



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 e assíncronas. 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 descrição das ferramentas para visualização das aulas, participação na Reunião Virtual Semanal e envio das tarefas.

g) Controle de frequência das atividades:

Fica estabelecido o controle de frequência somente por meio da realização, de forma assíncrona, de trabalhos e exercícios domiciliares desenvolvidos pelas/pelos estudantes.

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:

$$m_{parcial} = \frac{\sum_{i=1..8} n_i}{8}$$

- 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