



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

SEMESTRE 2018.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EES7371	CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA	04	00	72

HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
07653 - 2.1830-2 - 4.1830-2		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

Objetivos Gerais:

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.

AP

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

Aula expositiva e dialogada. Resolução de exercícios em sala. Proposição de listas de exercícios e trabalhos extraclasse. Utilização de mídia (vídeos e animações) sobre o princípio de funcionamento 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).
- Avaliações: Serão feitas 3 avaliações (P1, P2 e P3) e um trabalho (T1), sendo que a média final ponderada será calculada por:

$$MF = P1 \cdot 0,2 + P2 \cdot 0,2 + P3 \cdot 0,5 + T1 \cdot 0,10$$

O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações (MF) 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 final (NF) 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).

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

- As avaliações poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas.
- 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)

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 formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória." Para essa disciplina, o aluno deverá formalizar pedido de nova avaliação na Secretaria Integrada de Departamentos, ao chefe do Departamento de Energia e Sustentabilidade.

XI. CRONOGRAMA PREVISTO		
AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	26/02/18 a 03/03/18	Apresentação do plano de ensino. Transformador: Teoria do transformador ideal e real. / Circuito equivalente. Potência, regulação e rendimento.
2ª	05/03/18 a 10/03/18	Ensaio. Autotransformador. / Transformadores trifásicos
3ª	12/03/18 a 17/03/18	Máquina CC: teoria da máquina elementar. Circuito equivalente. Comutação. Máquinas reais; potência, perdas, rendimento, torque. Reação da armadura.
4ª	19/03/18 a 24/03/18	Geradores CC - curva de magnetização; tipos e circuitos equivalentes. / Motores CC - tipos e circuitos equivalentes. Características de torque e rotação
5ª	26/03/18 a 31/03/18	Exercícios de Revisão / 28/03/18: 1ª Avaliação (P1)
6ª	02/04/18 a 07/04/18	Máquina Síncrona: característica do rotor e estator; campo magnético girante; potência, perdas, torque. / Geradores síncronos: curva de magnetização, circuito equivalente, diagrama fasorial.
7ª	09/04/18 a 14/04/18	Geradores - Operação isolada e em paralelo. Curvas de capacidade. Exercícios / Exercícios
8ª	16/04/18 a 21/04/18	Viagem de Estudos a Usina de Geração Hidrelétrica
9ª	23/04/18 a 28/04/18	Motores síncronos - circuito equivalente, diagrama fasorial, torque, operação em regime, partida, fator de potência. / Exercícios
10ª	30/04/18 a 05/05/18	Feriado / Exercícios de revisão
11ª	07/05/18 a 12/05/18	07/05/18: 2ª Avaliação (P2) / Máquina Assíncrona: teoria da máquina de indução; escorregamento. Motores - circuito equivalente; curva de torque.
12ª	14/05/18 a 19/05/18	Classes e métodos de partida de motores de indução.
13ª	21/05/18 a 26/05/18	Dados de Placa / Dimensionamento de motores elétricos.
14ª	28/05/18 a 02/06/18	Geradores de indução - operação isolada e conectada à rede / Exercícios
15ª	04/06/18 a 09/06/18	Motores monofásicos: características e partida / Máquinas elétricas não convencionais.
16ª	11/06/18 a 16/06/18	Princípios básicos de controle de motores; Conversores estáticos para acionamento de máquinas: soft-starter; inversores de frequência Controle eletrônico de motores CC e CA: controle de rotação e torque.
17ª	18/06/18 a 23/06/18	Exercícios de Revisão.
18ª	25/06/18 a 30/06/18	25/06/18: 3ª Avaliação (P3) / Entrega de trabalho (T1) / Divulgação de notas
19ª	02/07/18 a 04/07/18	04/07/18: Prova de Recuperação Divulgação de notas finais

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2018.1	
DATA	
30/03/18 (sex)	Sexta-feira Santa
31/03/18 (sab)	Dia não letivo
03/04/18 (ter)	Aniversário da Cidade
21/04/18 (sab)	Tiradentes
30/04/18 (seg)	Dia não letivo
01/05/18 (ter)	Dia do Trabalhador
04/05/18 (sex)	Dia da Padroeira da Cidade de Araranguá
31/05/18 (qui)	<i>Corpus Christi</i>
01/06/18 (sex)	Dia não letivo
02/06/18 (sab)	Dia não letivo

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CHAPMAN, Stephen J. **Electric machinery fundamentals**. 4th ed. Boston: McGraw Hill, 2005. xxii, 746 p.
2. UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. xv, 708 p.
- 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.

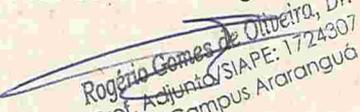
Professor(a):



Prof. Dr. Luciano Lopes Pfitscher
Subchefe do Departamento de
Energia e Sustentabilidade
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde
Port. Nº 2007/2016 IGR
SIAPE 4477827

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 7/6/2018

Presidente do Colegiado:


Rogéria Gomes de Oliveira, Dr.
Prof. Adjunto/SIAPE: 1724307
UFSC/Campus Araranguá