



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

|                        |   |                |            |           |               |                 |             |
|------------------------|---|----------------|------------|-----------|---------------|-----------------|-------------|
| Componente Curricular: | CONVERSÃO DE ENERGIA E INTRODUÇÃO ÀS MÁQUINAS ELÉTRICAS |                |            |           |               |                 |             |
| Unidade Ofertante:     | FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA                        |                |            |           |               |                 |             |
| Código:                | FEELT36603  | Período/Série: | 6º PERÍODO | Turma:    | U             |                 |             |
| Carga Horária:         |   |                |            | Natureza: |               |                 |             |
| Teórica:               | 45  | Prática:       | 00         | Total:    | 45            | Obrigatória( ): | Optativa( ) |
| Professor(A):          | Elise Saraiva   |                |            |           | Ano/Semestre: | 2026/1          |             |
| Observações:           |   |                |            |           |               |                 |             |

### 2. EMENTA

Princípio de Conversão Eletromecânica de Energia, Introdução às Máquinas Rotativas, Máquinas Síncronas, Máquinas de Indução, Máquinas de Corrente Contínua e Máquinas de Relutância Variável e Motores de Passo.

### 3. JUSTIFICATIVA

Esta componente curricular propicia aos discentes do curso o contato com um ramo da engenharia elétrica, no que tange o conhecimento sobre máquinas elétricas. O primeiro contato já se deu na disciplina de Circuitos Elétricos Polifásicos e Eletromagnetismo. Sabe-se que em qualquer empresa/indústria, existem equipamentos deste porte, e ter a noção básica de funcionamento dos mesmos é fundamental para o engenheiro. Tal componente fecha o ciclo de disciplinas voltados para o conhecimento da área de sistemas de energia.

### 4. OBJETIVO

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

- 1) Identificar, analisar, comparar e especificar máquinas elétricas a partir de suas conceituações;  
Solucionar problemas e propor aplicações que envolvam os princípios de
- 2) funcionamento de máquinas elétricas;
- 3) Conduzir experimentos com máquinas elétricas, interpretando os resultados.

Entre as competências a serem desenvolvidas no estudante destacam-se:

- 1) Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
- 2) Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as

ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;

- 3) Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
- 4) Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
- 5) Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
- 6) Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
- 7) Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
- 8) Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
- 9) Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;
- 10) Aprender a aprender.

## **5. PROGRAMA**

### **1. Princípio de Conversão Eletromecânica de Energia**

- 1.1. Forças e conjugados em Sistemas de Campo Magnético
- 1.2. Balanço Energético
- 1.3. Energia em Sistemas de Campo Magnético de Excitação Única
- 1.4. Determinação da Força e do Conjugado Magnéticos a partir da Energia
- 1.5. Determinação da Força e do Conjugado Magnéticos a partir da Co-Energia

### **2. Introdução às Máquinas Rotativas**

- 2.1. Conceitos Elementares
- 2.2. Introdução às Máquinas CA e CC
- 2.3. FMM de Enrolamentos Distribuídos
- 2.4. Campos Magnéticos em Máquinas Rotativas
- 2.5. Ondas Girantes de FMM em Máquinas CA
- 2.6. Tensão Gerada
- 2.7. Conjugado

### **3. Máquinas Síncronas**

- 3.1 Introdução às Máquinas Síncronas Polifásicas
- 3.2 Gerador/Motor Síncrono
- 3.3 Circuito equivalente
- 3.4 Ensaaios

### **4. Máquinas de Indução**

- 4.1 Introdução às máquinas de Indução Polifásicas
- 4.2 Correntes e Fluxos em Máquinas de Indução

4.3 Circuito Equivalente do Motor de Indução

4.4 Ensaio

## 5. Máquinas de Corrente Contínua

5.1 Introdução as Máquinas de Corrente Contínua

5.2 Ação do Comutador

5.3 Circuito Equivalente

5.4 Ensaio

## 6 Máquinas de Relutância Variável e Motores de Passo

6.1 Introdução às MRV

6.2 Configurações práticas

6.3 Motores de Passo

## 6. METODOLOGIA

- **Conteúdo Programático para Atividades Teóricas Presenciais**

As aulas teóricas serão realizadas às terças-feiras das 08h00min às 10h30min, no Bloco G da UNIPAM, sala 206.

| Aula  | Data       | Conteúdo Teórico   |
|-------|------------|--|
| 1-2-3 | 28/04/2026 | Apresentação do Plano de Ensino<br><b>1. Princípio de Conversão Eletromecânica de Energia</b><br>1.1. Forças e conjugados em Sistemas de Campo Magnético<br>1.2. Balanço Energético<br>1.3. Energia em Sistemas de Campo Magnético de Excitação Única<br>1.4. Determinação da Força e do Conjugado Magnéticos a partir da Energia<br>1.5. Determinação da Força e do Conjugado Magnéticos a partir da Co-Energia<br>Revisão básica de circuitos trifásicos |
| 4-5-6 | 05/05/2026 | Revisão básica de eletromagnetismo   |

|                 |                   |   |
|-----------------|-------------------|---|
| 7-8-9           | 12/05/2026        | <b>2. Introdução às Máquinas Rotativas</b><br>2.1. Conceitos Elementares<br>2.2. Introdução às Máquinas CA e CC<br>2.3. FMM de Enrolamentos Distribuídos<br>2.4. Campos Magnéticos em Máquinas Rotativas<br>2.5. Ondas Girantes de FMM em Máquinas CA<br>2.6. Tensão Gerada<br>2.7. Conjugado |
| 10-11-12        | 19/05/2026        | Resolução de Exercícios   |
| <b>13-14-15</b> | <b>26/05/2026</b> | <b>1ª Prova</b>   |
| 16-17-18        | 02/06/2026        | <b>3. Máquinas Síncronas</b><br>3.1 Introdução às Máquinas Síncronas Polifásicas  |
| 19-20-21        | 09/06/2026        | 3.2 Gerador/Motor Síncrono<br>3.3 Circuito equivalente<br>3.4 Ensaio  |
| 22-23-24        | 16/06/2026        | Resolução de Exercícios   |
| <b>25-26-27</b> | <b>23/06/2026</b> | <b>2ª Prova</b>   |
| 28-29-30        | 30/06/2026        | <b>4. Máquinas de Indução</b><br>4.1 Introdução às máquinas de Indução Polifásicas<br>4.2 Correntes e Fluxos em Máquinas de Indução   |
| 31-32-33        | 07/07/2026        | 4.3 Circuito Equivalente do Motor de Indução<br>4.4 Ensaio  |
| 34-35-36        | 14/07/2026        | <b>5. Máquinas de Corrente Contínua</b><br>5.1 Introdução as Máquinas de Corrente Contínua<br>5.2 Ação do Comutador<br>5.3 Circuito Equivalente<br>5.4 Ensaio   |

|                 |                   |                             |
|-----------------|-------------------|-----------------------------|
| 37-38-39        | 21/07/2026        | Resolução de Exercícios     |
| <b>40-41-42</b> | <b>28/07/2026</b> | <b>3ª Prova</b>             |
| <b>43-44-45</b> | <b>04/08/2026</b> | <b>Prova de recuperação</b> |

• **Conteúdo Programático para Atividades Acadêmicas Extras (AAE)**

| <b>Aula</b> | <b>Data</b> | <b>Conteúdo - Atividades Acadêmicas Extras (AAE)</b> |
|-------------|-------------|--|
| 46-47-48    | 26/05/2026  | 1ª Lista de Exercícios                               |
| 49-50-51    | 23/06/2026  | 2ª Lista de Exercícios                               |
| 52-53-54    | 28/07/2026  | 3ª Lista de Exercícios                               |

|  | <b>Teórica</b> |
|--|----------------|
| <b>C.H Presencial Total</b>                    | 45             |
| <b>C.H. Atividades Acadêmicas Extras Total</b> | 9              |
| <b>C.H. Total da disciplina</b>                | 54             |

• **Atendimento**

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado de forma presencial no Prédio Alfa, sala 324, de acordo com o seguinte planejamento: quartas-feiras entre 14h50min e 16h30min, ou outro dia desde que agendado com a professora previamente.

**7. AVALIAÇÃO**

• **Aproveitamento**

A avaliação de desempenho dos discentes será feita por entrega de trabalhos vinculados ao AAE e três provas. O cronograma de atividades avaliativas e a distribuição da pontuação é apresentada a seguir.

Os resultados das avaliações serão divulgados no mural do curso, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias úteis após a sua realização e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias úteis, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

| <b>DATA</b> | <b>ATIVIDADE AVALIATIVA</b> | <b>PONTUAÇÃO</b> |
|-------------|-----------------------------|------------------|
| 26/05/2026  | 1ª Prova                    | 25               |
| 26/05/2026  | 1ª Lista de Exercícios      | 5                |
| 23/06/2026  | 2ª Prova                    | 30               |
| 23/06/2026  | 1ª Lista de Exercícios      | 5                |
| 28/07/2026  | 3ª Prova                    | 30               |
| 28/07/2026  | 1ª Lista de Exercícios      | 5                |
| TOTAL       |                             | 100 pontos       |
| 04/08/2026  | Prova de Recuperação*       | 25 ou 30         |

- **Frequência**

A frequência para aulas presenciais será aferida por chamada oral durante as aulas, já para a horas vinculadas a parte AAE estas serão aferidas com a entrega dos trabalhos avaliativos.

- **Recuperação\***

A prova de recuperação somente será aplicada àquele estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, conforme Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). Esta prova substituirá a menor nota obtida entre as provas 1, 2 ou 3, com o respectivo conteúdo e valor.

## 8. **BIBLIOGRAFIA**

### **Básica**

1 - ALEXANDER, C.; SADIKU, M. **Fundamentos de circuitos elétricos**. São Paulo: AMGH, 2013.

- 2 - FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- 3 - IRWIN, J. D. **Análise de circuitos em engenharia**. São Paulo: Makron Books, 2000

### **Complementar**

- 1 - EDMINISTER, J. A.; NAHVI, M. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- 2 - GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- 3 - KEMMERLY, J. E.; HAYT JR., W.; DURBIN, S. M. **Análise de circuitos em engenharia**. 8. ed. São Paulo: AMGH, 2014.
- 4 - NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- 5 - CHAPMAN, Stephen J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Porto Alegre: AMGH Ed., 2013.

## **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado conforme Decisão Administrativa do Colegiado anexada ao processo referenciado.

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Elise Saraiva, Professor(a) do Magistério Superior**, em 20/05/2026, às 16:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Costa Ramos, Coordenador(a)**, em 29/05/2026, às 07:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **7022139** e o código CRC **DB2C778C**.