



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Ficha 2 (Período Especial – Resolução N°59/2020-CEPE)

Disciplina: Conversão de Energia I							Código: TE323	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular						
Pré-requisito:		Co-requisito:	Modalidade: () Presencial (X) Totalmente EaD () % EaD*					
CH Total: 60 CH semanal: 04	Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	Estágio de Formação Pedagógica (EFP): 0	
EMENTA (Unidades Didáticas)								
Circuitos Magnéticos. Transformadores. Princípios de conversão eletromecânica de energia. Máquinas de corrente contínua. Motores de passo e Servomotores.								

Justificativa para oferta à distância

A disciplina tem caráter conceitual e teórica, sem atividades práticas em Laboratório. Desta forma pode ser adaptada sem grandes obstáculos ao Ensino Remoto Emergencial previsto no "Período Especial" pela Resolução N^o 59-2020-CEPE com interação docente/estudante realizada totalmente de forma remota.

PROGRAMA (itens de cada unidade didática)

1. Revisão sobre conceitos básicos em eletromagnetismo
 - 1.1. Comportamento Magnético das Substâncias
 - 1.2. Permeabilidade Magnética
 - 1.3. Relutância Magnética
 - 1.4. Fluxo Magnético

2. Circuitos Magnéticos
 - 2.1. Lei de Ampere
 - 2.2. Lei de Faraday
 - 2.3. Histerese
 - 2.4. Perdas em circuitos magnéticos

3. Transformadores
 - 3.1. Aspectos construtivos
 - 3.2. Princípio de funcionamento
 - 3.3. Transformador ideal
 - 3.4. Transformador real
 - 3.5. Circuito elétrico equivalente
 - 3.6. Determinação dos parâmetros de um Trafo
 - 3.7. Rendimento e regulação de tensão
 - 3.8. Autotransformadores
 - 3.9. Transformadores Trifásicos

4. Princípios de conversão eletromecânica de energia
 - 4.1. Produção de energia mecânica com campos magnéticos
 - 4.2. Campo eletromagnético produzido pela corrente passando através de um fio
 - 4.3. Força Eletromagnética
 - 4.4. Torque de giro de uma espira

5. Máquinas de corrente contínua
 - 5.1. Componentes de uma Máquina CC Regime permanente
 - 5.2. Princípio de Funcionamento
 - 5.3. Tipos de Máquinas CC
 - 5.4. Aspectos Construtivos
 - 5.5. Reação da armadura no gerador CC
 - 5.6. Ação Geradora
 - 5.7. Ação Motora
 - 5.8. Controle de velocidade dos motores CC

6. Motores de passo e servomotores
 - 6.1. Principais tipos de motores de passo
 - 6.2. Funcionamento básico
 - 6.3. Acionamento do motor de passo

Observação: – Todos os itens serão ofertados excepcionalmente na modalidade EaD conforme previsto na Resolução N^o 59-2020-CEPE.

OBJETIVO GERAL

O aluno, ao final do semestre letivo, deve ser capaz de compreender os princípios de funcionamento e aspectos construtivos, conhecer as aplicações típicas e formas de operação de circuitos magnéticos, transformadores de energia e máquinas de corrente contínua. Além disto, o aluno deverá ter condições de avaliar através de cálculo o comportamento de circuitos magnéticos, transformadores de energia e máquinas de corrente contínua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Rever conceitos básicos de eletromagnetismo de aplicação prática na Engenharia elétrica. Aplicar as leis de Ampere, Faraday e Lenz na solução de circuitos magnéticos. Desenvolver atividades básicas com eletroímãs, transformadores e máquinas de corrente contínua. Correlacionar os conceitos teóricos com os fenômenos de conversão vistos na prática de Engenharia Elétrica. Desenvolver e aprimorar o raciocínio científico na compreensão e solução de problemas de conversão de energia.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivo-dialogadas síncronas, gravadas no momento da exposição teórica, quando serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos, disponibilizados aos alunos no formato digital. As aulas serão realizadas para os participantes regularmente matriculados na disciplina, sempre às segundas-feiras e quartas-feiras, às 20:30 as 22:30 horas.

a) Sistema de comunicação:

O *Ambiente Virtual de Aprendizagem* (AVA) será a plataforma Microsoft®TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR. Através deste AVA serão disponibilizadas as aulas gravadas, textos auxiliares e *links* para vídeos de apoio disponíveis na plataforma YouTube. A Reunião Virtual Semanal para tutoria e o envio de tarefas será também através desta plataforma.

b) Participação na Disciplina:

Serão cadastrados em grupo específico criado exclusivamente para esta matéria, na plataforma Microsoft®TEAMS unicamente os alunos com matrícula regularmente realizada na disciplina TE323 através da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, no Período Especial previsto na Resolução N° 59/2020-CEPE

c) Tutoria:

O professor responsável pela disciplina atuará como tutor. A tutoria será realizada na forma de uma Reunião Virtual Semanal, na plataforma Microsoft®TEAMS, as quintas-feiras das 20:30 as 21:30 horas. Não é obrigatória a participação dos alunos. Os participantes serão orientados a enviar suas dúvidas antecipadamente por escrito para o professor através de canal de e-mail institucional da UFPR, a ser divulgado, sendo a resposta do professor-tutor preferencialmente realizada na Reunião Virtual Semanal.

d) Material didático:

As aulas serão gravadas a partir de apresentações já existentes da disciplina ofertada na forma presencial, de autoria do próprio docente. O material original sofreu adaptações para o Ensino à Distância na forma de maior detalhamento dos textos e acréscimo da voz e vídeo do docente como narrador. Para apoio ao curso será utilizada a plataforma MOODLE.

e) Requisitos digitais:

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a computador, *notebook* ou *desktop*, ou ainda a *tablet*, com acesso à Internet em banda larga. Não é necessária aquisição ou instalação de nenhum *software* em especial, uma vez que todos alunos da UFPR tem acesso gratuito ao pacote *Microsoft® Office para Web*. Recomenda-se que a participação na Reunião Virtual Semanal seja feita com o uso de computador, mas pode ser feita – caso necessário – através de *smartphone* onde seja instalado previamente o aplicativo Microsoft®TEAMS, disponível gratuitamente para as plataformas Android e iOS.

Para o cadastramento dos participantes na plataforma Microsoft®TEAMS e obter acesso gratuito ao pacote *Microsoft® Office para Web* é obrigatório ao aluno ter um **e-mail institucional da UFPR**, na forma seunome@ufpr.br. Os alunos que porventura não tiverem ainda seu e-mail institucional devem obtê-lo gratuitamente acessando ao serviço da AGETIC (Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação) da UFPR pelo *link*: <https://intranet.ufpr.br/intranet/public/solicitacaoEmailinputFormCPF.action>

Estudantes que fazem parte dos programas de assistência estudantil da UFPR e estudantes com comprovação de vulnerabilidade socioeconômica e falta de acesso digital serão contemplados com editais específicos coordenados pela Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) da UFPR.

f) Atividade de Ambientação:

A primeira aula da disciplina será dedicada à ambientação dos participantes com a plataforma Microsoft®TEAMS e as descrições das ferramentas para visualização das aulas, participação na Reunião Virtual Semanal e envio das tarefas.

g) Controle de frequência das atividades:

A postagem das atividades propostas será computada na frequência do aluno, juntamente com a participação nas aulas virtuais.

h) Cronograma de atividades

A data de início da disciplina será em 13 de Julho de 2020 e o Exame Final em 23 de Setembro de 2020.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

- Estão previstas 8 (oito) atividades, cada uma delas recebendo uma nota (n_i) de 0 (zero) a 100 (cem), conforme conteúdo apresentado a cada semana.
- Atividades postadas fora do prazo são penalizadas com a perda de 30% da nota.
- A **Média Parcial** ($m_{parcial}$) será calculada pela média das notas obtidas nas atividades, através de:

$$m_{parcial} = \frac{\sum_{i=1...10} n_i}{10}$$

- A partir do cálculo da **Média Parcial** ($m_{parcial}$), tem-se os participantes **Aprovados por média** no caso de $m_{parcial} \geq 70$ e a **Média Final** (m_{final}) terá o mesmo valor da **Média Parcial** ($m_{parcial}$).
- Os participantes cuja **Média Parcial** ($m_{parcial}$) seja inferior a 70 porém igual ou superior a 40 ($40 \leq m_{parcial} < 70$) será dada a oportunidade de um Exame Final, com todo o conteúdo da disciplina, ao qual será atribuída uma nota (t_{extra}) entre zero e 100. Neste caso a **Média Final** (m_{final}) será obtida através de:

$$m_{final} = \frac{m_{parcial} + E_{final}}{2}$$

- Participantes cuja **Média Parcial** ($m_{parcial}$) for inferior a 40 serão considerados REPROVADOS, sem direito ao Trabalho Extra.
- **A frequência mínima para aprovação deve ser maior ou igual a 75%** (a postagem das atividades propostas e a participação na Reunião Virtual Semanal serão computada na frequência do aluno).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Fitzgerald, A.E.; Kingsley, C.; Umans, S., Máquinas Elétricas: com Introdução à Eletrônica de Potência. Bookman. 2006.
- Kosow, I. L., Máquinas Elétricas e Transformadores, Ed. Globo.
- Del Toro, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. LTC. 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Sen, P. C. Principles of Electric Machines and Power Electronics, John Wiley & Sons Inc, 2ªEd, 1989.
- Slemon, G. R. Electric machines and drives, Addison-Wesley Publishing Company
- Oliveira, José Carlos de. Transformadores: teoria e ensaios, Editora Edgard Blucher, 1984.
- Chapman, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. 5ª edição, AMGH Editora LTDA, 2013.
- Falcone, A. G. Eletromecânica. Volumes I e II. Editora Blucher, 1979.

Professor da Disciplina: Cleverson Luiz da Silva Pinto
Documento assinado digitalmente

Chefe de Departamento: Luiz Antonio Belinaso
Documento assinado digitalmente