



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Máquinas Elétricas		Código da Disciplina: EET357
Course: Máquinas Elétricas		
Materia:		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 160	Carga horária semanal: 02 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase: Engenharia Elétrica Engenharia Elétrica	Série: 5 5	Período: Diurno Noturno
Professor Responsável: Daniel Ribeiro Gomes	Titulação - Graduação Engenheiro Eletricista	Pós-Graduação Mestre
Professores: Daniel Ribeiro Gomes	Titulação - Graduação Engenheiro Eletricista	Pós-Graduação Mestre
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>CONHECIMENTOS</p> <p>C1 - Modelamento de Máquinas Polifásicas de Indução e Seu Levantamento Mediante Ensaios;</p> <p>C3 - Modelamento de Máquinas Síncronas (Polos Lisos e Salientes)e Seu Levantamento Mediante Ensaios;</p> <p>C4 - Diagramas de Capabilidade e Curvas "V";</p> <p>C5 - Modelamento de Motores Síncronos de Ímãs Permanentes e Sua Aplicação;</p> <p>C6 - Máquinas de Corrente Contínua;</p> <p>C7 - Acionamentos Eletrônicos e Mecânicos.</p> <p>HABILIDADES</p> <p>H1 - Saber distinguir entre os tipos construtivos das variadas máquinas elétricas e suas aplicações;</p> <p>H2 - Ter noções básicas de modelamento em máquinas elétricas;</p> <p>H3 - Analisar de forma preliminar o desempenho de máquinas elétricas e ser capaz criticar, ainda que inicialmente, os valores sob análise;</p> <p>H4 - Ter desenvoltura para simular acionamentos eletrônicos e mecânicos em ambiente computacional</p> <p>ATITUDES</p> <p>A1 - Ter disposição, disciplina e vontade de aprender;</p> <p>A2 - Ser assíduo;</p> <p>A3 - Ser crítico e entender as limitações dos modelos estudados;</p> <p>A4 - Proatividade: ir além da sala de aula.</p>		



EMENTA
Máquinas polifásicas de indução: aspectos construtivos e princípio de funcionamento; circuito equivalente; expressões para conjugado e corrente a partir de Thévenin; levantamento de parâmetros a partir de ensaios, considerando efeito pelicular na gaiola; efeitos da resistência rotórica na curva de conjugado; Máquinas síncronas: aspectos construtivos e princípio de funcionamento; características de vazio e curto-circuito; ângulo de carga; capacidade; curvas "V"; teoria dos polos salientes; motores síncronos de ímãs permanentes; Máquinas de corrente contínua: aspectos construtivos e funcionamento; tipos de excitação e modelamento analítico.
SYLLABUS
Polyphase induction machines: constructive aspects and operation principle; equivalent circuit; torque and current equations from Thévenin principle; parameters determination from tests, considering skin effect in cage conductors; rotor resistance effects on torque characteristic; Synchronous machines: constructive aspects and operation principle; no load and short circuit tests; load angle; capability; "V" curves; salient poles theory; permanent magnets synchronous motors; Direct current machines: constructive aspects and operation principle; excitation types and analytical modelling.
TEMARIO
Máquina de inducción polifásica: aspectos constructivos y principio de funcionamiento; circuito equivalente; expresiones para el par y la corriente desde Thevenin; levantamiento de los parámetros desde las pruebas teniendo en cuenta el efecto superficial en la jaula; efectos de la resistencia del rotor en la curva de par; Las máquinas síncronas: aspectos constructivos y principio de funcionamiento; características de vacío y circuito corto; ángulo de carga; la capacidad; Curvas en "V"; teoría de polos salientes; motores síncronos de imanes permanentes; motores de corriente continua: aspectos de operación y construcción; tipos de excitación y modelado analítico.
ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA
Aulas de Teoria - Sim Aulas de Laboratório - Sim
LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM
- Problem Based Learning
METODOLOGIA DIDÁTICA
- Aulas expositivas com utilização de projetor e quadro negro; - Experiências em laboratório; - Uso de simulação computacional.



CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

1 - Conteúdos abordados nas seguintes disciplinas básicas: Cálculo; Física; Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos;

2- Conteúdos abordados nas seguintes disciplinas específicas: Conversão de Energia e Eletrônica de Potência.

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

A disciplina EET357-Máquinas Elétricas, ministrada somente para a ênfase em Engenharia Elétrica, reforça e complementa o conteúdo ministrado na disciplina EEE402-Conversão de Energia, a qual é ministrada conjuntamente para as ênfases Elétrica e Eletrônica.

O conteúdo detalha as características das máquinas rotativas já vistas de forma introdutória na disciplina de Conversão de Energia.

Na formação profissional, a disciplina tem sua importante contribuição diante do fato de que as máquinas elétricas estão presentes desde a geração da energia elétrica (geradores síncronos), passando pela transmissão e subtransmissão (transformadores trifásicos e condensadores síncronos) e chegando até na distribuição (transformadores monofásicos). Isso, sem citar sua presença nas cargas, desde a maior até a menor, desde a indústria pesada (motores de indução e síncronos de até 15000 HP) até a indústria de precisão (servomotores de ímãs permanentes e motores de histerese). Estão presentes também nas nossas residências (motores monofásicos nas geladeiras, máquinas de lavar, condicionadores de ar; motores universais nos liquidificadores e processadores; micromotores cc nos celulares).

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: de Fitzgerald e Kingsley. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 708 p. ISBN 9788580553734.

Bibliografia Complementar:

CHAPMAN, Barbara; JOST, Gabriele; VAN DER PAS, Ruud. Using OpenMPP: Portable shared memory parallel programming. Cambridge, MA: The M.I.T. Press, 2008. 353 p. ISBN 9780262533027.

FALCONE, Aurio Gilberto. Eletromecânica: transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia, máquinas elétricas. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1979. v. 1. 226 p.

FALCONE, Aurio Gilberto. Eletromecânica: transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia, máquinas elétricas. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1979. v. 2.



KOSTENKO, M; PIOTROVSKY, L. Electrical machines. Moscow: Foreign Languages, [s.d.]. v. 1.

KOSTENKO, M; PIOTROVSKY, L. Electrical machines. Moscow: Foreign Languages, [s.d.]. v. 2.

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

$k_1: 1,0$ $k_2: 1,0$ $k_3: 1,0$ $k_4: 1,0$

Peso de MP(k_p): 7,0

Peso de MT(k_T): 3,0

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

TEORIA: provas oficiais da instituição; testes avaliativos ao longo do progresso do conteúdo;

LABORATÓRIO: presença, relatórios experimentais e de simulações computacionais, testes avaliativos



OUTRAS INFORMAÇÕES



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

- PSIM (<https://powersimtech.com/>)
- FEMM (<http://www.femm.info/wiki/HomePage>)



APROVAÇÕES

Prof.(a) Daniel Ribeiro Gomes
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Edval Delbone
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Elétrica

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 T	Apresentação da Disciplina e Critérios de Avaliação	0
1 L	Apresentação do LAB: conhecendo os equipamentos	0
2 T	Revisão de Fundamentos de Circuitos Elétricos Trifásicos	0
2 L	Revisão de Circuitos Elétricos Trifásicos: medições de tensão, corrente e potência com cargas mistas	0
3 T	Revisão de Transformadores Trifásicos: Resolução de Problemas	0
3 L	Revisão de Trafos Trifásicos: carga, rendimento e regulação	0
4 T	Revisão de Transformadores Trifásicos: Ensaio de Vazio e Curto-Circuito	0
4 L	Revisão de Trafos Trifásicos: ligações delta e estrela; vazio e curto-circuito	0
5 T	Exercícios de Revisão e Avaliação	0
5 L	Simulação Computacional de Trafos Trifásicos	1% a 10%
6 L	Simulação Computacional de Acionamentos Elétricos	0
6 T	Introdução aos Sistemas de Acionamentos Elétricos	0
7 T	Introdução aos Sistemas de Acionamentos Mecânicos	0
7 L	Simulação Computacional de Acionamentos Mecânicos	1% a 10%
8 L	Avaliação Prática	0
8 T	Exercícios de Revisão e Avaliação	0
9 L	P1	0
9 T	P1	0
10 L	Medições Experimentais de Acionamentos Elétricos e Mecânicos	0
10 T	Revisão da Prova	0
11 T	Máquinas de Corrente Contínua: Aspectos Construtivos e Princípio de Funcionamento	0
11 L	Máquinas CC: ligações independente, shunt e série; saturação em vazio	0
12 L	Máquinas CC: motor em carga	0
12 T	Máquinas de Corrente Contínua: Modelo e Acionamentos	0
13 T	Exercícios de Revisão e Avaliação	0
13 L	Máquinas CC: gerador em carga	0
14 T	Máquinas Polifásicas de Indução: Aspectos Construtivos e Princípio de Funcionamento	0
14 L	Máquinas de Indução: escorregamento	0
15 T	Máquinas Polifásicas de Indução: Circuito Equivalente e Ensaio de Vazio e Rotor Bloqueado	0
15 L	Máquinas de Indução: vazio e rotor bloqueado	0
16 T	P2	0
16 L	P2	0
17 L	P2	0
17 T	P2	0
18 L	PS1	0
18 T	PS1	0
19 L	Avaliação Prática	0



19	T	Revisão de Provas	0
20	L	Máquina de Indução: Variação da Resistência Secundária	0
20	T	Máquinas Polifásicas de Indução: Rotores Bobinados e Variação da Resistência Secundária	0
21	L	Máquina de Indução: Acionamento por Conversor de Frequência	0
21	T	Máquinas Polifásicas de Indução: Acionamento por Conversores de Frequência	0
22	L	Máquina de Indução: torques de partida e máximo; carga	0
22	T	Exercícios de Revisão e Avaliação	0
23	T	Máquinas Síncronas: Aspectos Construtivos e Princípio de Funcionamento	0
23	L	Simulação Computacional de Máquinas Síncronas e de Indução	0
24	T	Máquinas Síncronas: Modelo e Ensaio de Vazio e Curto-Circuito	0
24	L	Máquinas Síncronas: gerador em vazio e em curto-circuito	0
25	T	Exercícios de Revisão e Avaliação	0
25	L	Avaliação Prática	0
26	T	P3	0
26	L	P3	0
27	L	Simulação computacional: gerador síncrono com carga não linear	0
27	T	Revisão da Prova	0
28	T	Máquinas Síncronas: Máquina Conectada ao Barramento Infinito e Quadrantes de Operação	0
28	L	Máquinas Síncronas: gerador em carga singela e no barramento	0
29	T	Máquinas Síncronas: Curva de Capabilidade	0
29	L	Máquinas Síncronas: motor em carga, limite de estabilidade	0
30	T	Máquinas Síncronas: Curvas em V	0
30	L	Máquinas Síncronas: curvas em V	0
31	L	Avaliação Prática	0
31	T	Exercícios de Revisão e Avaliação	0
32	L	Simulação computacional: comparação entre polos lisos e salientes	0
32	T	Máquinas Síncronas: Polos Salientes	0
33	T	Máquinas Síncronas: Ímãs Permanentes e Acionamento por Conversor de Frequência	0
33	L	Simulação computacional: motor síncrono de polos salientes	1% a 10%
34	L	Revisão geral de LAB	0
34	T	Exercícios de Revisão e Avaliação	0
35	L	P4	0
35	T	P4	0
36	T	P4	0
36	L	P4	0
37	L	Revisão da Prova	0
37	T	Revisão da Prova	0
38	T	PS2	0
38	L	PS2	0
39	T	Revisão da Prova	0
39	L	Atendimento	0
40	T	Atendimento	0
40	L	Atendimento	0

41 T	Atendimento	0
41 L	Atendimento	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		