



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, SEM Nº, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27932050  
Fone: (22) 3399-1533

PLANO DE ENSINO 12/2025 - CAUTCM/DECM/DGCM/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

1º Semestre / 4º Período

Eixo Tecnológico Eletricidade Industrial

Ano 2025/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Instrumentação Industrial
Abreviatura	
Carga horária presencial	60 h/a
Carga horária de atividades teóricas	60 h/a
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	3 h/a
Professor	Claudio Marques de Oliveira
Matrícula Siape	1573691
2) EMENTA	
Medição: aspectos dinâmicos da medição para aplicação em sistemas de controle. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo como pressão, nível, vazão e temperatura. Calibração de transmissores eletrônicos. Conhecer os sistemas de transmissão de sinais à distância (Telemetria); Calibrar transmissores analógicos; Configurar e parametrizar transmissores inteligentes.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	

**3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR****3.1. Gerais:**

1. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;
  2. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;
  3. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;
  4. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;
  5. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
  6. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;
  7. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;
  8. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.
- ...

**3.2. Comuns:**

1. Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
  2. Possuir visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
  3. Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
  4. Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
  5. Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.
- ...

**3.3. Específicas:**

1. Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
2. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
3. 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

**4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO**

N/A

**5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**

N/A

**6) CONTEÚDO**

- 1.0 Conceitos básicos sobre zero, range, span, linearidade e histerese;
- 2.0 Erros – Sistemático, aleatório e fontes de erros. Exatidão, resolução, precisão, incerteza padrão e repetibilidade;
- 3.0 Medição de Pressão - Conceito, Princípio de Funcionamento dos Sensores;
- 4.0 Medição de Temperatura - Conceito, Princípio de Funcionamento dos Sensores;
- 5.0 Medição de Nível - Conceito, Princípio de Funcionamento dos Sensores;
- 6.0 Medição de Vazão - Conceito, Princípio de Funcionamento dos Sensores;
- 7.0 Transmissores – Conceitos, alimentação, proteção, sinais de saída e transmissores inteligentes;
- 8.0 Receptores – Conceitos, transdutores, conversores, indicadores, controladores e registradores;
- 9.0 Calibração de Transmissores Eletrônicos analógicos e micro processados (inteligentes).

**7) HABILIDADES**

## 7) HABILIDADES

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia, relacionadas à Instrumentação Industrial;
- Desenvolver sensibilidade global nas organizações;
- Projeter e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
- Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental.

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:

- **Características:**
  - Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
  - Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora.
- **Atitudes:**
  - Reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
  - Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
  - Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estratégias de ensino aprendizagem diretamente relacionadas ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC)::

- Aula expositiva dialogada;
- Estudo dirigido;
- Atividades em grupo e individuais;
- Avaliação formativa.

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupo, realizados presencialmente e através do ambiente virtual de aprendizagem, quando necessário.

Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

- **momentos presenciais:** de acordo com o Art.4º do Decreto nº 9057, de 25 de maio de 2017, as atividades presenciais, como tutorias, avaliações, estágios, práticas profissionais e de laboratório e defesa de trabalhos, previstas nos projetos pedagógicos ou de desenvolvimento da instituição de ensino e do curso, serão realizadas na sede da instituição de ensino, nos polos de educação a distância ou em ambiente profissional, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais.

## 11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS

- Recursos físicos: quadro branco e equipamento de audiovisual;
- Materiais didáticos: publicações disponíveis na biblioteca, no ambiente virtual de aprendizagem e links na internet;
- Laboratórios: Controle de Processos, Pneumática e Hidráulica, e Informática

## 12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Visita técnica/Empresa	À definir	Transporte à definir
Atividades práticas	Conforme planejamento	Laboratórios

## 13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente

**13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

12 de maio de 2025 1ª aula (3h/a)	1. Apresentação da disciplina, assuntos gerais, metodologia e instrumentos de avaliação, bibliografia básica. 1.1. Apresentação do AVA - ambiente virtual de aprendizagem; 1.2. Introdução à Instrumentação Industrial.
19 de maio de 2025 2ª aula (3h/a)	2. Instrumentação, controle e automação dos processos industriais 2.1. Abordagem aos aspectos dinâmicos referentes às medições industriais; 2.2. Estudo de casos e atividades em laboratório.
24 de maio de 2025 3ª aula (3h/a)	3. Atividades de pesquisa (extraclasse).
26 de maio de 2025 4ª aula (3h/a)	4. Aspectos gerais da área de Instrumentação Industrial 4.1. Terminologia; 4.2. Principais sistemas de medidas; 4.3. Telemetria; 4.4. Estudo de casos e atividades em laboratório.
02 de junho de 2025 5ª aula (3h/a)	5. Aspectos gerais da área de Instrumentação Industrial 5.1. Norma ISA S5.1; 5.2. Diagramas e fluxogramas de engenharia; 5.3. Estudo de casos e atividades em laboratório.
07 de junho de 2025 6ª aula (3h/a)	6. Atividades de pesquisa (extraclasse).
09 de junho de 2025 7ª aula (3h/a)	7. Desenvolvimento de atividades em laboratório.
16 de junho de 2025 8ª aula (3h/a)	8. Calibração de instrumentos aplicados aos processos industriais 8.1. Calibração de transmissores eletrônicos, analógicos e digitais; 8.2. Atividades práticas desenvolvidas em laboratório (calibração); 8.3. Estudo de casos e projetos. <i>Obs: recesso e feriado - 23 e 24/06/2025</i>
30 de junho de 2025 9ª aula (3h/a)	9. Calibração de instrumentos aplicados aos processos industriais 9.1. Desenvolvimento de atividades relacionadas à calibração e parametrização de instrumentos industriais; 9.2. Atividades práticas desenvolvidas em laboratório (calibração); 9.3. Estudo de casos e projetos.
07 de julho de 2025 10ª aula (3h/a)	10. Desenvolvimento de atividades de revisão geral.
12 de julho de 2025 11ª aula (3h/a)	11. Período de avaliação de P1 <i>Obs: férias escolares - 21 a 30/07/2025</i>

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
04 de agosto de 2025 12ª aula (3h/a)	12. Estudo das variáveis de processo e instrumentos aplicados 12.1. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo (pressão e temperatura); 12.2. Estudo de casos e desenvolvimento de atividades em laboratório.
11 de agosto de 2025 13ª aula (3h/a)	13. Estudo das variáveis de processo e instrumentos aplicados 13.1. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo (pressão e temperatura); 13.2. Estudo de casos e desenvolvimento de atividades em laboratório.
16 de agosto de 2025 14ª aula (3h/a)	14. Atividades de pesquisa (extraclasse).
18 de agosto de 2025 15ª aula (3h/a)	15. Estudo das variáveis de processo e instrumentos aplicados 15.1. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo (nível e vazão); 15.2. Atividades desenvolvidas em laboratório (plantas didáticas); 15.3. Estudo de casos e desenvolvimento de atividades em laboratório
25 de agosto de 2025 16ª aula (3h/a)	16. Desenvolvimento de atividades em laboratório.
01 de setembro de 2025 17ª aula (3h/a)	17. Estudo das variáveis de processo e instrumentos aplicados 17.1. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo (nível e vazão); 17.2. Atividades desenvolvidas em laboratório (plantas didáticas); 17.3. Estudo de casos e desenvolvimento de atividades em laboratório.
08 de setembro de 2025 18ª aula (3h/a)	18. Desenvolvimento de atividades de revisão geral.
15 a 19 de setembro de 2025 19ª aula (3h/a)	19. Período de avaliação de P2
22 a 26 de setembro de 2025 20ª aula (3h/a)	20. Período de avaliação de P3 e revisão final.
<b>14) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>14.1) Bibliografia básica</b>	<b>14.2) Bibliografia complementar</b>

**14) BIBLIOGRAFIA**

<p>BEGA, Egídio Alberto (Orgz.). Instrumentação industrial. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência &amp; IBP, 2011.</p> <p>BOLTON, William. Instrumentação e controle. Tradução de Luiz Roberto de Godoi Vidal. Curitiba: Hemus, c2002.</p> <p>NISHINARI, Akiyoshi. Controle automático de processos industriais: instrumentação. 2. ed. São Paulo: E. Blücher, c1973.</p>	<p>DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. Tradução e revisão técnica Jackson Paul Matsuura. 12. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2013.</p> <p>BEQUETTE, B. Wayne. Process control: modeling, design, and simulation. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 2003.</p> <p>FIALHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. 7. ed. revisada São Paulo: Livros Érica, 2012.</p> <p>SALGADO, Andréa. Dinâmica, controle e instrumentação de processos. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2008.</p> <p>ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2010.</p>
---	--

**Claudio Marques de Oliveira**  
Professor  
Instrumentação Industrial

**Rafael Gomes da Silva**  
Coordenador  
Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica

COORDENACAO DO CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO PRESENCIAL DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Documento assinado eletronicamente por:

- **Claudio Marques de Oliveira, PROFESSOR ENS BÁSICO TECNOLÓGICO**, em 26/05/2025 09:22:21.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 17:53:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 648190  
Código de Autenticação: ba24f1fa89





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, SEM Nº, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27932050  
Fone: (22) 3399-1533

PLANO DE ENSINO 10/2025 - CEJALCM/DAECM/DGCM/IFFLU

**PLANO DE ENSINO**

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

1º Semestre / 4º Período

Eixo Tecnológico Eletricidade Industrial

Ano 2025/1

<b>1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
Componente Curricular	Expressão Oral e Escrita
Abreviatura	
Carga horária presencial	
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	40 h/a
Carga horária de atividades teóricas	40 h/a
Carga horária de atividades práticas	
Carga horária de atividades de Extensão	
Carga horária total	40 h/a
Carga horária/Aula Semanal	2 h/a
Professor	Andrea Gomes Barbosa
Matrícula Siape	1911476
<b>2) EMENTA</b>	
Tipologia textual - conteúdo, linguagem e estrutura de textos narrativos, descritivos e dissertativos. Redação científica: resumo, resenha e currículum vitae. O texto dissertativo e sua estrutura. Linguagem e argumentação. A organização micro e macroestrutural do texto: coesão e coerência.	
<b>3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	

### **3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR**

### 3.1. Gerais:

1. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
  2. Expressar-se adequadamente por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs);
  3. Aprender de forma autônoma, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação;

3

### 3.2. Comuns:

1. Gerir sua própria aprendizagem e desenvolvimento;
  2. Preparar e apresentar trabalhos e problemas técnicos em formatos apropriados;

• • •

### 3.3. Específicas:

1. Ler e produzir diferentes tipos e gêneros textuais orais e escritos, considerando as condições discursivas de produção na área da engenharia;
  2. Desenvolver habilidades textuais, tais como coesão e coerência, para produção e compreensão escrita e oral para fins acadêmicos e profissionais;
  3. Desenvolver repertório técnico, profissional e acadêmico;
  4. Usar registro adequado da língua nas diversas situações comunicativas.

#### **4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO**

## **5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**



## Resumo:

### **Justificativa:**

## Objetivos:

#### **Envolvimento com a comunidade externa:**

## **6) CONTEÚDO**

## **6) CONTEÚDO**

- 1. Tipos de textos: narrativos, descritivos, dissertativos - definição, objetivos e estrutura;**
- 2. O texto dissertativo**
  - 2.1. Objetivos;
  - 2.2. Delimitação do tema e definição da tese;
  - 2.3. Planejamento do texto;
  - 2.4. Estrutura: introdução, desenvolvimento e conclusão.
- 3. Linguagem e argumentação**
  - 3.1. Estratégias argumentativas e recursos retóricos utilizados na elaboração de textos acadêmicos argumentativos;
  - 3.2. Refutação de argumentos, faláncias e sofismas.
- 4. A microestrutura textual**
  - 4.1. Mecanismos de coesão: operadores argumentativos, uso de pronomes relativos e das conjunções.
- 5. A macroestrutura textual**
  - 5.1. Fatores de coerência - intenção e inferência.
- 6. Elaboração de curriculum vitae**
- 7. Resumo/Resenha**
- 8. Revisão de noções gramaticais básicas:**
  - 8.1. Concordância nominal e verbal;
  - 8.2. Regência nominal e verbal.

## **7) HABILIDADES**

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Ler diferentes tipos e gêneros textuais, considerando as condições discursivas na área da engenharia;
- Produzir textos orais e escritos para fins acadêmicos, científicos e profissionais.

## **8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES**

Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes atitudes:

- Respeito às diversas formas de se expressar;
- Responsabilidade;
- Compromisso;
- Ética.

## **9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

- Aula expositiva dialogada
- Estudo dirigido
- Atividades em grupo e individuais
- Pesquisas
- Avaliação formativa

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: trabalhos escritos individuais e em grupo, questionários, produções textuais.

Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

Todas as atividades serão desenvolvidas através da Plataforma Moodle.

## **11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS**

**11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS**

- Materiais didáticos: videoaulas, fichamentos, apostilas e fontes bibliográficas.
- Materiais físicos: dispositivos eletrônicos com acesso à internet.
- Todas as atividades serão desenvolvidas através da Plataforma Moodle.

**12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

**13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
12 de maio de 2025 1ª aula (2h/a)	Leitura do Guia do curso e cronograma. <b>Fórum de Apresentação</b>
19 de maio de 2025 2ª aula (2h/a)	Videoaulas e materiais teóricos sobre variação e adequação linguística.
24 de maio de 2025 3ª aula (2h/a)	<b>Atividade em grupo - Fórum de discussão - a respeito do preconceito linguístico no meio acadêmico e no profissional. (2,0 - P1)</b>
26 de maio de 2025 4ª aula (2h/a)	Apresentação de slides e materiais teóricos sobre leitura e interpretação; coerência e coesão; qualidades e defeitos de um texto.
02 de junho de 2025 5ª aula (2h/a)	Videoaulas e material teórico sobre concordância nominal
09 de junho de 2025 6ª aula (3h/a)	Videoaulas e material teórico sobre concordância verbal <b>Atividade individual: questionário (4,0 - P1)</b>
16 de junho de 2025 7ª aula (2h/a)	Videoaulas e material teórico sobre regência nominal e verbal
30 de junho de 2025 8ª aula (2h/a)	Material teórico sobre o uso da crase
07 de julho de 2025 9ª aula (2h/a)	<b>Atividade individual: questionário (4,0 - P1)</b>
14 de julho de 2025 10ª aula (2h/a)	Leitura de material teórico sobre pontuação e acentuação gráfica. <b>Atividade individual: lista de exercícios.</b>
04 de agosto de 2025 11ª aula (2h/a)	<b>Atividade individual: questionário. - (2,0 - P2)</b>

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
11 de agosto de 2025 12ª aula (3h/a)	Videoaulas e materiais teóricos sobre gêneros textuais. <b>Atividade colaborativa: glossário. - (3,0 - P2)</b>
16 de agosto de 2025 13ª aula (2h/a)	Videoaulas e material teórico sobre a escrita na Universidade e gêneros acadêmicos. ARTIGO CIENTÍFICO
18 de agosto de 2025 14ª aula (2h/a)	Videoaulas e material teórico sobre gêneros acadêmicos. RESUMO. Videoaulas e material teórico sobre gêneros acadêmicos. RESENHA.
25 de agosto de 2025 15ª aula (2h/a)	<b>Atividade Avaliativa individual (3,0 - P2)</b>
01 de setembro de 2025 16ª aula (3h/a)	Videoaulas e material teórico sobre gêneros acadêmicos. PROJETO DE PESQUISA / MONOGRAFIA / TCC .
08 de setembro de 2025 17ª aula (3h/a)	Videoaulas e material teórico sobre gêneros acadêmicos. PÔSTER E APRESENTAÇÕES ORAIS (COMUNICAÇÕES E DEFESAS DE TRABALHOS ACADÊMICOS)
15 de setembro de 2025 18ª aula (2h/a)	<b>Atividade Avaliativa individual (2,0 - P2)</b>
22 de setembro de 2025 19ª aula	<b>Atividade Avaliativa de Recuperação - (10,0 - P3)</b>
29 de setembro de 2025 20ª aula	<b>REVISÃO - VISTA DE PROVA - P3</b>

#### **14) BIBLIOGRAFIA**

<b>14.1) Bibliografia básica</b>	<b>14.2) Bibliografia complementar</b>
BECHARA, Evanildo. Moderna gramática portuguesa. 37. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Lucema, 2001. GARCIA, Othon M. Comunicação em prosa moderna. 26. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. PLATÃO & FIORINI. Para entender o texto. 16. ed. São Paulo: Ática, 2002.	CARNEIRO, Agostinho Dias. Redação em construção: a escritura do texto. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2001. INFANTE, Ulysses. Do texto ao texto: curso prático de leitura e redação. São Paulo: Scipione, 2002.

**Andrea Gomes Barbosa**

Professor

Componente Curricular Expressão Oral e Escrita

**Rafael Gomes da Silva**

Coordenador

Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica

COORDENAÇÃO DE CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EJA DE LOGÍSTICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Andrea Gomes Barbosa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 24/05/2025 20:54:09.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 17:50:54.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iffl.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 648106

Código de Autenticação: 39f15027ca





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, SEM Nº, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27932050  
Fone: (22) 3399-1533

PLANO DE ENSINO 8/2025 - CEXTCM/DIPCM/DGCM/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

7º Período

Eixo Tecnológico Elétrica

Ano 2025/1

<b>1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
Componente Curricular	Eletrônica II
Abreviatura	
Carga horária presencial	60 h/a
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	
Carga horária de atividades teóricas	60 h/a
Carga horária de atividades práticas	0 h/a
Carga horária de atividades de Extensão	0 h/a
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	3 h/a
Professor	Eduardo Beline da Silva Martins
Matrícula Siape	2264184
<b>2) EMENTA</b>	
Funcionamento dos componentes eletrônicos e uso de instrumentos de medidas elétricas. Abordagem de componentes e circuitos de forma mais profunda considerando o conhecimento básico em Eletrônica do discente da Engenharia Elétrica.	
<b>3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Compreensão dos Princípios Fundamentais</li><li>2. Análise e Projeto de Circuitos</li><li>3. Utilização de Instrumentação e Ferramentas</li><li>4. Resolução de Problemas</li></ol>	
<b>4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO</b>	
<b>5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO</b>	
<b>6) CONTEÚDO</b>	

## 6) CONTEÚDO

1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não-Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação; 1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador. 2. Osciladores; 2.1 Definição e Tipos; 2.2 Propriedades; 2.3 Aplicações; 2.4 Circuitos básicos (com ponte de Wien, Duplo-T e Colpitts). 3. Temporizador 555; 3.1 Revisão do Flip-Flop RS usando portas NÃO-OU; 3.2 Análise do 555 na operação monostável; 3.3 Análise do 555 na operação astável; 3.4 Análise do 555 como VCO; 3.5 Análise do 555 como gerador de rampa. 4. Reguladores de Tensão; 4.1 Fontes simétricas; 4.2 Fontes assimétricas.

## 7) HABILIDADES

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

1. Analisar circuitos elétricos e eletrônicos simples e complexos.
2. Interpretar e utilizar datasheets de componentes eletrônicos.
3. Projetar circuitos básicos.
4. Selecionar e dimensionar componentes eletrônicos adequados às necessidades de um projeto.
5. Montar circuitos eletrônicos em protoboard ou em placas de circuito impresso (PCB).
6. Utilizar instrumentos de laboratório para realizar medições e testes.
7. Simular circuitos com softwares especializados, validando o funcionamento teórico antes da implementação prática.

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:

- **Características:**

Comunicar-se tecnicamente, elaborando relatórios claros, precisos e objetivos sobre projetos e experimentos.

Apresentar e discutir soluções técnicas de forma argumentativa, em contextos individuais e coletivos.

Colaborar em equipes multidisciplinares, participando ativamente de projetos e respeitando diferentes pontos de vista.

- **Atitudes:**

Demonstrar responsabilidade na execução de experimentos, considerando segurança pessoal e coletiva.

Valorizar o rigor técnico e a precisão na realização de medições e interpretações.

Atuar de forma ética e profissional, respeitando normas e padrões técnicos.

Desenvolver autonomia e iniciativa na busca de soluções para problemas técnicos.

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Aula expositiva dialogada
- Atividades individuais
- Pesquisas.
- Avaliação formativa

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e trabalhos sobre os conteúdos trabalhadas ao longo do semestre letivo.

Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

<b>11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS</b>		
Projetor, lousa, computadores e a plataforma Moodle para a disponibilização do material didático.		
<b>12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS</b>		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
14 de Maio de 2025 1ª aula (3h/a)	1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não—Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação;	
21 de Maio de 2025 2ª aula (3h/a)	1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não—Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação;	
28 de Maio de 2025 3ª aula (3h/a)	1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não—Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação;	
04 de Junho de 2025 4ª aula (3h/a)	1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não—Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação;	
11 de Junho de 2025 5ª aula (3h/a)	1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não—Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação;	
19 de Junho de 2025 6ª aula (3h/a)	1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não—Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação;	
25 de Junho de 2025 7ª aula (3h/a)	1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não—Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação;	
02 de Julho de 2025 8ª aula (3h/a)	1. Amplificadores Operacionais; 1.1 Parâmetros: Parâmetros ideais, análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais, corrente de offset e tensão de offset; 1.2 Configurações básicas com Amplificadores Operacionais 1.3 Circuitos lineares: Amplificador Inversor; Amplificador Não—Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Diferencial e de Instrumentação;	
09 de Julho de 2025 9ª aula (3h/a)	P1	
16 de Julho de 2025 10ª aula (3h/a)	1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador. 2. Osciladores; 2.1 Definição e Tipos; 2.2 Propriedades; 2.3 Aplicações; 2.4 Circuitos básicos (com ponte de Wien, Duplo-T e Colpitts). 3. Temporizador 555; 3.1 Revisão do Flip—Flop RS usando portas NÃO-OU; 3.2 Análise do 555 na operação monostável; 3.3 Análise do 555 na operação astável; 3.4 Análise do 555 como VCO; 3.5 Análise do 555 como gerador de rampa. 4. Reguladores de Tensão; 4.1 Fontes simétricas; 4.2 Fontes assimétricas.	
23 de Julho de 2025 11ª aula (3h/a)	Período de férias.	

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
30 de Julho de 2025 12ª aula (3h/a)	Período de férias.
06 de Agosto de 2025 13ª aula (3h/a)	1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador. 2. Osciladores; 2.1 Definição e Tipos; 2.2 Propriedades; 2.3 Aplicações; 2.4 Circuitos básicos (com ponte de Wien, Duplo-T e Colpitts). 3. Temporizador 555; 3.1 Revisão do Flip—Flop RS usando portas NÃO-OU; 3.2 Análise do 555 na operação monostável; 3.3 Análise do 555 na operação astável; 3.4 Análise do 555 como VCO; 3.5 Análise do 555 como gerador de rampa. 4. Reguladores de Tensão; 4.1 Fontes simétricas; 4.2 Fontes assimétricas.
13 de Agosto de 2025 14ª aula (3h/a)	1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador. 2. Osciladores; 2.1 Definição e Tipos; 2.2 Propriedades; 2.3 Aplicações; 2.4 Circuitos básicos (com ponte de Wien, Duplo-T e Colpitts). 3. Temporizador 555; 3.1 Revisão do Flip—Flop RS usando portas NÃO-OU; 3.2 Análise do 555 na operação monostável; 3.3 Análise do 555 na operação astável; 3.4 Análise do 555 como VCO; 3.5 Análise do 555 como gerador de rampa. 4. Reguladores de Tensão; 4.1 Fontes simétricas; 4.2 Fontes assimétricas.
20 de Agosto de 2025 15ª aula (3h/a)	1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador. 2. Osciladores; 2.1 Definição e Tipos; 2.2 Propriedades; 2.3 Aplicações; 2.4 Circuitos básicos (com ponte de Wien, Duplo-T e Colpitts). 3. Temporizador 555; 3.1 Revisão do Flip—Flop RS usando portas NÃO-OU; 3.2 Análise do 555 na operação monostável; 3.3 Análise do 555 na operação astável; 3.4 Análise do 555 como VCO; 3.5 Análise do 555 como gerador de rampa. 4. Reguladores de Tensão; 4.1 Fontes simétricas; 4.2 Fontes assimétricas.
27 de Agosto de 2025 16ª aula (3h/a)	1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador. 2. Osciladores; 2.1 Definição e Tipos; 2.2 Propriedades; 2.3 Aplicações; 2.4 Circuitos básicos (com ponte de Wien, Duplo-T e Colpitts). 3. Temporizador 555; 3.1 Revisão do Flip—Flop RS usando portas NÃO-OU; 3.2 Análise do 555 na operação monostável; 3.3 Análise do 555 na operação astável; 3.4 Análise do 555 como VCO; 3.5 Análise do 555 como gerador de rampa. 4. Reguladores de Tensão; 4.1 Fontes simétricas; 4.2 Fontes assimétricas.
03 de Setembro de 2025 17ª aula (3h/a)	1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador. 2. Osciladores; 2.1 Definição e Tipos; 2.2 Propriedades; 2.3 Aplicações; 2.4 Circuitos básicos (com ponte de Wien, Duplo-T e Colpitts). 3. Temporizador 555; 3.1 Revisão do Flip—Flop RS usando portas NÃO-OU; 3.2 Análise do 555 na operação monostável; 3.3 Análise do 555 na operação astável; 3.4 Análise do 555 como VCO; 3.5 Análise do 555 como gerador de rampa. 4. Reguladores de Tensão; 4.1 Fontes simétricas; 4.2 Fontes assimétricas.
10 de Setembro de 2025 18ª aula (3h/a)	P2
17 de Setembro de 2025 19ª aula (3h/a)	P3
24 de Setembro de 2025 20ª aula (3h/a)	Reunião com alunos, temas diversos dentro da Eletrônica.
<b>14) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>14.1) Bibliografia básica</b>	<b>14.2) Bibliografia complementar</b>

**14) BIBLIOGRAFIA**

BOYLESTAD, Robert L; NASHESKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. Tradução de Sonia Midori Yamamoto. 11.ed. São Paulo: Pearson, 2013. MALVINO. Eletrônica 1 e II, 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1997. PERTENCE JUNIOR, Antonio. Amplificadores operacionais e filtros ativos. 8. ed. São Paulo: Makron Books, 2015.

SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. Tradução e revisão técnica Wilhelmus Adrianus Maria van [et ai.] Noije. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2007. SEABRA, Antonio Carlos. Amplificadores operacionais: teoria e análise. São Paulo: Livros Érica, 1996. GRUITER, Arthur Francois de. Amplificadores operacionais: fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, c1988. MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos. Eletrônica: Dispositivos e circuitos 1 e II. São Paulo: McGraw-Hill Book, 1981. CIPELLI, Antonio Marco Vicari; SANDRINI, Waldir Joao; MARKUS, Otavio. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Livros Érica, 2007.

**Eduardo Beline da Silva Martins**  
Professor  
Componente Curricular Eletrônica I

**Rafael Gomes da Silva**  
Coordenador  
Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica

## COORDENAÇÃO DE EXTENSÃO

Documento assinado eletronicamente por:

- **Eduardo Beline da Silva Martins, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 26/05/2025 16:21:43.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 17:57:29.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iffl.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 648464  
Código de Autenticação: b43e066776





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, SEM Nº, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27932050  
Fone: (22) 3399-1533

## PLANO DE ENSINO 3/2025 - CAUTCM/DECM/DGCM/IFFLU

### PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

1º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico Engenharia Elétrica

Ano 2025/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Controladores Lógicos Programáveis
Abreviatura	CLP
Carga horária presencial	60h, 3h/a, 100%
Carga horária total	60h
Carga horária/Aula Semanal	3h
Professor	Luiz Alberto Oliveira Lima Roque
Matrícula Siape	1654938
2) EMENTA	
Introdução; Estrutura básica do CLP; Princípio de funcionamento de um CLP; Linguagem de programação conforme norma IEC 61131-3; Programação de controladores programáveis; Programação em Ladder; Normalização de entradas e saídas digitais; Programação para controle PID; Noções de sistema SCADA com uso do CLP; Disponibilidade e confiabilidade do CLP; Critérios para aquisição de um CLP; projeto de um sistema de controle com uso do CLP.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
<p><b>3.1. Gerais:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;</li><li>2. Expressar-se adequadamente por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs);</li><li>3. Aprender de forma autônoma, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação;</li><li>4. Desenvolver programas para automação de processos baseados em controladores lógicos programáveis (CLP).</li></ol> <p>...</p> <p><b>3.2. Comuns:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gerir sua própria aprendizagem e desenvolvimento;</li><li>2. Preparar e apresentar trabalhos e problemas técnicos em formatos apropriados;</li></ol> <p>...</p> <p><b>3.3. Espécificas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Realizar comunicação em redes com CLP.</li><li>2. Controlar dispositivos conectados às bobinas de saída dos CLP, através de grandezas físicas medidas por sensores inseridos nas entradas de controladores lógicos programáveis.</li><li>3. Programar processos controlados por CLP através de linguagens definidas pela norma IEC 61131-3.</li></ol>	
4) CONTEÚDO	

<b>4) CONTEÚDO</b>
1. Evolução das técnicas de automação de processos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Dispositivos Eletrônicos</li> <li>1.2 Lei de <i>Faraday</i></li> <li>1.3 Válvulas</li> <li>1.4 Semicondutores</li> <li>1.5 Diodos</li> <li>1.6 Transistores</li> <li>1.7 Circuitos Integrados</li> <li>1.8 Redes Industriais</li> <li>1.9 Arquitetura de computadores</li> <li>1.10 Projeções tecnológicas em equipamentos e programas</li> </ul>
2. Conceitos Básicos de Automação <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Arquitetura de um CLP</li> <li>2.2 Interfaces de Entrada e Saída</li> <li>2.3 Conversão entre grandezas Analógicas e Digitais</li> <li>2.4 Sensores</li> <li>2.5 Chaves</li> <li>2.6 Relés</li> <li>2.7 Contatos normalmente abertos</li> <li>2.8 Contatos normalmente fechados</li> <li>2.9 Bobinas de saída</li> <li>2.10 Retenção da saída – Contatos Selo</li> </ul>
3. Linguagens de Programação de Controladores Lógicos Programáveis (CLP) <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Linguagens Ladder</li> <li>3.2 Listas de Instruções</li> <li>3.3 Diagrama de blocos de funções</li> <li>3.4 Sequenciamento gráfico de funções</li> </ul>
4. Instruções Básicas da Linguagem <i>Ladder</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Auto retenção da saída – <i>latch</i> e <i>unlatch</i></li> <li>4.2 Contagem crescente – CTU</li> <li>4.3 Contagem decrescente – CTD</li> <li>4.4 Temporização para ligar saída – TON</li> <li>4.5 Temporização para ligar saída com retenção – RTO</li> <li>4.6 Temporização para desligar saída – TOF</li> <li>4.7 Pulso Único de Subida - <i>One Shot Rising</i></li> <li>4.8 Instruções de deslocamento - MOV</li> </ul>
5. Solução de automação de Processos com CLP <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Softwares para CLPs: RS <i>Linx</i> e RS <i>Logix 500</i></li> <li>5.2 Programação em linguagem <i>Ladder</i></li> </ul>

## **5) HABILIDADES**

## 5) HABILIDADES

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Realizar automação de processos industriais;
- Automatizar estações de tratamento de efluentes.
- Efetuar estratégias para automatizar envasamento de recipientes.
- Intervir no aprimoramento de atividades fabris cotidianas.
- Realizar supervisão de processos característicos de chão de fábrica.
- Resolver problemas de automação utilizando linguagem de programação Ladder.

## 6) CARACTERÍSTICAS E/OU ATTITUDES

Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:

- **Características:**
  - Autonomia;
  - Capacidade de intervenção em busca de soluções para automação de processos;
  - Criatividade na elaboração das soluções mais eficazes para automação de processos.
- **Atitudes:**
  - Iniciativa na elaboração de soluções para automação de processos;
  - Capacidade para resolver problemas inerentes ao controle e automação de plantas industriais.

## 7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- **Aula expositiva dialogada** - É a exposição do conteúdo, com a participação ativa dos alunos, cujo conhecimento deve ser considerado e pode ser tomado coo ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade. Deve favorecer a análise crítica, resultando na produção de novos conhecimentos. Propõe a superação da passividade e imobilidade intelectual dos estudantes.

Serão utilizados como instrumentos avaliativos 3 provas objetivas individuais, cada uma composta por dez questões, com 4 alternativas para marcação de respostas. Para ser aprovado o aluno precisa ter nota maior ou igual a seis, obtida pela média aritmética entre as duas maiores avaliações, dentre as três provas.

## 8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS

Os recursos físicos são 20 computadores do laboratório de automação industrial, junto com 20 Controladores lógicos programáveis e sensores adquiridos com recursos próprios do docente, de fornecedores como Omrom, Delta, Haiwell, Schneider Electric, Allen Bradley, Siemens e Weg. Os softwares de automação adequados estão instalados nos respectivos computadores.

## 9) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Laboratório de Automação	12/05/2025 a 19/09/2025	Controladores Lógicos Programáveis, Sensores, Motores e Válvulas.
Instituto Federal Fluminense - Campus Macaé		

## 10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
15/05/2025 1. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<p>1. Evolução das técnicas de automação de processos</p> <p>1.1 Dispositivos Eletrônicos</p> <p>1.2 Lei de Faraday</p> <p>1.3 Válvulas</p> <p>1.4 Semicondutores</p> <p>1.5 Diodos</p> <p>1.6 Transistores</p> <p>1.7 Circuitos Integrados</p> <p>1.8 Redes Industriais</p> <p>1.9 Arquitetura de computadores</p> <p>1.10 Projeções tecnológicas em equipamentos e programas</p>

<b>10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
22/05/2025 2. <sup>a</sup> aula (3h/a)	2. Conceitos Básicos de Automação 2.1 Arquitetura de um CLP 2.2 Interfaces de Entrada e Saída 2.3 Conversão entre grandezas Analógicas e Digitais 2.4 Sensores 2.5 Chaves 2.6 Relés 2.7 Contatos normalmente abertos 2.8 Contatos normalmente fechados 2.9 Bobinas de saída 2.10 Retenção da saída – Contatos Selo
29/05/2025 3. <sup>a</sup> aula (3h/a)	3. Linguagens de Programação de Controladores Lógicos Programáveis (CLP) 3.1 Linguagens Ladder 3.2 Listas de Instruções 3.3 Diagrama de blocos de funções 3.4 Sequenciamento gráfico de funções
5/6/2025 4. <sup>a</sup> aula (3h/a)	4. Instruções Básicas da Linguagem Ladder 4.1 Auto retenção da saída – <i>latch</i> e <i>unlatch</i> 4.2 Automação de processos residenciais 4.3 Programação da central de alarme 4.4 Detecção automática de incêndio
12/6/2025 5. <sup>a</sup> aula (3h/a)	5. Instruções Matemáticas e de Comparação. 5.1 GRT 5.2 LES 5.3 GEQ 5.4 EQU
26/6/2025 6. <sup>a</sup> aula (3h/a)	6. CONTAGEM DE PROCESSOS 6.1 CONTAGEM CRESCENTE SEM INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS 6.2 CONTAGEM DECRESCENTE SEM INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS
3/7/2025 7. <sup>a</sup> aula (3h/a)	6. CONTAGEM DE PROCESSOS 6.3 INSTRUÇÕES COUNT UP
10/7/2025 8. <sup>a</sup> aula (3h/a)	6. CONTAGEM DE PROCESSOS 6.4 INSTRUÇÕES COUNT DOWN
17/7/2025 9. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>Avaliação 1 (A1)</b> Serão utilizados como instrumentos avaliativos 3 provas objetivas individuais, cada uma composta por dez questões, com 4 alternativas para marcação de respostas. Para ser aprovado o aluno precisa ter nota maior ou igual a seis, obtida pela média aritmética entre as duas maiores avaliações, dentre as três provas. Cada prova terá três chances para realização, sem limite de tempo, prevalecendo a maior das três notas em cada avaliação.

<b>10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
31/7/2025 10. <sup>a</sup> aula (3h/a)	7. AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE MÁQUINAS INDUSTRIALIS 7.1 FUNCIONAMENTO DE QUATRO MOTORES, DOIS A DOIS. 7.2 OPERAÇÃO EXCLUSIVA DE TRÊS MÁQUINAS, DUAS A DUAS.
7/8/2025 11. <sup>a</sup> aula (3h/a)	7. AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE MÁQUINAS INDUSTRIALIS 7.3 PROGRAMAÇÃO DA ESTEIRA TRANSPORTADORA COM SENSORES. 7.4 CONTROLE DE ELEVADOR
14/8/2025 12. <sup>a</sup> aula (3h/a)	8. CONTROLE DE PLANTAS AGROINDUSTRIALIS 8.1 COLHEITA AUTOMÁTICA DE FLORES. 8.2 CONTROLE DA UMIDIFICAÇÃO DE SOLOS PARA PLANTIO.
21/8/2025 13. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>Avaliação 2 (A2)</b> Serão utilizados como instrumentos avaliativos 3 provas objetivas individuais, cada uma composta por dez questões, com 4 alternativas para marcação de respostas. Para ser aprovado o aluno precisa ter nota maior ou igual a seis, obtida pela média aritmética entre as duas maiores avaliações, dentre as três provas. Cada prova terá três chances para realização, sem limite de tempo, prevalecendo a maior das três notas em cada avaliação.
28/8/2025 14. <sup>a</sup> aula (3h/a)	9 CONTROLE DE ENVAZAMENTO 9.1 AUTOMAÇÃO DO ENVASAMENTO DE BEBIDAS. 9.2 AUTOMAÇÃO DA COLETA E PREENCHIMENTO DE CAIXAS DE OVOS. 9.3 PREENCHIMENTO DE SACOS COM GRÃOS
4/9/2025 15. <sup>a</sup> aula (3h/a)	10. TEMPORIZADORES. 10.1 TIMER ON DELAY (TON). 10.2 PROCESSOS INDUSTRIALIS COM INSTRUÇÕES TON.
11/9/2025 16. <sup>a</sup> aula (3h/a)	11. TEMPORIZADORES. 11.1 TIMER OFF DELAY (TOF). 11.2 PROCESSOS INDUSTRIALIS COM INSTRUÇÕES TOF.
18/9/2025 17. <sup>a</sup> aula (3h/a)	12. TEMPORIZADORES. 12.1 RETENTIVE TIMER ON DELAY (RTO). 12.2 PROCESSOS INDUSTRIALIS COM INSTRUÇÕES RTO 13 PROCESSOS INDUSTRIALIS COM CONTADORES E TEMPORIZADORES
25/9/2025 18. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>Avaliação 3 (A3)</b> Serão utilizados como instrumentos avaliativos 3 provas objetivas individuais, cada uma composta por dez questões, com 4 alternativas para marcação de respostas. Para ser aprovado o aluno precisa ter nota maior ou igual a seis, obtida pela média aritmética entre as duas maiores avaliações, dentre as três provas. Cada prova terá três chances para realização, sem limite de tempo, prevalecendo a maior das três notas em cada avaliação.
2/10/2025 19. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>Vistas de prova</b>
<b>14) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>14.1) Bibliografia básica</b>	<b>14.2) Bibliografia complementar</b>
CAPELLI, Alexandre. CLP Controladores Lógicos	ROQUE, L. A. O. L. R. Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios. Rio de Janeiro, 2017. GEN - LTC.  Notas de aula das disciplinas lecionadas por Luiz Alberto Oliveira Lima Roque, nas engenharias elétrica e de automação, no campus Macaé deste Instituto Federal Fluminense.

**Luiz Alberto Oliveira Lima Roque**  
Professor  
Controladores Lógicos Programáveis

**Rafael Gomes da Silva**  
Coordenador  
Curso Superior do Bacharelado em Engenharia Elétrica

COORDENACAO DO CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO PRESENCIAL DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Documento assinado eletronicamente por:

- **Luiz Alberto Oliveira Lima Roque, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/05/2025 17:18:35.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 17:11:23.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 645352  
Código de Autenticação: 26eabf575c





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, SEM Nº, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27932050  
Fone: (22) 3399-1533

## PLANO DE ENSINO 11/2025 - CEECM/DAECM/DGCM/IFFLU

### PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

1º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico Eletricidade Industrial

Ano 2025/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Análise de Sistemas Elétricos I
Abreviatura	CESM.48
Carga horária presencial	40h/a
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	0h/a
Carga horária de atividades teóricas	40h/a
Carga horária de atividades práticas	0h/a
Carga horária de atividades de Extensão	0h/a
Carga horária total	40h/a
Carga horária/Aula Semanal	2h/a
Professor	Rafael Gomes da Silva
Matrícula Siape	1786765
2) EMENTA	
Representação de sistemas de Potência; Sistemas P.U. e suas aplicações; Tipos de cargas e Estudo de fluxo de potência.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
<p><b>3.1. Gerais:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;</li><li>Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas.</li></ol> <p><b>3.2. Comuns:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional;</li><li>Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.</li></ol> <p><b>3.3. Espécificas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Projetar, planejar e analisar os sistemas energéticos;</li><li>Propor soluções relacionadas ao setor energético.</li></ol>	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
Não se aplica	

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Não se aplica

- Projetos como parte do currículo       Cursos e Oficinas como parte do currículo  
 Programas como parte do currículo       Eventos como parte do currículo  
 Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

### Resumo:

Não se aplica

### Justificativa:

Não se aplica

### Objetivos:

Não se aplica

### Envolvimento com a comunidade externa:

Não se aplica

## 6) CONTEÚDO

### 1. Constituição dos Sistemas Elétricos de Potência:

1.1 Introdução;

### 2. Fluxo de Potência:

2.1 Introdução ao Fluxo de Potência;

2.2 Sistema em Por

2.3 Modelagem da Rede e da Carga;

2.4 A Representação da Carga no Sistema;

2.5 Estudo de Fluxo de Potência em Redes.

### 3. Aplicação Computacional aos Problemas de Sistemas de Potência:

3.1 Matrizes de Rede – Considerações Gerais;

3.2 Matriz de Admitâncias Nodais;

3.3 Solução de um Sistema de Equações Lineares;

3.4 Ordenação da Rede no Método de Newton Raphson (Método de Ordenação do Jacobiano);

3.5 Introdução aos Programas Computacionais.

## 7) HABILIDADES

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Projetar, planejar e analisar os sistemas energéticos.

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:

- **Características:**
  - Identificar problemas e propor soluções com o cuidado com as questões ambientais;
  - Capacidade de atuar em equipes multidisciplinares com ética.
- **Atitudes:**
  - Cidadão dotado de atitudes críticas, com capacidade de avaliação, julgamento, iniciativa e instrumentalização para o desenvolvimento local e regional, com ética e respeito ao ambiente e ao ser humano.

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir, algumas estratégias de ensino-aprendizagem diretamente relacionadas ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC):

- Aula expositiva dialogada
- Atividades em grupo
- Avaliação formativa

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: listas de exercícios; provas escritas individuais; uso de software específico para área.

Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

- **momentos presenciais:** aulas expositivas em sala de aula, provas escritas individuais.

- **momentos a distância:** listas de exercícios relacionadas aos conteúdos apresentados nas aulas expositivas; atividades em grupo a serem desenvolvidas em software da área.

## 11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS

Sala de aula equipada com lousa e projetor; software ligado a área.

## 12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

## 13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
12 de maio de 2025 1ª aula (2h/a)	<b>Apresentação da disciplina.</b>
19 de maio de 2025 2ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre Constituição dos Sistemas Elétricos de Potência</b>
26 de maio de 2025 3ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre sistema por unidade</b>
2 de junho de 2025 4ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre introdução ao fluxo de potência</b>

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
9 de junho de 2025 5ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre Modelagem da Rede e da Carga</b>
16 de junho de 2025 6ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre Estudo de Fluxo de Potência em Redes</b>
23 de junho de 2025 7ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre software utilizado para estudo de fluxo de potência</b>
30 de junho de 2025 8ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre trabalho em dupla utilizando o software para estudo do fluxo de potência</b>
7 de julho de 2025 9ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva - momentos de dúvidas sobre os exercícios propostos na lista e trabalho a ser desenvolvido</b>
4 de agosto de 2025 10ª aula (2h/a)	<p><b>Avaliação 1 (A1) - 8 pontos da média</b></p> <p>Entrega de lista de exercícios com valor máximo de 2,0 pontos da média, sendo ponderada em relação a nota da prova escrita da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nota da prova escrita de 0 até 2,9 - lista no valor máximo de 1,0 ponto;</li> <li>• nota da prova escrita de 3,0 até 4,2 - lista no valor máximo de 1,5 ponto;</li> <li>• nota da prova escrita de 4,3 até 6 - lista no valor máximo de 2,0 ponto.</li> </ul> <p>Prova escrita individual no valor de 6,0 pontos.</p>
11 de agosto de 2025 11ª aula (2h/a)	<p><b>Aula expositiva sobre Matrizes de Rede – Considerações Gerais e Matriz de Admitâncias Nodais</b></p> <p><b>Avaliação 1 (A1) - 2 pontos da média</b></p> <p>Entrega do trabalho impresso do grupo no valor de 2,0 pontos.</p>
16 de agosto de 2025 12ª aula (2h/a)	<p><b>Aula expositiva - entrega das avaliações A1 corrigidas e vista das mesmas.</b></p> <p>Para facilitar a interação e questões de deslocamento, processo será realizado de forma online síncrona e o link para sala será divulgado em data oportuna para os alunos.</p> <p><b>Observação:</b> os alunos que não conseguirem comparecer para realizar vista no sábado letivo poderão realizar a vista de prova na quarta-feira (13/08/2025) de 19h55 até 22h10, desde que agendado previamente com o professor no dia 04/08/2025. Os alunos que não agendarem previamente não terão direito a vista nessa data.</p>
18 de agosto de 2025 13ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre Solução de um Sistema de Equações Lineares</b>

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
25 de agosto de 2025 14ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva sobre Ordenação da Rede no Método de Newton Raphson (Método de Ordenação do Jacobiano)</b>
1 de setembro de 2025 15ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva - momentos de dúvidas sobre os exercícios propostos na lista e trabalho a ser desenvolvido</b>
8 de setembro de 2025 16ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 2 (A2) - 2 pontos da média</b>  Apresentação da dupla do trabalho desenvolvido no período de A1, destacando os pontos de dificuldade encontrados, assim como as correções que foram apontadas pelo professor.
15 de setembro de 2025 17ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 2 (A2) - 8 pontos da média</b>  Entrega de lista de exercícios com valor máximo de 2,0 pontos da média, sendo ponderada em relação a nota da prova escrita da seguinte forma: <ul style="list-style-type: none"><li>• nota da prova escrita de 0 até 2,9 - lista no valor máximo de 1,0 ponto;</li><li>• nota da prova escrita de 3,0 até 4,2 - lista no valor máximo de 1,5 ponto;</li><li>• nota da prova escrita de 4,3 até 6 - lista no valor máximo de 2,0 ponto.</li></ul> Prova escrita individual no valor de 6,0 pontos.
20 de setembro de 2025 18ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva - entrega das avaliações A2 corrigidas e vista das mesmas.</b>  Para facilitar a interação e questões de deslocamento, processo será realizado de forma online síncrona e o link para sala será divulgado em data oportuna para os alunos.  <b>Observação:</b> os alunos que não conseguirem comparecer para realizar vista no sábado letivo poderão realizar a vista de prova na quarta-feira (17/09/2025) de 19h55 até 22h10, desde que agendado previamente com o professor no dia 15/09/2025. Os alunos que não agendarem previamente não terão direito a vista nessa data.
22 de setembro de 2025 19ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 3 (A3) - 10 pontos da média</b>  Prova escrita individual no valor de 10,0 pontos tratando todos os conteúdos ministrados na disciplina.  <b>Segunda chamada Avaliação 1 (A1) e/ou Avaliação 2 (A2)</b>  Prova escrita individual, de 6 até 10 pontos, dependendo da necessidade de segunda chamada do aluno: prova(6,0 pontos); lista (2,0 pontos); trabalho em grupo (2,0 pontos). Tratando os conteúdos ministrados no período de A1 (para aqueles com segunda chamada apenas em A1), os conteúdos ministrados no período de A2 (para aqueles com segunda chamada apenas em A2) e os conteúdos ministrados no período de A1 e A2 (para aqueles com segunda chamada em A1 e A2).
29 de setembro de 2025 20ª aula (2h/a)	<b>Aula expositiva - entrega da avaliação A3 e as avaliações de segunda chamada A1 e A2 corrigidas e vista das mesmas.</b>  <b>Observação:</b> As notas de segunda chamada de A1 e A2 serão lançadas no sistema antes da vista para que os alunos antecipem a necessidade de segunda chamada de A3. Para esses casos, será possível realizar a vista antecipada na quarta-feira (24/09/2025) de 19h55 até 22h10, desde que agendado previamente com o professor no dia 22/09/2025. Os alunos que não agendarem previamente não terão direito a vista nessa data.  <b>Segunda chamada Avaliação 3 (A3) - 10 pontos da média</b>  Prova escrita individual no valor de 10,0 pontos tratando todos os conteúdos ministrados na disciplina.
<b>14) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>14.1) Bibliografia básica</b>	
<b>14.2) Bibliografia complementar</b>	

**14) BIBLIOGRAFIA**

STEVENSON, William D. Elementos de análise de sistemas de potência. Tradução de Ademaro A. M. B. Cotrim. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 347 p., il. ROBBA, Ernesto Joao. Introducao a sistemas eletricos de potencia: componentes simetricas. São Paulo: E. Blücher, c1973. IX, 344p., il. ELGERD, Olle Ingemar. Introducao a teoria de sistemas de energia eletrica. Tradução de Ademaro A. M. B. Cotrim; revisão técnica Paulo M. Cavalcanti de Albuquerque. São Paulo: McGraw-Hill, 1976. xviii, 604 p., il. ISBN (Broch.).	CAMARGO, Celso Brasil. Confiabilidade Aplicada a Sistemas de Potência Elétrica. Rio de Janeiro: LTC, 1981. MONTICELLI, A.J. Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Editora Edgard Blücher, 1983. OLIVEIRA, C.C.B; Schmidt, H.P; Kagan, N; Robba, E.J. Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência. Editora Edgard Blücher, 1996.
---	--

**Rafael Gomes da Silva**

Professor

Componente Curricular CESM.48

**Jose Ernesto Moura Knust**

Diretor de Ensino

**COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Documento assinado eletronicamente por:

- Rafael Gomes da Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/05/2025 14:46:03.
- Jose Ernesto Moura Knust, DIRETOR(A) - CD0003 - DECM, DIRETORIA DE ENSINO, em 26/05/2025 15:31:30.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 648413

Código de Autenticação: 0cae87d924





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, SEM Nº, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27932050  
Fone: (22) 3399-1533

PLANO DE ENSINO 9/2025 - CEECM/DAECM/DGCM/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

1º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico

Ano 2025/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Modelagem de Sistemas Dinâmicos
Abreviatura	CESM.55
Carga horária presencial	80h, 100%
Carga horária de atividades teóricas	80h, 100%
Carga horária de atividades práticas	0
Carga horária de atividades de Extensão	0
Carga horária total	80
Carga horária/Aula Semanal	4
Professor	Selene Dias Ricardo de Andrade
Matrícula Siape	1313181

2) EMENTA	
A Transformada de Laplace (funções singulares, teoremas e propriedades, transformada através da integral de Laplace, utilização da tabela de conversão, utilizando o MATLAB, transformada inversa de Laplace, expansão em frações parciais, resolução de equações diferenciais lineares invariantes no tempo); Linearização de sistemas não-lineares (expansão de funções não-lineares em uma série de Taylor); Função de Transferência; Diagrama de blocos (construção do diagrama de blocos, obtenção de diagrama de blocos a partir de sistemas físicos, técnicas de redução de estruturas globais em diagramas de blocos simplificados ou vice-versa).	

3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	

**3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR****3.1. Gerais:**

1. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica, aplicando conceitos de sistemas dinâmicos e controle.
2. Expressar-se adequadamente por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), especialmente na utilização de softwares como MATLAB.
3. Aprender de forma autônoma, atualizando-se em relação aos avanços na modelagem, simulação e análise de sistemas de controle.
4. Aplicar raciocínio lógico, crítico e analítico para resolver problemas complexos de modelagem e análise de sistemas.
5. Interpretar e representar matematicamente sistemas físicos no domínio do tempo e da frequência.

**3.2. Comuns:**

1. Gerir sua própria aprendizagem e desenvolvimento, utilizando recursos computacionais e bibliográficos para aprofundar seus conhecimentos.
2. Entender a relação entre teoria e prática na modelagem, simulação e análise de sistemas dinâmicos e de controle.
3. Preparar e apresentar trabalhos, simulações e análises técnicas em formatos apropriados, utilizando ferramentas computacionais como MATLAB.
4. Resolver problemas técnicos utilizando metodologias matemáticas aplicadas, como transformada de Laplace, função de transferência e linearização de sistemas.
5. Interpretar e construir diagramas de blocos, traduzindo sistemas físicos em modelos matemáticos e computacionais.
6. Avaliar criticamente modelos matemáticos e suas limitações frente a sistemas físicos reais.

**3.3. Específicas:**

1. Aplicar a transformada de Laplace e suas propriedades na modelagem e resolução de equações diferenciais lineares invariantes no tempo.
2. Realizar a linearização de sistemas não-lineares por meio da expansão em série de Taylor, permitindo sua análise no contexto de sistemas lineares.
3. Determinar funções de transferência de sistemas físicos e construir modelos equivalentes utilizando diagramas de blocos, além de aplicar técnicas de simplificação desses modelos.
4. Utilizar o MATLAB como ferramenta de apoio na simulação, análise e solução de problemas envolvendo sistemas dinâmicos e de controle.
5. Interpretar e aplicar a transformada inversa de Laplace e frações parciais na obtenção da solução no domínio do tempo.
6. Relacionar modelos matemáticos com o comportamento físico dos sistemas, avaliando a resposta dinâmica, estabilidade e desempenho.

**4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO**

-----

**5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**

-----

**6) CONTEÚDO**

## **6) CONTEÚDO**

- 1.** Aplicações da Transformada de Laplace;
  - 1.1.** Solução de equações diferenciais ordinárias, lineares e invariantes no tempo;
  - 1.2.** Solução de sistemas de equações diferenciais ordinárias, lineares e invariantes no tempo;
- 2.** Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos;
  - 2.1.** Sistemas mecânicos de translação; Sistemas mecânicos de rotação;
  - 2.2.** Sistemas elétricos; Sistemas eletromecânicos; Sistemas térmicos; Sistemas fluídicos;
- 3.** Função de transferência;
  - 3.1.** Diagrama de blocos;
  - 3.2.** Linearização de sistemas não lineares;
- 4.** Análise da resposta transitória e de regime permanente;
  - 4.1.** Resposta ao degrau unitário do sistema de primeira ordem;
  - 4.2.** Resposta à rampa unitária de um sistema de primeira ordem;
  - 4.3.** Resposta ao impulso unitário de um sistema de primeira ordem.
- 5.** Análise de sistemas de segunda ordem:
  - 5.1.** Resposta ao degrau do sistema de segunda ordem;
  - 5.2.** Sistemas de segunda ordem subamortecidos, superamortecidos e criticamente amortecidos;
  - 5.3.** Especificações da resposta transitória do sistema de segunda ordem: tempo de atraso; tempo de subida; tempo de pico; máximo sobre-sinal e tempo de acomodação;
  - 5.4.** Sistemas de ordem superior e Resposta em frequência.
- 6.** Transformada z
  - 6.1.** Definição; Polos e zeros no plano z; Relação entre os planos z e s;
  - 6.2.** Transformada z de funções elementares; Propriedades e teoremas da transformada z: multiplicação por uma constante; linearidade da transformada z; teorema da translação real; teorema da translação complexa; teorema do valor final; teorema do valor inicial;
- 7.** Transformada z inversa:
  - 7.1.** método da divisão direta; método da expansão em frações parciais;
  - 7.2.** método da integral de inversão e método computacional;
  - 7.3.** Aplicação: solução de equação de diferença.

## **7) HABILIDADES**

## 7) HABILIDADES

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Aplicar a transformada de Laplace na modelagem e solução de equações diferenciais lineares invariantes no tempo.
- Determinar a transformada inversa de Laplace utilizando técnicas como frações parciais e tabelas de transformadas.
- Utilizar o MATLAB para calcular transformadas de Laplace, inversas e para simular sistemas dinâmicos no domínio da frequência e do tempo.
- Resolver equações diferenciais ordinárias aplicando transformada de Laplace, tanto manualmente quanto com ferramentas computacionais.
- Realizar a linearização de sistemas não-lineares utilizando expansão em série de Taylor, com o objetivo de simplificar sua análise e controle.
- Determinar e interpretar funções de transferência de sistemas físicos a partir de modelagens matemáticas.
- Construir diagramas de blocos representativos de sistemas dinâmicos, a partir de equações diferenciais ou de funções de transferência.
- Aplicar técnicas de simplificação e redução de diagramas de blocos, visando obter modelos mais compactos e eficientes para análise e controle.
- Analisar a resposta dinâmica de sistemas lineares no domínio do tempo e da frequência, a partir de modelos matemáticos e simulações.
- Interpretar e avaliar resultados obtidos através de simulações no MATLAB, correlacionando-os com o comportamento físico dos sistemas modelados.

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:

### Características:

- Capacidade de abstração e modelagem matemática de sistemas físicos.
- Raciocínio lógico e analítico para resolução de problemas de engenharia.
- Autonomia no uso de ferramentas computacionais aplicadas à modelagem, simulação e análise de sistemas.
- Capacidade de associar conceitos teóricos à prática, traduzindo modelos matemáticos em representações computacionais e gráficas.
- Organização e método na construção e simplificação de modelos matemáticos e diagramas de blocos.
- Visão sistêmica para compreender a interação entre diferentes componentes de sistemas dinâmicos.

### Atitudes:

- Responsabilidade no desenvolvimento de modelos matemáticos, simulações e na interpretação dos resultados.
- Comprometimento com a precisão e rigor na resolução de problemas de modelagem e análise de sistemas.
- Disposição para trabalhar de forma colaborativa na solução de problemas e no desenvolvimento de projetos práticos.
- Postura crítica e reflexiva frente aos resultados, reconhecendo limitações dos modelos e buscando soluções mais adequadas.
- Interesse em aprimorar continuamente seus conhecimentos em métodos matemáticos, simulação e controle de sistemas.
- Ética no uso de softwares e ferramentas computacionais, respeitando as normas acadêmicas e profissionais.
- Proatividade na busca por soluções, enfrentando desafios complexos com persistência e criatividade.

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir, algumas estratégias de ensino-aprendizagem diretamente relacionadas ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC):

- **Aula expositiva dialogada:**

Utilização de apresentações teóricas com participação ativa dos alunos, estimulando questionamentos, reflexões e discussões sobre a aplicação prática dos conceitos de modelagem matemática, transformada de Laplace, função de transferência e diagramas de blocos. Visa desenvolver raciocínio lógico, análise crítica e conexão entre teoria e prática.

- **Estudo dirigido:**

Propostas de atividades orientadas, envolvendo resolução de problemas matemáticos aplicados, manipulação de funções no domínio da Laplace, simplificação de diagramas de blocos e uso do MATLAB. Esse processo permite aprofundar os conteúdos, sanar dificuldades específicas e promover o desenvolvimento da autonomia no aprendizado.

- **Atividades em grupo ou individuais:**

Resolução de situações-problema que envolvem modelagem de sistemas físicos, obtenção de funções de transferência e implementação de simulações. Discussões em grupo favorecem a troca de conhecimentos, a construção coletiva de soluções e o desenvolvimento do pensamento crítico.

- **Práticas com ferramentas computacionais:**

Utilização de softwares, especialmente MATLAB, para aplicação prática dos conteúdos, simulações de sistemas, construção de respostas dinâmicas e validação de modelos matemáticos. Essas atividades proporcionam ao aluno o desenvolvimento de habilidades técnicas essenciais.

- **Pesquisas e estudos de casos:**

Desenvolvimento de pesquisas aplicadas à engenharia, analisando sistemas reais ou hipotéticos que demandem modelagem, linearização ou simulação. Estímulo à investigação, à curiosidade científica e à aplicação dos conhecimentos adquiridos em contextos práticos.

- **Avaliação formativa:**

Acompanhamento contínuo da aprendizagem, por meio de atividades, listas de exercícios, simulações, participação nas discussões, trabalhos em grupo e individuais. Essa avaliação permite intervenções ao longo do processo para ajustar e consolidar os conhecimentos.

### Instrumentos de avaliação:

- Provas escritas individuais.
- Avaliações usando a Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Institucional com atividades assíncronas.
- Trabalhos práticos com MATLAB (individuais ou em dupla).
- Listas de exercícios matemáticos e de simulação.

### Critérios de avaliação:

O desempenho dos estudantes será avaliado com base na compreensão dos conceitos, na capacidade de aplicá-los na resolução de problemas e na execução de simulações e análises. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

## 11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS

**11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS**

Para o desenvolvimento deste componente curricular, serão utilizados os seguintes recursos:

**• Recursos Físicos e Laboratórios:**

- Laboratório de informática equipado com computadores capazes de executar softwares de simulação matemática e análise de sistemas.
- Softwares licenciados ou acadêmicos, especialmente oMATLAB, para desenvolvimento de simulações, modelagem matemática, análise de sistemas dinâmicos e resolução de equações diferenciais.

**• Materiais Didáticos:** Apostilas digitais, slides, listas de exercícios e roteiros de atividades práticas, disponibilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (Moodle).

**• Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs):**

Ambiente Virtual de Aprendizagem (Moodle) como meio oficial de comunicação entre docentes e discentes, facilitando o acompanhamento contínuo, a entrega de atividades, o acesso aos materiais e a interação através do mensageiro da plataforma.

Utilização de fóruns de discussão, chats, mensagens privadas e mural de avisos no Moodle, garantindo uma comunicação eficaz, colaborativa e constante, mesmo em momentos assíncronos.

**• Contribuição dos Recursos para o Processo Formativo:**

O conjunto de recursos físicos, digitais e comunicacionais possibilitará o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na disciplina, especialmente no que se refere à aplicação prática dos conceitos de modelagem matemática, transformada de Laplace, função de transferência e análise de sistemas. A integração do ambiente Moodle com o MATLAB permitirá que os alunos vivenciem, na prática, os desafios da Engenharia, associando teoria e prática de forma dinâmica, acessível e eficiente.

**12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
-----		

**13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
1ª aula (2h/a): 12 de maio de 2025	Revisão de EDOs 1ª e 2ª ordem. Conceito de PVI e PVF
2ª aula (2h/a): 13 de maio de 2025	Transformada de Laplace: definição e propriedades
3ª aula (2h/a): 15 de maio de 2025	Teoremas da Transformada de Laplace
4ª aula (2h/a): 16 de maio de 2025	Aplicação da Transformada de Laplace em EDOs
5ª aula (2h/a): 22 de maio de 2025	Transformada inversa de Laplace
6ª aula (2h/a): 23 de maio de 2025	Expansão em frações parciais
7ª aula (2h/a): 29 de maio de 2025	Solução de sistemas de EDOs lineares invariantes no tempo
8ª aula (2h/a): 30 de maio de 2025	Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos
9ª aula (2h/a): 5 de junho de 2025	Sistemas mecânicos de translação

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
10ª aula (2h/a): 6 de junho de 2025	Sistemas mecânicos de rotação
11ª aula (2h/a): 12 de junho de 2025	Sistemas mecânicos de rotação
12ª aula (2h/a): 13 de junho de 2025	Sistemas elétricos
13ª aula (2h/a): 19 de junho de 2025	Sistemas elétricos
14ª aula (2h/a): 20 de junho de 2025	Sistemas eletromecânicos
15ª aula (2h/a): 26 de junho de 2025	Função de transferência
16ª aula (2h/a): 27 de junho de 2025	Diagrama de blocos: construção e redução
17ª aula (2h/a): 3 de julho de 2025	Linearização de sistemas não lineares
18ª aula (2h/a): 4 de julho de 2025	Análise da resposta transitória e regime permanente
19ª aula (2h/a): 10 de julho de 2025	Resposta ao degrau, rampa e impulso de 1ª ordem
20ª aula (2h/a): 11 de julho de 2025	Resposta ao degrau de sistemas de 2ª ordem
21ª aula (2h/a): 17 de julho de 2025	Avaliação A1
22ª aula (2h/a): 18 de julho de 2025	Vistas de prova
23ª aula (2h/a): 31 de julho de 2025	Sistemas de segunda ordem: subamortecidos, superamortecidos e criticamente amortecidos
24ª aula (2h/a): 1 de agosto de 2025	Especificações da resposta transitória: atraso, subida, pico, sobre-sinal e acomodação
25ª aula (2h/a): 7 de agosto de 2025	Sistemas de ordem superior
26ª aula (2h/a): 8 de agosto de 2025	Introdução à resposta em frequência
27ª aula (2h/a): 14 de agosto de 2025	Transformada z: definição, polos e zeros
28ª aula (2h/a): 15 de agosto de 2025	Relação entre os planos z e s

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
29ª aula (2h/a): 21 de agosto de 2025	Transformada z de funções elementares
30ª aula (2h/a): 22 de agosto de 2025	Propriedades e teoremas da transformada z (linearidade, translação real e complexa)
31ª aula (2h/a): 28 de agosto de 2025	Teoremas do valor inicial e valor final
32ª aula (2h/a): 29 de agosto de 2025	Transformada z inversa: método da divisão direta
33ª aula (2h/a): 4 de setembro de 2025	Transformada z inversa: frações parciais, integral de inversão e métodos computacionais
34ª aula (2h/a): 5 de setembro de 2025	Aplicação: solução de equações de diferença
35ª aula (2h/a): 11 de setembro de 2025	Análise da resposta em frequência
36ª aula (2h/a): 12 de setembro de 2025	Estudos de estabilidade temporal e em frequência
37ª aula (2h/a): 18 de setembro de 2025	Avaliação A2
38ª aula (2h/a): 19 de setembro de 2025	Vistas de prova
39ª aula (2h/a): 25 de setembro de 2025	Exame Final
40ª aula (2h/a): 27 de setembro de 2025	Vistas de prova
<b>14) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>14.1) Bibliografia básica</b>	<b>14.2) Bibliografia complementar</b>
DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Modern control systems. 11th ed. Upper Saddle River:  Pearson Prentice Hall, 2008.  OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. Rio de Janeiro, Editora Prentice-Hall, 1993.  ZILL, Dennis G. Equações Diferenciais. 3. ed. Makron Books, 2001. volume 1.  ZILL, Dennis G. Equações Diferenciais, 3. ed. Makron Books, 2001. volume 2.  NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. Tradução e revisão técnica Fernando Ribeiro da Silva. 5.ed Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2009.	OGATA, Katsuhiko. Discrete-time Control Systems. 2. ed. Prentice Hall, 1994.  CLOSE, Charles M. Modeling and Analysis of Dynamic Systems. John Wiley & Sons, 1995.  DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Modern control systems. 11th ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2008.

**Selene Dias Ricardo de Andrade**  
Professora  
Componente Curricular  
Modelagem de Sistemas Dinâmicos

**Rafael Gomes da Silva**  
Coordenador  
Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica

COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Selene Dias Ricardo de Andrade, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 26/05/2025 14:35:37.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 17:08:37.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iffl.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 644265  
Código de Autenticação: 0afbfa5446





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE

Reitoria

RUA CORONEL WALTER KRAMER, Nº 363, PARQUE SANTO ANTONIO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28080-565  
Fone: (22) 2737-5600

PLANO DE ENSINO 4/2025 - DPPIREIT/PROPIE/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

7º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

Ano 2025-I

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Máquinas Elétricas II
Abreviatura	EMAG
Carga horária presencial	45h, 60h/a, 100%
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	
Carga horária de atividades teóricas	08h, 52h/a, 87%
Carga horária de atividades práticas	06h, 08h/a, 13%
Carga horária de atividades de Extensão	
Carga horária total	45h, 60h/a
Carga horária/Aula Semanal	2.25h, 3h/a
Professor	Marcos Antonio Cruz Moreira
Matrícula Siape	1223113
2) EMENTA	
Motores Síncronos, Motores de Indução, Motores de Corrente Contínua e Motores Especiais	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	

### **3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR**

### 3.1. Gerais:

1. Compreender os princípios de funcionamento dos diferentes tipos de motores elétricos (CC, CA, síncronos, assíncronos, monofásicos, trifásicos)
  2. Dominar os fundamentos de conversão eletromecânica de energia e perdas em máquinas elétricas ...

### 3.2. Comuns:

1. Analisar o desempenho de motores elétricos por meio de equações matemáticas, curvas características e diagramas fasoriais.
  2. Projetar sistemas de acionamento e controle de motores, considerando eficiência energética e requisitos de carga

### **3.3. Específicas:**

1. Selecionar o tipo de motor adequado para diferentes aplicações (industriais, residenciais, automotivas).
  2. Identificar falhas comuns em motores elétricos (desbalanceamento, isolamento deteriorado, problemas nos rolamentos)
  3. Realizar ensaios elétricos e mecânicos para avaliação de desempenho e vida útil
  4. Avaliar o consumo energético de motores e propor soluções para otimização (motores de alto rendimento, correção do fator de potência)
  5. Cálcular potência, conjugado, rendimento e escorregamento

#### **4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO**

## **5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**

( ) Projetos como parte do currículo

( ) Cursos e Oficinas como parte do currículo

( ) Programas como parte do currículo

( ) Eventos como parte do currículo

( ) Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

## Resumo:

## **Justificativa:**

## Objetivos:

#### **Envolvimento com a comunidade externa:**

## 6) CONTEÚDO

## 6) CONTEÚDO

- 1. Motores Síncronos
  - Princípio de Operação
  - Círculo Equivalente
  - Operação em Regime Permanente
  - Efeitos da Mudança de Carga
  - Efeitos da Mudança de Campo
  - Fator de Potência e compensador síncrono
  - Partida e enrolamentos amortecedores
  - Especificações de Motores Síncronos
  - Motores com campo de ímãs permanentes
  - Enrolamentos de Máquinas de Corrente Alternada
- 2. Motores de Indução
  - Características de Construção
  - Torque Induzido
  - Escoregamento
  - Potência e Torque no Motor de Indução
  - Fluxo de Potência e Perdas
  - Círculo Equivalente e seus parâmetros
  - Partida de Motores de Indução
  - Controle de Velocidade
  - Motor de Rotor Bobinado
  - Especificações de Motores de Indução
- 3. Motores de corrente contínua
  - Círculo Equivalente
  - Excitação em separado e em paralelo
  - Motor Série e Motor Composto
  - Motores CC com ímãs permanentes
  - Características Torque x Velocidade e Torque x Carga
  - Controle de Velocidade
  - Controle de Velocidade pelo Campo,
  - Controle de Velocidade pela Armadura
  - Ward-Leonard
  - Conversores Estáticos
- 4. Motores Monofásicos e Motores Especiais
  - Motor Universal
  - Motor de Indução Monofásico
  - Motor de Relutância
  - Motor de Histerese
  - Motor de Passo
  - Motor CC sem escovas

## 7) HABILIDADES

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Utilizar softwares como MATLAB, PSIM, ANSYS Maxwell ou LabVIEW para modelagem e simulação de motores
- Aplicar de normas técnicas (ABNT, IEEE, IEC) em projetos e instalações
- Dimensionar circuitos de comando e proteção
- Aplicar de conceitos em sistemas de energias renováveis
- Elaboração de relatórios e apresentações sobre resultados de simulações/experimentos.
- Discutir aplicações práticas de sistemas de engenharia

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:

- **Características:**
  - Trabalhar em equipe;
  - Fazer comunicações técnicas referentes à operação de motores elétricos;
  - Aplicar métodos sistemáticos na resolução de problemas;
- **Atitudes:**
  - Comprometer-se com a precisão em projetos
  - Desenvolver organização nos cálculos e simulações

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- **Aula expositiva dialogada** - É a exposição do conteúdo, com a participação ativa dos alunos, cujo conhecimento deve ser considerado e pode ser tomado coo ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade. Deve favorecer a análise crítica, resultando na produção de novos conhecimentos. Propõe a superação da passividade e imobilidade intelectual dos estudantes.
- **Estudo dirigido** - É o ato de estudar sob a orientação e direitividade do professor, visando sanar dificuldades específicas. Prevê atividades individuais, grupais, podendo ser socializadas: (i.) a resolução de questões e situações-problema, a partir do material de estudo; (ii.) no caso de grupos de entendimento, debate sobre o tema estudado, permitindo à socialização dos conhecimentos, a discussão de soluções, a reflexão e o posicionamento crítico dos estudantes ante à realidade da vida.
- **Atividades em grupo ou individuais** - espaço que propicie a construção das ideias, portanto, espaço onde um grupo discuta ou debata temas ou problemas que são colocados em discussão.
- **Avaliação formativa** - Avaliação processual e contínua, de forma a examinar a aprendizagem ao longo das atividades realizadas (produções, comentários, apresentações, criação, trabalhos em grupo, entre outros).

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, listas de exercícios com entrega individual, mas que podem ser realizadas em grupos, seminário para apresentação de um projeto prático, em grupo.

As provas escritas são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

## 11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS

Aulas expositivas com o uso do quadro branco e projetor.

Disponibilização de material didático no Sistema Q-Acadêmico WEB.

Laboratório de Máquinas Elétricas para demonstrações

Laboratório de Eletrônica e Instalações Elétricas para experimentos

## 12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

## 13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
16/05/2025 1ª aula (03h/a)	Panorama geral dos motores elétricos, industriais e servomotores
23/05/2025 2ª aula (03h/a)	Motores de corrente contínua Círculo Equivalente Excitação em separado e em paralelo Motor Série e Motor Composto
30/05/2025 3ª aula (03h/a)	Motores CC com ímãs permanentes Características Torque x Velocidade e Torque x Carga

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
06/06/2025 4ª aula (03h/a)	Circuitos Magnéticos com Ímãs Permanentes
13/06/2025 5ª aula (03h/a)	Controle de Velocidade Controle de Velocidade pelo Campo, Controle de Velocidade pela Armadura
27/06/2025 6ª aula (03h/a)	Motores Síncronos Princípio de Operação Círculo Equivalente
04/07/2025 7ª aula (03h/a)	Operação em Regime Permanente Efeitos da Mudança de Carga Efeitos da Mudança de Campo
11/07/2025 8ª aula (03h/a)	Partida e enrolamentos amortecedores Especificações de Motores Síncronos
18/07/2025 9ª aula (03h/a)	P1 Critério: análise das respostas discursivas
01/08/2025 10ª aula (03h/a)	Motores com campo de ímãs permanentes Enrolamentos de Máquinas de Corrente Alternada
08/08/2025 11ª aula (03h/a)	Motores de Indução Características de Construção Torque Induzido Escorregamento
15/08/2025 12ª aula (03h/a)	Potência e Torque no Motor de Indução Fluxo de Potência e Perdas Círculo Equivalente e seus parâmetros
22/08/2025 13ª. aula (03h/a)	Partida de Motores de Indução Controle de Velocidade Motor de Rotor Bobinado
29/08/2025 14ª. aula (03h/a)	Motores Monofásicos e Motores Especiais Motor Universal Motor de Indução Monofásico
05/09/2025 15ª. aula (03h/a)	Motor de Relutância Motor de Histerese Motor de Passo
12/09/2025 16ª. aula (03h/a)	P2 Critério: análise das respostas discursivas
19/09/2025 17ª aula (03h/a)	P3 Critério: análise das respostas discursivas
<b>14) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>14.1) Bibliografia básica</b>	<b>14.2) Bibliografia complementar</b>

**14) BIBLIOGRAFIA**

CHAPMANN, S.J., Electric Machinery Fundamentals. 4th Edition, McGraw-Hill, 2005 KOSOW, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª.ed. São Paulo: Globo, 1995. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY Jr.; Charles; KUSKO, Alexander. Máquinas elétricas: conversão eletromecânica de energia, processos, dispositivos e sistemas. São Paulo: McGraw- Hill, 2006 DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.	MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas de corrente alternada. 4a. ed. rev. Porto Alegre: Globo, 1982. MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas de corrente alternada. 7. ed. São Paulo: Globo, 2005 MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 6ª. ed. rev. Porto Alegre: Globo, 1983 MARTIGNONI, Alfonso. Ensaios de máquinas elétricas. 2. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987
--	--

**Marcos Antonio Cruz Moreira**

Professor

Componente Curricular Máquinas Elétricas II

**Rafael Gomes da Silva**

Coordenador

Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica

DIRETORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Documento assinado eletronicamente por:

- Marcos Antonio Cruz Moreira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/05/2025 10:48:39.
- Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA, em 04/06/2025 16:51:40.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 31/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iffl.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 650659

Código de Autenticação: da97435bef





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, SEM Nº, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27932050  
Fone: (22) 3399-1533

PLANO DE ENSINO 27/2025 - CEJALCM/DAECM/DGCM/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia em Engenharia Elétrica

1º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico Engenharia Elétrica

Ano 2025/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Laboratório de Eletrônica II
Abreviatura	7031
Carga horária presencial	30h, 40h/a, 75%
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	0h, 0h/a, 0%
Carga horária de atividades teóricas	0h, 0h/a, 0%
Carga horária de atividades práticas	30h, 40h/a, 75%
Carga horária de atividades de Extensão	0h, 0h/a, 0%
Carga horária total	30h
Carga horária/Aula Semanal	2 h/a
Professor	Antonio Rodrigues da Silva Neto
Matrícula Siape	1184975

2) EMENTA
Operação e utilização avançadas de instrumentos de Laboratório de Eletrônica, tais como multímetro, gerador de função, osciloscópio, fonte de alimentação e outros. Projeto e análise de circuitos eletrônicos utilizando componentes vistos na disciplina de Eletrônica II.

3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR
Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.

4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO
Não se aplica; apenas a modalidade presencial está prevista para a disciplina.
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Item não aplicável.

( ) Projetos como parte do currículo

( ) Cursos e Oficinas como parte do currículo

( ) Programas como parte do currículo

( ) Eventos como parte do currículo

( ) Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

### Resumo:

Item não aplicável.

### Justificativa:

Item não aplicável.

### Objetivos:

Item não aplicável.

### Envolvimento com a comunidade externa:

Item não aplicável.

## 6) CONTEÚDO

**1. Amplificadores Operacionais:** 1.1 Análise da Folha de Dados (Datasheet); 1.2 Montagem e análise de circuitos lineares: Amplificador Inversor, Amplificador Não Inversor, Seguidor de Tensão (buffer), Amplificador Somador, Amplificador Diferencial (Subtrator) e Amplificador de Instrumentação; 1.3 Montagem e análise de circuitos não lineares: Comparadores, Oscilador com Ponte de Wien e Temporizador 555; 1.4 Montagem e análise de circuitos Diferenciadores e Integradores; 1.5 Montagem e análise de Filtros Ativos.

**2. Fontes de Alimentação:** 2.1 Montagem e análise de fonte de alimentação com regulação da tensão, filtragem e proteção.

## 7) HABILIDADES

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Compreender e utilizar as folhas de dados dos componentes envolvidos na disciplina;
- Conhecer o funcionamento dos circuitos implementados;
- Montar, testar e verificar o funcionamento dos circuitos implementados;
- Desenvolver soluções criativas, realizando o cálculo dos parâmetros associados.

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:

- **Características:**

- Visão crítica
- Valorização das especificações dos dispositivos eletrônico
- Valorização do planejamento
- Postura metodológica
- Postura inovadora

- **Atitudes:**

- Empatia
- Trabalho em equipe
- Respeito às normas de segurança em eletricidade
- Respeito ao meio ambiente

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estratégias de ensino-aprendizagem diretamente relacionadas ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC):

- **Aula experimental-expositiva dialogada** - É a exposição do conteúdo, com a participação ativa dos alunos, cujo conhecimento deve ser considerado e pode ser tomado como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade. Deve favorecer a análise crítica, resultando na produção de novos conhecimentos. Propõe a superação da passividade e imobilidade intelectual dos estudantes.
- **Estudo dirigido** - É o ato de estudar sob a orientação e diretividade do professor, visando sanar dificuldades específicas. Prevê atividades individuais, grupais, podendo ser socializadas: (i.) a resolução de questões e situações-problema, a partir do material de estudo; (ii.) no caso de grupos de entendimento, debate sobre o tema estudado, permitindo à socialização dos conhecimentos, a discussão de soluções, a reflexão e o posicionamento crítico dos estudantes ante à realidade da vida.
- **Atividades em grupo ou individuais** - espaço que propicie a construção das ideias, portanto, espaço onde um grupo discuta ou debata temas ou problemas que são colocados em discussão.
- **Pesquisas** - Análise de situações que tenham cunho investigativo e desafiador para os envolvidos.
- **Avaliação formativa** - Avaliação processual e contínua, de forma a examinar a aprendizagem ao longo das atividades realizadas (produções, comentários, apresentações, criação, trabalhos em grupo, entre outros).

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: Os experimentos realizados em protoboard e simuladores.

Todas as atividades são avaliadas segundo a participação nos experimentos em protoboard e simuladores, bem como o resultado dos mesmos.. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de experimentos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

Serão utilizados os seguintes recursos:

- Quadro branco, marcador e apagador
- Roteiro dos experimentos
- Computador
- Laboratório com bancada, protoboard, instrumentos de laboratório e componentes
- Programas de edição de texto, apresentação, planilhas e simulação

## 12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

## 13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
14 de maio/25 1ª aula (2h/a)	Atividade de Ambientação e integração da Coordenação

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
21 de maio/25 2ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Análise da Folha de Dados (Datasheet)
28 de maio/25 3ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Ajuste de off-set
04 de junho/25 4ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Amplificador Inversor
11 de junho/25 5ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Amplificador não Inversor
18 de junho/25 6ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - O Seguidor de tensão
25 de junho/25 7ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Circuito Somador e Circuito Subtrator (Amp. Diferencial)
02 de julho/25 8ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Utilização em Instrumentação
09 de julho/25 9ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Comparadores
16 de julho/25 10ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Oscilador com Ponte de Vien <b>Fechamento das notas relativas à P1</b>
23 de julho/25	<b>Férias</b>
30 de julho/25	<b>Férias</b>
06 de agosto/25 11ª aula (2h/a)	<b>Temporizador 555</b> - Funcionamento e configurações básicas
13 de agosto/25 12ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Oscilador com o temporizador 555
20 de agosto/25 13ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais</b> - Diferenciadores e Integradores

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
27 de agosto/25 14ª aula (2h/a)	<b>Amplificadores Operacionais - Filtros ativos</b>
03 de setembro de 2025 15ª aula (2h/a)	<b>Fontes de alimentação com regulação de tensão - Filtragem</b>
10 de setembro de 2025 16ª aula (2h/a)	<b>Fontes de alimentação com regulação de tensão - Regulação</b>
17 de setembro de 2025 17ª aula (2h/a)	<b>Fontes de alimentação com regulação de tensão - Proteção</b> <b>Fechamento das notas relativas à P2</b>
23 de setembro de 2025 18ª aula (2h/a)	<b>P3 - Avaliação por intermédio de atividade de laboratório envolvendo os conhecimentos adquiridos.</b>

<b>14) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>14.1) Bibliografia básica</b>	<b>14.2) Bibliografia complementar</b>
<p>PERTENCE JUNIOR, Antonio. Amplificadores operacionais e filtros ativos. 8. ed. São Paulo: Makron Books, 2015. xvi, 310 p., il. (Eletrônica analógica). ISBN 9788582602768 (Broch.);</p> <p>BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. Tradução de Sonia Midori Yamamoto. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 766 p., il. ISBN 9788564574212 (Broch.);</p> <p>CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida Mendes. Laboratório de eletricidade e eletrônica: teoria e prática. 24. ed. São Paulo: Livros Érica, 2007. 310 p., il. Bibliografia: p. 309. ISBN 9788571940161 (Broch.).</p>	<p>SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. tradução e revisão técnica Noije, Wilhelmus Adrianus Maria van. 5. ed. [S.I.]: Prentice Hall do Brasil, 2007. xiv, 848 p., il. ISBN 9788576050223 (Broch.).</p> <p>MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica: volume 1 e 2. revisão técnica Antonio Pertence Junior. Tradução de Romeu Abdo. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. 2 v., il. ISBN 9788577260225 (Broch.).</p> <p>O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. Tradução de Flávio Adalberto Poloni Rizzato. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. xi, 376 p., il. (Schaum). Inclui índice. ISBN 9780071756433 (Broch.).</p> <p>NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. Tradução Sonia Midori Yamamoto. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. xiv, 873, il. ISBN 9788543004785 (Broch.).</p> <p>CIPELLI, Antonio Marco Vicari; SANDRINI, Waldir Joao; MARKUS, Otávio. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Livros Érica, 2007. 445 p., il. ISBN (Broch.).</p>

Antonio Rodrigues da Silva Neto

Professor

Componente Curricular: Introdução à Engenharia  
Elétrica

Rafael Gomes da Silva

Coordenador

Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica

COORDENAÇÃO DE CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EJA DE LOGÍSTICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Antonio Rodrigues da Silva Neto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 29/05/2025 10:52:35.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 16:56:04.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 29/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iffl.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 649651  
Código de Autenticação: ac2f5307a5

