



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

SEMESTRE 2018.2

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

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

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 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:

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

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
1ª	30/07/18 a 04/08/18	Apresentação do plano de ensino. Transformadores: Teoria do transformador ideal e real. / Circuito equivalente. Potência, regulação e rendimento.
2ª	06/08/18 a 11/08/18	Ensaios. Autotransformador. / Transformadores trifásicos
3ª	13/08/18 a 18/08/18	Máquinas CC: teoria da máquina elementar. Circuito equivalente. Comutação. Máquinas reais: potência, perdas, rendimento, torque. Reação da armadura.
4ª	20/08/18 a 25/08/18	Geradores CC - curva de magnetização; tipos e circuitos equivalentes.
5ª	27/08/18 a 01/09/18	Motores CC - tipos e circuitos equivalentes. Características de torque e rotação
6ª	03/09/18 a 08/09/18	Exercícios de Revisão / 05/09/18: 1ª Avaliação (P1)
7ª	10/09/18 a 15/09/18	Máquinas Síncronas: característica do rotor e estator; campo magnético girante; potência, perdas, torque. / Geradores síncronos: curva de magnetização, circuito equivalente, diagrama fasorial.
8ª	17/09/18 a 22/09/18	Geradores – Operação isolada e em paralelo. Curvas de capacidade. / Exercícios.
9ª	24/09/18 a 29/09/18	Motores síncronos – circuito equivalente, diagrama fasorial, torque, operação em regime, partida, fator de potência /Exercícios de revisão.
10ª	01/10/18 a 06/10/18	Viagem de Estudos (Operação de sistemas de geradores e motores elétricos).
11ª	08/10/18 a 13/10/18	08/10/18: 2ª Avaliação (P2) / Máquina Assíncrona: teoria da máquina de indução; escorregamento. Motores – circuito equivalente: curva de torque.
12ª	15/10/18 a 20/10/18	Classes e métodos de partida de motores de indução.

13 ^a	22/10/18 a 27/10/18	Dados de Placa / Dimensionamento de motores elétricos.
14 ^a	29/10/18 a 03/11/18	Geradores de indução – operação isolada e conectada à rede / Exercícios
15 ^a	05/11/18 a 10/11/18	Motores monofásicos: características e partida / Máquinas elétricas não convencionais.
16 ^a	12/11/18 a 17/11/18	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.
17 ^a	19/11/18 a 24/11/18	Exercícios de Revisão.
18 ^a	26/11/18 a 01/12/18	26/11/18: 3ª Avaliação (P3)/ Entrega de trabalho (T1) / Divulgação de notas
19 ^a	03/12/18 a 05/12/18	03/12/18: Prova de Recuperação Divulgação de notas finais

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2018.2

DATA	
07/09/18 (sex)	Independência do Brasil
08/09/18 (sab)	Dia não letivo
12/10/18 (sex)	Nossa Senhora Aparecida
13/10/18 (sab)	Dia não letivo
02/11/18 (sex)	Finados
03/11/18 (sab)	Dia não letivo
15/11/18 (qui)	Proclamação da República
16/11/18 (sex)	Dia não letivo
17/11/18 (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.
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: Luciano Lopes
Pfitscher:757239
05015

Assinado de forma digital
por Luciano Lopes
Pfitscher:75723905015
Dados: 2018.05.17 19:47:35
+03'00'

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 28/6/2018

Presidente do Colegiado:


Rogério Gomes de Oliveira, Dr.
Prof. Adjunto/SIAPE: 1724307
UFSC/Campus Aratungá