionamento. CH assíncrona (h-a): 4
4	22/02/2021 a 28/02/2021	Máquinas CC: Geradores e Motores CH assíncrona (h-a): 4

5	01/03/2021 a 07/03/2021	Exercícios. Prova P1 - 05/03 CH síncrona (h-a): 2 CH assíncrona (h-a): 4 (2 para compensar redução de semanas)
6	08/03/2021 a 14/03/2021	Máquinas Síncronas: Princípio de funcionamento. Geradores CH assíncrona (h-a): 4
7	15/03/2021 a 21/03/2021	Máquinas Síncronas: Geradores. CH assíncrona (h-a): 4
8	22/03/2021 a 28/03/2021	Máquinas Síncronas: Motores. Exercícios. CH síncrona (h-a): 2 CH assíncrona (h-a): 2
9	29/03/2021 a 04/04/2021	Prova P2 - 31/03. Feriado: 02/04 CH assíncrona (h-a): 6 (2 para compensar redução de semanas)
10	05/04/2021 a 11/04/2021	Motores de Indução: princípio de funcionamento. CH assíncrona (h-a): 4
11	12/04/2021 a 18/04/2021	Motores de Indução: Circuito equivalente. Curva de torque. CH assíncrona (h-a): 4
12	19/04/2021 a 25/04/2021	Motores de Indução: Dados de Placa. Formas de Ligação. Feriado: 21/04 CH assíncrona (h-a): 4
13	26/04/2021 a 02/05/2021	Motores de Indução: Categorias. Métodos de partida. Características de carga. CH assíncrona (h-a): 4
14	03/05/2021 a 09/05/2021	Geradores de Indução. Motores monofásicos. CH assíncrona (h-a): 4
15	10/05/2021 a 16/05/2021	Exercícios. Prova P3 e Entrega do Trabalho T1 - 14/05 CH síncrona (h-a): 2 CH assíncrona (h-a): (2 para compensar redução de semanas)
16	17/05/2021 a 23/05/2021	Prova de Recuperação - 21/05 CH assíncrona (h-a): 4

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

XIII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE

15/02/2021	Ponto facultativo Carnaval
16/02/2021	Carnaval
02/04/2021	Sexta-feira Santa
03/04/2021	Aniversário de Araranguá
21/04/2021	Tiradentes
01/05/2021	Dia do Trabalho
04/05/2021	Dia da Padroeira de Araranguá
03/06/2021	Corpus Christi

XIV. 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.

XV. 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(a):

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 04/02/2021 Presidente do Colegiado: