



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Projeto de Máquinas Elétricas	
<b>Vigência:</b> a partir de 2021/2	<b>Período letivo:</b> Eletiva
<b>Carga horária total:</b> 45h	<b>Código:</b> EE.474
<b>Ementa:</b> A disciplina de Projeto de Máquinas Elétricas busca a compreensão de materiais, normas, conceitos e procedimentos envolvidos no projeto eletromagnético dos transformadores e das máquinas elétricas de corrente alternada, considerando as configurações já estudadas na disciplina de Conversão de Energia. São apresentados os tipos de enrolamentos e as equações para a determinação da seção dos condutores e do número de espiras. Elaborar-se o dimensionamento de núcleos magnéticos de estator e rotor, bem como o dimensionamento do entreferro. O levantamento de características de desempenho é efetuado através de determinação de parâmetros de circuitos equivalentes e de simulações computacionais.	

## **Conteúdos**

### UNIDADE I – Projeto de transformadores

- 1.1 Introdução
- 1.2 Núcleos envolvidos e núcleos envolventes. Tipos de enrolamentos
- 1.3 Tipos de chapas quanto à orientação do grão
- 1.4 Equação de saída
- 1.5 Dimensionamento de núcleo e enrolamentos
- 1.6 Características de desempenho

### UNIDADE II – Enrolamentos de máquinas elétricas de corrente alternada

- 2.1 Forças magnetomotrizes de enrolamentos de campo.  
Harmônicas espaciais
- 2.2 Forças magnetomotrizes de enrolamentos de armadura.  
Harmônicas espaciais e fatores de enrolamento
- 2.3 Forças eletromotrizes induzidas
- 2.4 Diagramas de enrolamentos trifásicos

### UNIDADE III – Projeto de máquinas síncronas

- 3.1 Introdução



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

- 3.2 Carregamento magnético específico
- 3.3 Carregamento elétrico específico
- 3.4 Equação de saída. Dimensões principais
- 3.5 Dutos radiais de ventilação
- 3.6 Entreferro
- 3.7 Dimensionamento do estator
- 3.8. Dimensionamento do rotor
- 3.9 Características de desempenho

#### UNIDADE IV – Projeto de máquinas de indução

- 4.1 Introdução
- 4.2 Dimensionamento do estator e do entreferro
- 4.3 Dimensionamento do rotor
- 4.4 Características de desempenho

#### **Bibliografia básica**

BIANCHI, Nicola. ***Electrical Machine Analysis Using Finite Elements***. Boca Raton: Taylor & Francis, 2005.

NASAR, Syed A.; BOLDEA, Ion. ***The Induction Machines Design Handbook***. 2. ed. Boca Raton: CRC, 2010.

PYRHÖNEN, Juha; JOKINEN, Tapani; HRABOVCOVÁ, Valeria. ***Design of Rotating Electrical Machines***. 2. ed. Chichester: Wiley, 2014.

#### **Bibliografia complementar**

CATHEY, Jimmie J. ***Electric Machines: Analysis and Design Applying Matlab***. Boston: McGraw-Hill, 2001.

DEL VECCHIO, Robert M. ***Transformer Design Principles: With Applications to Core-Form Power Transformers***. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2010.

GIERAS, Jacek F. ***Advancements in Electric Machines***. New York: Springer, 2008.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

McLYMAN, Colonel William T. ***Transformer and Inductor Design Handbook***.  
4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.

RIES, Walter. **Transformadores: Fundamentos para o Projeto e Cálculo**.  
Porto Alegre, RS: EdiPUCRS, 2007.