



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, None, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27925-290  
Fone: (22) 2796-5016

PLANO DE ENSINO 21/2024 - CAUTCM/DECM/DGCM/IFFLU

**PLANO DE ENSINO**

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

2º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico Engenharia Elétrica

Ano 2024/2

<b>1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
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
<b>2) EMENTA</b>	
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.	
<b>3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
<b>1.1. Geral:</b> Desenvolver programas para automação de processos baseados em controladores lógicos programáveis (CLP). <b>1.2. Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Realizar comunicação em redes com CLP.</li><li>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>Programar processos controlados por CLP através de linguagens definidas pela norma IEC 61131-3.</li></ul>	
<b>4) CONTEÚDO</b>	

#### 4) CONTEÚDO

1. Evolução das técnicas de automação de processos
  - 1.1 Dispositivos Eletrônicos
  - 1.2 Lei de Faraday
  - 1.3 Válvulas
  - 1.4 Semicondutores
  - 1.5 Diodos
  - 1.6 Transistores
  - 1.7 Circuitos Integrados
  - 1.8 Redes Industriais
  - 1.9 Arquitetura de computadores
  - 1.10 Projeções tecnológicas em equipamentos e programas
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
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
4. Instruções Básicas da Linguagem *Ladder*
  - 4.1 Auto retenção da saída – *latch* e *unlatch*
  - 4.2 Contagem crescente – CTU
  - 4.3 Contagem decrescente – CTD
  - 4.4 Temporização para ligar saída – TON
  - 4.5 Temporização para ligar saída com retenção – RTO
  - 4.6 Temporização para desligar saída – TOF
  - 4.7 Pulso Único de Subida - *One Shot Rising*
  - 4.8 Instruções de deslocamento - MOV
5. Solução de automação de Processos com CLP
  - 5.1 Softwares para CLPs: RS Linx e RS Logix 500
  - 5.2 Programação em linguagem *Ladder*

#### 5) 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.

#### 6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS 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.

#### 7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

**7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Laboratório de Automação	4/11/2024 a 15/04/2025	Controladores Lógicos Programáveis, Sensores, Motores e Válvulas.
Instituto Federal Fluminense - Campus Macaé		

**8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
5/11/2024 1. <sup>a</sup> aula (3h/a)	1. Evolução das técnicas de automação de processos 1.1 Dispositivos Eletrônicos 1.2 Lei de Faraday 1.3 Válvulas 1.4 Semicondutores 1.5 Diodos 1.6 Transistores 1.7 Circuitos Integrados 1.8 Redes Industriais 1.9 Arquitetura de computadores 1.10 Projeções tecnológicas em equipamentos e programas
12/11/2024 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
19/11/2024 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
26/11/2024 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
3/12/2024 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
10/12/2024 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 6.3 INSTRUÇÕES COUNT UP 6.4 INSTRUÇÕES COUNT DOWN

**8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

17/12/2024 8. <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.
28/01/2025 7. <sup>a</sup> aula (3h/a)	7. AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE MÁQUINAS INDUSTRIAS 7.1 FUNCIONAMENTO DE QUATRO MOTORES, DOIS A DOIS. 7.2 OPERAÇÃO EXCLUSIVA DE TRÊS MÁQUINAS, DUAS A DUAS. 7.3 PROGRAMAÇÃO DA ESTEIRA TRANSPORTADORA COM SENSORES. 7.4 CONTROLE DE ELEVADOR
4/02/2025 9. <sup>a</sup> aula (3h/a)	8. CONTROLE DE PLANTAS AGROINDUSTRIAS 8.1 COLHEITA AUTOMÁTICA DE FLORES. 8.2 CONTROLE DA UMIDIFICAÇÃO DE SOLOS PARA PLANTIO.
11/02/2025 10. <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.
18/02/2025 11. <sup>a</sup> aula (3h/a)	9.3 PREENCHIMENTO DE SACOS COM GRÃOS
25/02/2025 12. <sup>a</sup> aula (3h/a)	10. TEMPORIZADORES. 10.1 TIMER ON DELAY (TON). 10.2 PROCESSOS INDUSTRIAS COM INSTRUÇÕES TON.
11/03/2025 13. <sup>a</sup> aula (3h/a)	11. TEMPORIZADORES. 11.1 TIMER OFF DELAY (TOF). 11.2 PROCESSOS INDUSTRIAS COM INSTRUÇÕES TOF.
18/03/2025 14. <sup>a</sup> aula (3h/a)	12. TEMPORIZADORES. 12.1 RETENTIVE TIMER ON DELAY (RTO). 12.2 PROCESSOS INDUSTRIAS COM INSTRUÇÕES RTO.
25/03/2025 15. <sup>a</sup> aula (3h/a)	13 PROCESSOS INDUSTRIAS COM CONTADORES E TEMPORIZADORES
1/04/2025 16. <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.
8/04/2025 17. <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.
15/04/2025 18. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>Vistas de prova</b>

**9) BIBLIOGRAFIA****9.1) Bibliografia básica**

CAPELLI, Alexandre. CLP Controladores Lógicos Programáveis na Prática. 1. ed, Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas. 2007.  
FRANCHI, Claiton Moro e CAMARGO, Valter Luís Arlindo. Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.  
PRUDENTE, Francesco. Automação Industrial - PLC: Teoria e Aplicações. 1a ed, Rio de Janeiro: LTC, 2007.

**9.2) Bibliografia complementar**

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 06/11/2024 17:02:35.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 13/12/2024 11:29:02.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 06/11/2024. 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: 595423

Código de Autenticação: 77533b94e7





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, None, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27925-290  
Fone: (22) 2796-5016

PLANO DE ENSINO 13/2024 - CEXTCM/DIPCM/DGCM/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

1.º Semestre / 7.º Período

Ano 2024/2

<b>1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
Componente Curricular	Eletrônica II
Abreviatura	
Carga horária total	60h/a
Carga horária/Aula Semanal	3h/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) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
<b>1.1. Geral:</b> Estudo dos componentes e circuitos eletrônicos de forma mais aprofundada. Capacitar o educando na análise e projetos de circuitos utilizando os dispositivos eletrônicos abordados na disciplina. <b>1.2. Específicos:</b> Não há.	
<b>4) CONTEÚDO</b>	
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.	
<b>5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	

## 5) 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 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 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 e trabalhos de simulação.

## 6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

Aulas expositivas com o uso do quadro branco e projetor.

Disponibilização de simulador de circuitos eletrônicos.

## 7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

## 8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
06/nov/2024 Aula #1 (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; 1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador.
13/nov/2024 Aula #2 (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; 1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador.
20/nov/2024 Aula #3 (3h/a)	Feriado.
27/nov/2024 Aula #4 (3h/a)	Secae.
04/dez/2024 Aula #5 (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; 1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador.
11/dez/2024 Aula #6 (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; 1.4 Circuitos não lineares: Comparador; Comparador de Janela; Integrador e Diferenciador.

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
18/dez/2024 Aula #7 (3h/a)	P1
29/jan/2025 Aula #8 (3h/a)	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.
05/fev/2025 Aula #9 (3h/a)	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.
12/fev/2025 Aula #10 (3h/a)	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.
19/fev/2025 Aula #11 (3h/a)	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.
26/fev/2025 Aula #12 (3h/a)	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.
05/mar/2025 Aula #13 (3h/a)	Carnaval
12/mar/2025 Aula #14 (3h/a)	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.
19/mar/2025 Aula #15 (3h/a)	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.
26/mar/2025 Aula #16 (3h/a)	P2
02/abr/2025 Aula #17 (3h/a)	P3
09/abr/2025 Aula #18 (3h/a)	Revisão com alunos das provas e trabalhos.

## **9) BIBLIOGRAFIA**

### **9.1) Bibliografia básica**

### **9.2) Bibliografia complementar**

## 9) 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 al.] 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

Jose Ernesto Moura Knust  
Diretor de Ensino

## COORDENAÇÃO DE EXTENSÃO

Documento assinado eletronicamente por:

- Eduardo Beline da Silva Martins, PROFESSOR ENS BASIC TECN TECNOLOGICO, em 10/12/2024 17:46:15.
- Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA, em 13/12/2024 12:30:44.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/12/2024. 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: 607243  
Código de Autenticação: 2862e30de1





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, None, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27925-290  
Fone: (22) 2796-5016

PLANO DE ENSINO 81/2024 - CEECM/DAECM/DGCM/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

2.º Semestre / 7.º Período

Ano: 2024/2

<b>1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
Componente Curricular	Modelagem de Sistemas Dinâmicos
Abreviatura	CESM.55
Carga horária total	80
Carga horária/Aula Semanal	4
Professor	Selene Dias Ricardo de Andrade
Matrícula Siape	1313181

<b>2) EMENTA</b>	
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).	

<b>3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
<b>1.1. Geral:</b>	Ensinar os fundamentos matemáticos para controle de sistemas lineares.
<b>1.2. Específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisar números complexos;</li><li>Resolver equações diferenciais elementares de modelos matemáticos de sistemas dinâmicos;</li><li>Obter a função transferência a partir de modelos matemáticos;</li><li>Aplicar procedimentos para construção do diagrama de blocos;</li><li>Obter de diagrama de blocos a partir de sistemas físicos;</li><li>Empregar técnicas de redução de estruturas globais em diagramas de blocos simplificados ou vice-versa;</li><li>Utilizar ferramental computacional empregando o software MATLAB.</li></ul>

<b>4) CONTEÚDO</b>	

#### 4) 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.

#### 5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

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

- Aula expositiva dialogada;
- Atividades individuais e em grupo presencial e na plataforma Moodle (40% da média);
- Avaliação formativa (60% da média).

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: trabalhos individuais e em grupo realizados na plataforma Moodle, referentes aos assuntos do conteúdo acima que são trabalhados 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).

#### 6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

- Quadro branco;
- Recursos áudio visuais;
- Haverá 8 aulas no laboratório de informática para uso do MATLAB em simulações de sistemas de primeira e de segunda ordem (análise de resposta no tempo a partir do modelamento matemático em função de transferência).

**7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

**8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
1. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>1.</b> Apresentação da disciplina, assuntos, metodologia e instrumentos de avaliação. 1.1. Apresentação da sala de aula virtual no Moodle; 1.2. Introdução à Transformada de Laplace; 1.3. Exercícios e aplicações desta transformação matemática.
2. <sup>a</sup> aula (2h/a)	
3. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>2.</b> Aplicações da Transformada de Laplace: 2.1. Solução de equações diferenciais ordinárias, lineares e invariantes no tempo; 2.2. Teoremas da Transformada de Laplace e sua aplicação.
4. <sup>a</sup> aula (2h/a)	
5. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>3.</b> Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos: 3.1. Função de transferência;
6. <sup>a</sup> aula (2h/a)	3.2. Sistemas elétricos.
7. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>4.</b> Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos: 4.1. Sistemas mecânicos de translação.
8. <sup>a</sup> aula (2h/a)	4.2. Sistemas mecânicos de rotação.
9. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>5.</b> Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos: 5.1. Sistemas eletromecânicos; Sistemas térmicos;
10. <sup>a</sup> aula (2h/a)	5.2. Sistemas fluídicos; Função de transferência; Diagrama de blocos.
11. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>6.</b> Aulas de Laboratório (MATLAB) sobre Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos: 6.1. Exercícios sobre sistemas elétricos;
12. <sup>a</sup> aula (2h/a)	6.2. Exercícios sobre sistemas mecânicos.
13. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>7.</b> Análise da resposta transitória e de regime permanente. 7.1. Linearização de sistemas não lineares.
14. <sup>a</sup> aula (2h/a)	7.2. Resposta ao degrau unitário, à rampa unitária, ao impulso unitário de sistemas de primeira ordem;
15. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>8.</b> Análise da resposta transitória e de regime permanente. 8.1. Resposta ao degrau do sistema de segunda ordem;
16. <sup>a</sup> aula (2h/a)	8.2. Exercícios.
17. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>9.</b> Revendo conceitos, realizando exercícios e esclarecendo dúvidas sobre os assuntos vistos e estudados até esta aula.

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
18. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>9. Avaliação 1 (A1)</b>
19. <sup>a</sup> aula (2h/a) 20. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>10.</b> Sistemas de segunda ordem:  10.1. Subamortecidos, superamortecidos e criticamente amortecidos;  10.2. Especificações da resposta transitória do sistema de segunda ordem: tempo de atraso; tempo de subida; tempo de pico; máximo sobressinal e tempo de acomodação.
21. <sup>a</sup> aula (2h/a) 22. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>11.</b> Aulas de Laboratório (MATLAB) sobre análise de sistemas de primeira e segunda ordem:  11.1. Exercícios sobre sistemas subamortecidos, superamortecidos e criticamente amortecidos;  11.2. Exercícios sobre especificações da resposta transitória do sistema de segunda ordem: tempo de atraso; tempo de subida; tempo de pico; máximo sobressinal e tempo de acomodação.
23. <sup>a</sup> aula (2h/a) 24. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>12.</b> Respostas em frequência e Transformada z.  12.1. Análise e associação com o plano S;  12.2. Exercícios.
25. <sup>a</sup> aula (2h/a) 26. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>13.</b> Transformada z:  13.1. Definição; Polos e zeros no plano z;  13.2. Relação entre os planos z e s.
27. <sup>a</sup> aula (2h/a) 28. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>14.</b> Transformada z:  14.1. Transformada z de funções elementares;  14.2. Exercícios.
29. <sup>a</sup> aula (2h/a) 30. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>15.</b> Propriedades da Transformada z:  15.1. Propriedades e teoremas da transformada z: multiplicação por uma constante; linearidade da transformada z; teorema da translação real;  15.2. teorema da translação complexa; teorema do valor final; teorema do valor inicial.
31. <sup>a</sup> aula (2h/a) 32. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>16.</b> Propriedades da Transformada z:  16.1. Propriedades e teoremas da transformada z: multiplicação por uma constante; linearidade da transformada z;  16.2. Exercícios.
33. <sup>a</sup> aula (2h/a) 34. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>17.</b> Transformada z inversa:  17.1. método da divisão direta; método da expansão em frações parciais; método da integral de inversão e método computacional;  17.2. Aplicação: solução de equação de diferença.

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
35. <sup>a</sup> aula (2h/a)	35. <sup>a</sup> aula: Revendo conceitos, realizando exercícios e esclarecendo dúvidas sobre os assuntos vistos e estudados até esta aula.
36. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>18. Avaliação 2 (A2)</b>
37. <sup>a</sup> aula (2h/a)	19. Revendo conceitos, realizando exercícios e esclarecendo dúvidas sobre os assuntos vistos e estudados até esta aula.
38. <sup>a</sup> aula (2h/a)	
39. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>20. Avaliação 3 (A3)</b>
40. <sup>a</sup> aula (2h/a)	<b>Vistas de prova</b>

<b>9) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>9.1) Bibliografia básica</b>	<b>9.2) Bibliografia complementar</b>
<p>DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Modern control systems. 11th ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2008.</p> <p>OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. Rio de Janeiro, Editora Prentice-Hall, 1993.</p> <p>ZILL, Dennis G. Equações Diferenciais. 3. ed. Makron Books, 2001. volume 1.</p> <p>ZILL, Dennis G. Equações Diferenciais, 3. ed. Makron Books, 2001. volume 2.</p> <p>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.</p>	<p>OGATA, Katsuhiko. Discrete-time Control Systems. 2. ed. Prentice Hall, 1994.</p> <p>CLOSE, Charles M. Modeling and Analysis of Dynamic Systems. John Wiley &amp; Sons, 1995.</p> <p>DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Modern control systems. 11th ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2008.</p>

Selene Dias Ricardo de Andrade  
Professor  
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 11/11/2024 12:16:22.
- Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA, em 13/12/2024 11:35:03.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/11/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 596713  
Código de Autenticação: b325fc9757





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 4/2024 - DPPGREIT/PROPPG/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

2.º Semestre / 7.º Período

Ann 2024/2

<b>1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
Componente Curricular	Máquinas Elétricas II
Abreviatura	
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	3 h/a
Professor	Marcos Antonio Cruz Moreira
Matrícula Siape	1223113

<b>2) EMENTA</b>
Motores Síncronos, Motores de Indução, Motores de Corrente Contínua e Motores Especiais
<b>3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>
Conhecer os principais tipos de motores elétricos, princípios de funcionamento, ensaios e aplicações

#### **4) CONTEÚDO**

#### 4) 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
  - Escorregamento
  - 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

#### 5) 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).

#### 6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

Aulas expositivas com o uso do quadro branco e projetor.

Disponibilização de material didático no Sistema Q-Acadêmico WEB.

#### 7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
<b>Data</b>	<b>Conteúdo / Atividade docente e/ou discente</b>
07 de novembro de 2024 1. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Motores Síncronos Princípio de Operação Círculo Equivalente
14 de novembro de 2024 2. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Operação em Regime Permanente Efeitos da Mudança de Carga Efeitos da Mudança de Campo
21 de novembro de 2024 3. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Partida e enrolamentos amortecedores Especificações de Motores Síncronos
28 de novembro de 2024	SECAE - atividades complementares à disciplina
05 de dezembro de 2024 4. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Motores com campo de ímãs permanentes Enrolamentos de Máquinas de Corrente Alternada
12 de dezembro de 2024 5. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Motores de Indução Características de Construção Torque Induzido Escorregamento
19 de dezembro de 2024 6. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Potência e Torque no Motor de Indução Fluxo de Potência e Perdas Círculo Equivalente e seus parâmetros
30 de janeiro de 2025 7. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Partida de Motores de Indução Controle de Velocidade Motor de Rotor Bobinado
06 de fevereiro de 2025 8 <sup>a</sup> aula (3h/a)	Especificações de Motores de Indução
13 de fevereiro de 2025 9. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Exercícios
20 de fevereiro de 2025 10. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>Prova 01</b>
27 de fevereiro de 2025 11. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Motores de corrente contínua Círculo Equivalente Excitação em separado e em paralelo Motor Série e Motor Composto
13 de março de 2025 12. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Motores CC com ímãs permanentes Características Torque x Velocidade e Torque x Carga
20 de março de 2025 13. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Controle de Velocidade Controle de Velocidade pelo Campo, Controle de Velocidade pela Armadura
27 de março de 2025 14. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Motores Monofásicos e Motores Especiais Motor Universal Motor de Indução Monofásico
03 de abril de 2025 15. <sup>a</sup> aula (3h/a)	Motor de Relutância Motor de Histerese Motor de Passo Motor CC sem escovas
10 de abril de 2025 16. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>Prova 02</b>

**8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

17 de abril de 2025

17.<sup>a</sup> aula (3h/a)**Prova 03****9) BIBLIOGRAFIA****9.1) Bibliografia básica**

CHAPMANN, S.J., Electric Machinery Fundamentals. 4th Edition, McGraw-Hill, 2005  
KOSOW, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15<sup>a</sup>.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.

**9.2) Bibliografia complementar**

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. 6<sup>a</sup>. 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 Eletromagnetismo

Rafael Gomes da Silva

Coordenador Engenharia Elétrica

**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcos Antonio Cruz Moreira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 10/12/2024 18:39:51.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 13/12/2024 12:31:29.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/12/2024. 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: 607256

Código de Autenticação: 55eab2e514





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, None, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27925-290  
Fone: (22) 2796-5016

PLANO DE ENSINO 22/2024 - Servidor/Andrea Barbosa/606252

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

2º Semestre / 4º Período

Eixo Tecnológico Eletricidade Industrial

Ano 2024/2

<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.)	40h/a
Carga horária de atividades teóricas	40h/a
Carga horária de atividades práticas	
Carga horária de atividades de Extensão	
Carga horária total	40h/a
Carga horária/Aula Semanal	2h/a
Professores	Andrea Gomes Barbosa; Penha Élida Ghiotto Tuão Ramos
Matrícula Siape	1911476 / 2316639
<b>2) EMENTA</b>	
Tipologia textual - conteúdo, linguagem e estrutura de textos narrativos, descritivos e dissertativos. Redação científica: resumo, resenha, currículum vitae. O texto dissertativo e a sua estrutura. Linguagem e argumentação. A organização micro e macroestrutural do texto: coesão e coerência.	
<b>3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
<b>3.1. Geral:</b>  Capacitar o aluno a melhorar a compreensão, organização e a redação de textos narrativos, descritivos e dissertativos e elaborar textos relacionados ao curso.	
<b>3.2. Específicas:</b>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ler e produzir diferentes tipos e gêneros textuais orais e escritos, considerando as condições discursivas de produção na área de engenharia;</li><li>2. Desenvolver habilidades textuais, tais como coesão e coerência, para produção e compreensão escrita e oral para fins acadêmicos e profissionais;</li><li>3. Desenvolver repertório técnico, profissional e acadêmico e usar registro adequado da língua nas diversas situações comunicativas.</li></ol>	
<b>4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO</b>	

## 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

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

## 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:

- **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

- 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
05 de novembro de 2024 1ª aula (2h/a)	Leitura do Guia do curso e cronograma. <b>Fórum de Apresentação</b>
12 de novembro de 2024 2ª aula (2h/a)	Videoaulas e materiais teóricos sobre variação e adequação linguística. <b>Atividade em grupo - Fórum de discussão - a respeito do preconceito linguístico no meio acadêmico e no profissional. (2,0 - P1)</b>
19 de novembro de 2024 3ª aula (2h/a)	Apresentação de slides e materiais teóricos sobre leitura e interpretação; coerência e coesão; qualidades e defeitos de um texto.

**13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

26 de novembro de 2024 4ª aula (4 h/a)	SEMANA ACADÊMICA <b>Envio de arquivo - Plataforma EAD - IFF (Certificado de participação nas atividades da SECAE) - (2,0 - P1)</b>
03 de dezembro de 2024 5ª aula (2 h/a)	Videoaulas e material teórico sobre concordância nominal
07 de dezembro de 2024 6ª aula (2 h/a)	Videoaulas e material teórico sobre concordância verbal
10 de dezembro de 2024 7ª aula (2 h/a)	Videoaulas e material teórico sobre regência nominal e verbal Material teórico sobre o uso da crase
17 de dezembro de 2024 8ª aula (2 h/a)	<b>Atividade individual: questionário. - (6,0 - P1)</b>
28 de janeiro de 2025 9ª aula (2 h/a)	Leitura de material teórico sobre pontuação. <b>Atividade individual: lista de exercícios.</b>
04 de fevereiro de 2025 10ª aula (2 h/a)	Leitura de material teórico sobre acentuação gráfica. <b>Atividade individual: questionário. - (2,0 - P2)</b>
11 de fevereiro de 2025 11ª aula (2 h/a)	Videoaulas e materiais teóricos sobre gêneros textuais.
18 de fevereiro de 2025 12ª aula (2 h/a)	<b>Atividade colaborativa: glossário. - (3,0 - P2)</b>
22 de fevereiro de 2025 13ª aula (2h/a)	Videoaulas e material teórico sobre a escrita na Universidade e gêneros acadêmicos. ARTIGO CIENTÍFICO
25 de fevereiro de 2025 14ª aula (2h/a)	Videoaulas e material teórico sobre gêneros acadêmicos RESUMO. Videoaulas e material teórico sobre gêneros acadêmicos RESENHA.
11 de março de 2025 15ª aula (2h/a)	<b>Atividade Avaliativa individual (3,0 - P2)</b>
18 de março de 2025 16ª aula (3h/a)	Videoaulas e material teórico sobre gêneros acadêmicos. PROJETO DE PESQUISA / MONOGRAFIA / TCC .

<b>13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
25 de março de 2025 17ª aula (3h/a)	Videoaulas e material teórico sobre gêneros acadêmicos. PÔSTER E APRESENTAÇÕES ORAIS (COMUNICAÇÕES E DEFESAS DE TRABALHOS ACADÊMICOS)
01 de abril de 2025 18ª aula (2h/a)	<b>Atividade Avaliativa individual (2,0 - P2)</b>
08 de abril de 2025 19ª aula	<b>Atividade Avaliativa de Recuperação - (10,0 - P3)</b>
15 de abril de 2025 20ª aula	<b>REVISÃO - VISTA DE PROVA - P3</b>

#### **14) BIBLIOGRAFIA**

14.1) Bibliografia básica	14.2) Bibliografia complementar
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.	CARNEIRO, Agostinho Dias. Redação em construção: a escritura do texto. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2001.
PLATÃO & FIORINI. Para entender o texto. 16. ed. São Paulo: Ática, 2002.	INFANTE, Ulisses. Do texto ao texto: curso prático de leitura e redação. São Paulo. Scipione, 2002.

**Andrea Gomes Barbosa** **Penha ÉlidaGhiotto Tuão Ramos**  
Professor Professor  
Componente Curricular Expressão Oral e Escrita

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

Documento assinado eletronicamente por:

- **Andrea Gomes Barbosa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 08/12/2024 22:32:29.
  - **Penha Elida Ghiotto Tuao Ramos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 09/12/2024 11:40:18.
  - **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 13/12/2024 12:10:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 08/12/2024. 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: 606252  
Código de Autenticação: 37c98aace2





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, None, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27925-290  
Fone: (22) 2796-5016

PLANO DE ENSINO 29/2024 - CAUTCM/DECM/DGCM/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

2º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico Eletricidade Industrial

Ano 2024/2

<b>1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
Componente Curricular	Instrumentação Industrial
Abreviatura	
Carga horária presencial	60 HA
Carga horária de atividades teóricas	60 HA
Carga horária total	60 HA
Carga horária/Aula Semanal	3 HA
Professor	Claudio Marques de Oliveira
Matrícula Siape	1573691
<b>2) EMENTA</b>	
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 analógicos e digitais. Conhecer os sistemas de transmissão de sinais à distância (Telemetria); Calibrar transmissores analógicos; Configurar e parametrizar transmissores inteligentes.	
<b>3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	

**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;
6. Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.

**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**

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;
- Desenvolver sensibilidade global nas organizações;
- Projetar 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**

## 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;
- Atividades individuais e em grupo presencial e na plataforma Moodle (40% da média);
- Atividades de pesquisa (10% da média);
- Avaliação formativa (50% da média).

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: trabalhos individuais e em grupo realizados presencialmente e na plataforma Moodle, referentes aos assuntos do conteúdo acima que são trabalhados 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).

## 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 Moodle 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
Aulas práticas	Conforme planejamento	Planta Didática

## 13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
04/11/2024 1.ª aula (3h/a)	<p>1. Apresentação da disciplina, assuntos gerais, metodologia e instrumentos de avaliação, bibliografia básica.</p> <p>1.1. Apresentação do AVA - ambiente virtual de aprendizagem;</p> <p>1.2. Introdução à Instrumentação Industrial.</p>
11/11/2024 2.ª aula (3h/a)	<p>2. Instrumentação, controle e automação dos processos industriais</p> <p>2.1. Abordagem aos aspectos dinâmicos referentes às medições industriais;</p> <p>2.2. Estudo de casos e atividades de pesquisa.</p>

**13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

<b>18/11/2024</b> 3. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>3.</b> Aspectos gerais da área de Instrumentação Industrial <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Terminologia;</li> <li>3.2. Principais sistemas de medidas;</li> <li>3.3. Telemetria;</li> <li>3.4. Estudo de casos e atividades de pesquisa.</li> </ul>
<b>25/11/2024</b> 4. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>4.</b> Período de participação dos alunos em eventos (SECAE, etc).
<b>30/11/2024</b> 5. <sup>a</sup> aula (4h/a)	<b>5.</b> Atividade de pesquisa (remoto).
<b>02/12/2024</b> 6. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>6.</b> Atividades em laboratório <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Aplicações na planta de processos didática;</li> <li>6.2. Atividades sobre sistemas eletromecânicos e eletroeletrônicos de comando e intertravamento para controle de processos.</li> </ul>
<b>09/12/2024</b> 7. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>6.</b> Atividades em laboratório <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Aplicações na planta de processos didática;</li> <li>7.2. Atividades sobre sistemas eletromecânicos e eletroeletrônicos de comando e intertravamento para controle de processos.</li> </ul>
<b>16/12/2024</b> 8 <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>8. Avaliação 1 (A1) e segunda chamada.</b>
<b>23/12/2024 a 24/01/2025</b>	<b>Período de férias escolares.</b>
<b>03/02/2025</b> 9. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>9.</b> Aspectos gerais da área de Instrumentação Industrial <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. Norma ISA S5.1;</li> <li>9.2. Diagramas e fluxogramas de engenharia;</li> <li>9.3. Estudo de casos e atividades de pesquisa.</li> </ul>
<b>10/02/2025</b> 10. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>10.</b> Calibração de instrumentos aplicados aos processos industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Calibração de transmissores eletrônicos, analógicos e digitais;</li> <li>10.2. Atividades práticas desenvolvidas em laboratório (calibração);</li> <li>10.3. Estudo de casos.</li> </ul>

**13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

15/02/2025 11. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>11.</b> Atividade de pesquisa (remoto).
17/02/2025 12. <sup>a</sup> 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.
24/02/2025 13. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>13.</b> 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.
10/03/2025 14. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>14.</b> Estudo das variáveis de processo e instrumentos aplicados 14.1. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo (pressão e temperatura); 14.2. Estudo de casos.
17/03/2025 15. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>15.</b> 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.
24/03/2025 16. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>16.</b> Estudo das variáveis de processo e instrumentos aplicados 16.1. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo (nível e vazão); 16.2. Atividades desenvolvidas em laboratório (plantas didáticas); 16.3. Estudo de casos.
31/03/2025 17. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>17. Avaliação 2 (A2).</b>
07/04/2025 18. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>18. Avaliação 2 (A2) – segunda chamada.</b>
14/04/2025 19. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>19. Avaliação 3 (A3).</b>

**13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

16/04/2025 20. <sup>a</sup> aula (3h/a)	<b>20. Revisão final.</b> <i>Obs: Limite para lançamento de notas de P3.</i>
--	---

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 BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 10/12/2024 10:22:26.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC1 - CECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 13/12/2024 12:21:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 09/12/2024. 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: 606840  
Código de Autenticação: a75dc500d8





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Macaé  
RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, None, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27925-290  
Fone: (22) 2796-5016

PLANO DE ENSINO 35/2024 - Servidor/Hilton Rodrigues/606451

## PLANO DE ENSINO

**Curso: Bacharelado - Engenharia em Elétrica**

**2º Semestre / 7º Período**

**Eixo Tecnológico: Eletricidade Industrial**

**Ano 2024/2**

### 1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR

Componente Curricular	LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA II
Abreviatura	LELOII
Carga horária presencial	40 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 0 h/a máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	
Carga horária de atividades teóricas	0 h/a
Carga horária de atividades práticas	2 h/a
Carga horária de atividades de Extensão	0 h/a
Carga horária total	40 h/a
Carga horária/Aula Semanal	2h/a
Professor	HILTON DE SÁ RODRIGUES
Matrícula Siape	1032150

### 2) EMENTA

## 2) EMENTA

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.

## 3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR

### 3.1. Gerais:

- Ampliar a capacidade de análise de circuitos lógicos, para a utilização em projetos embarcados.

### 3.2. Específicos:

- Proporcionar o manuseio dos manuais, visando a integração dos conteúdos teóricos as atividades práticas.
- Identificar as diversas características dos Circuitos Integrados (C.I.s), visando compreender o funcionamento real dos circuitos integrados e equivalentes, bem como os diversos componentes eletrônicos necessários a realização dos experimentos e/projetos.
- Realizar a montagem e testes das diversas configurações com amplificadores operacionais, propiciando o manuseio dos instrumentos de medida, fonte de força, gerador de sinais e outros componentes eletrônicos, importantes a realização da atividade prática.
- Reconhecer as características de cada aplicação com o amplificador operacional, compreendendo o funcionamento de cada um.
- Analisar os circuitos lineares e não lineares, com os amplificadores operacionais e as suas aplicações
- Testar de forma real projetos simulados, comparando os dados obtidos em ambos.
- Apreender a realizar relatórios técnicos com conteúdo e linguagem apropriadas.

## 4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

## 6) CONTEÚDO

## 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:

- Interpretar manuais de circuitos integrados, instrumentos de medida e outros;
- Operar instrumentos de medida, ajustar fontes de força e geradores de sinais;
- Analisar circuitos eletrônicos lineares e não lineares com amplificadores operacionais;
- Avaliar a utilização mais adequada das configurações com amplificadores operacionais em projetos;
- Avaliar viabilidade técnica na implementação de projetos;
- Substituir componentes eletrônicos;
- Identificar defeitos em equipamentos, instrumentos de medida, ponteiras, cabos e circuitos eletrônicos;
- Desenvolver relatórios técnicos em linguagem apropriada.

## 8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

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

- Observar detidamente as normas técnicas dispostas nos manuais e documentos;
- Analisar circuitos avaliando as condições de funcionamento;
- Executar projetos em equipe;
- Atenção aos protocolos de segurança dos equipamentos utilizados no ambiente laboral;
- Adaptar-se as condições laborais adversas;
- Administrar o tempo na realização de tarefas técnicas

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

## 9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Aula dirigida as atividades práticas reais.
- Atividades em equipe e/ou individuais, diretas ou invertidas, com uso de cadernos experimentais, que poderão ser realizados em classe, de forma real e/ou extraclasse, de forma simulada.
- Avaliação quantitativa e/ou qualitativa, através de relatórios e/ou seminários.
- Instrumentos avaliativos: realização das atividades sob supervisão, relatórios e/projetos individuais ou em equipe, de forma trimestral ou semestral;
- As atividades realizadas são avaliadas segundo os critérios de desenvolvimento e participação das atividades propostas, instrumentalizado qualitativa e/ou quantitativamente, conforme a atividade realizada;
- A aprovação do estudante ocorrerá, se e somente se, obtiver o percentual mínimo previsto no PPC, referente as aulas presenciais, bem como obtiver o percentual de participação mínima de 60% (sessenta por cento) do total das atividades propostas e realizadas no semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez), com base nos critérios avaliativos supramencionados. E caso, o aluno não alcance média de 6,0 pontos entre P1 e P2 ao final do semestre letivo deverá realizar a P3.

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

Laboratórios com instrumentos de medida, fontes de força, circuitos integrados, outros componentes eletrônicos, kit didático e/ou protoboard, projetor, lousa e simuladores livros, manuais, cadernos de atividades práticas.

## 11) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
08/11/2024	1. Introdução ao Laboratório:
1 <sup>a</sup> aula (2h/a)	1. Manuseio dos equipamentos, instrumentos de medida, protoboard 2. Medição com multímetro; 3. Fontes simétrica e assimétrica; 4. Leitura, identificação e contagem dos pinos de um C.I 5. Leitura da folha de dados dos C.I.s e suas características
15/11/2024	2. Caderno de Experiências: Experiência 1: Amplificador Operacional: Inversor e Não Inversor
2 <sup>a</sup> aula (2h/a)	2.1 Montagem, testes, medições reais e simuladas da atividade experimental 2.2 Desenvolvimento do relatório prático
22/11/2024	3 Caderno de Experiências: Experiência 2: Amplificador Operacional: Ajuste <i>off-set</i> e suas características
3 <sup>a</sup> aula (2h/a)	3.1 Montagem, testes, medições reais e simuladas da atividade experimental 3.2 Desenvolvimento do relatório prático
29/11/2024	SECAE
4 <sup>a</sup> aula (2h/a)	

## 11) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

06/12/2024	<b>4 Caderno de Experiências: Experiencia 3: Amplificador Operacional: Inversor e Não inversor com realimentação de off-set.</b>
5ª aula (2h/a)	4.1 Montagem, testes, medições reais e/ou simuladasda atividade experimental 4.2 Desenvolvimento do relatório prático
13/12/2024	<b>5 Caderno de Experiências: Experiencia 4: Amplificador Operacional: Comparador com e sem histerese</b>
6ª aula (2h/a)	4.1 Montagem, testes, medições reais e simuladasda atividade experimental 4.2 Desenvolvimento do relatório prático
20/12/2024	<b>5 Caderno de Experiências: Experiencia 5: Amplificador Operacional: Retificador de Onda Completa de Precisão</b>
7ª aula (2h/a)	5.1 Montagem, testes, medições reais e simuladasda atividade experimental 5.2 Desenvolvimento do relatório prático
31/01/2025	<b>6 Caderno de Experiências: Experiencia 6: Amplificador Operacional: Somador</b>
8ª aula (2h/a)	6.1 Montagem, testes, medições reais e/ou simuladasda atividade experimental 6.2 Desenvolvimento do relatório prático
07/02/2025	<b>Avaliação 1 (P1): Apresentação dos projetos e do Caderno Experimental trimestral</b>
9ª aula (2h/a)	
08/02/2025	
(sábado)	<b>Revisão das atividades trimestrais</b>
10ª aula (2h/a)	
14/11/2025	<b>6 Caderno de Experiências: Experiencia 7: Amplificador Operacional: Somador</b>
11ª aula (2h/a)	6.1 Montagem, testes, medições reais e simuladasda atividade experimental 6.2 Desenvolvimento do relatório prático
14/02/2025	<b>7 Caderno de Experiências: Experiencia 7: Amplificador Operacional: Gerador de Sinais</b>
12ª aula (2h/a)	7.1 Montagem, testes, medições reais e simuladasda atividade experimental 7.2 Desenvolvimento do relatório prático
21/02/2025	<b>8 Caderno de Experiências: Experiencia 7: Amplificador Operacional: Integrador e Diferenciador</b>
13ª aula (2h/a)	8.1 Montagem, testes, medições reais e simuladasda atividade experimental 8.2 Desenvolvimento do relatório prático
28/02/2025	<b>9 Caderno de Experiências: Experiencia 7: Amplificador Operacional: Instrumentação</b>
14ª aula (2h/a)	8.1 Montagem, testes, medições reais e simuladasda atividade experimental 8.2 Desenvolvimento do relatório prático

## 11) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

29/02/2025 15ª aula (2h/a)	Revisão das atividades trimestrais
14/03/2025 16ª aula (2h/a)	9 Caderno de Experiências: Experiencia 7: Filtros ativos 9.1 Montagem, testes, medições reais e simuladas da atividade experimental 9.2 Desenvolvimento do relatório prático
21/03/2025 17ª aula (2h/a)	10 Caderno de Experiências: Experiencia 7: Osciladores e C.I 555 10.1 Montagem, testes, medições reais e simuladas da atividade experimental 10.2 Desenvolvimento do relatório prático
28/03/2025 18ª aula (2h/a)	Projeto reais e simulados: PWM/PID/OUTROS
29/03/2025 19ª aula (2h/a)	2ª chamada
04/04/2025 19ª aula (2h/a)	Avaliação 2 (P2): Apresentação dos projetos e do Caderno Experimental trimestral
11/04/2025 20ª aula (2h/a)	Avaliação 3 (P3) Revisão das avaliações

## 12) BIBLIOGRAFIA

### 12.1) Bibliografia básica

BOYLESTAD, R; NASHELSY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, 6.ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1998..

MALVINO, Albert. Paul. Eletrônica. São Paulo: Pearson Makron MIDDLETON, Robert Gordon. 101 usos para o seu osciloscópio. Tradução de Books, 2007. vol 2 BOGART, Theodore F.. Jr. Dispositivos e Ronaldo B Valente. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1982. Circuitos Eletrônicos. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.

vol 2

O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993. SEDRA, Adel S. Microeletrônica. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. São Paulo: Érica, 2007.

### 12.2) Bibliografia complementar

HILTON DE SÁ RODRIGUES

RAFAEL GOMES DA SILVA

Professor

Coordenador

Laboratório de Eletrônica II

Engenharia Elétrica

COORDENAÇÃO DO CURSO DE ELETRÔNICA DE JOVENS E ADULTOS

Documento assinado eletronicamente por:

- **Hilton de Sa Rodrigues, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 09/12/2024 12:12:14.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 13/12/2024 12:12:55.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 09/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 606451

Código de Autenticação: 02f66c2e32





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

Campus Macaé

RODOVIA AMARAL PEIXOTO, KM 164, None, IMBOASSICA, MACAE / RJ, CEP 27925-290  
Fone: (22) 2796-5016

PLANO DE ENSINO 105/2024 - CEECM/DAECM/DGCM/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

2º Semestre / 7º Período

Ano 2024/2

<b>1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
Componente Curricular	Análise de Sistemas Elétricos I
Abreviatura	CESM.48
Carga horária total	40h/a
Carga horária/Aula Semanal	2h/a
Professor	Rafael Gomes da Silva
Matrícula Siape	1786765
<b>2) EMENTA</b>	
Representação de sistemas de Potência; Sistemas P.U. e suas aplicações; Tipos de cargas e Estudo de fluxo de carga.	
<b>3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR</b>	
Apresentar a modelagem matemática de um sistema elétrico de potência; - Capacitar o aluno a desenvolver atividades destinadas à análise e projeto de redes de energia elétrica.	
<b>4) CONTEÚDO</b>	
1. Constituição dos Sistemas Elétricos de Potência;1.1 Introdução;1.2 Fatores Típicos de Carga;1.3 Classificação das Cargas. 2. Fluxo de Potência;2.1 Introdução ao Fluxo de Potência;2.2 Sistema em Por 2.3 Unidade;2.4 Modelagem da Rede e da Carga;2.5 A Representação da Carga no Sistema;2.6 Cálculo da Queda de Tensão em Trecho da Rede;2.7 Estudo de Fluxo de Potência em Redes Radiais;2.8 Estudo de Fluxo de Potência em Redes em Malha. 3. Aplicação Computacional aos Problemas de Sistemas de Potência;3.1 Matrizes de Rede – Considerações Gerais;3.2 Matriz de Admitâncias Nodais;3.4 Matriz de Impedâncias Nodais;3.5 Correlação entre Tensões e Correntes em um Sistema de Potência;3.6 Solução de um Sistema de Equações Lineares;3.7 Ordenação da Rede no Método de Newton Raphson (Método de Ordenação do Jacobiano);3.8 Introdução aos Programas Computacionais para Operação e Planejamento da Distribuição.	
<b>5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	

## 5) 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 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 direvidade 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: pesquisas, aplicação dos conceitos em software ligado ao tema e seminário para apresentação de um projeto prático.

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).

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

Aulas expositivas com o uso do quadro branco e projetor.

## 7) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
04 de novembro de 2024 1. <sup>a</sup> aula (2h/a)	Semana de integração e apresentação da disciplina.
11 de novembro de 2024 2. <sup>a</sup> aula (2h/a)	Constituição dos Sistemas Elétricos de Potência
18 de novembro de 2024 3. <sup>a</sup> aula (2h/a)	Sistema Por Unidade
25 de novembro de 2024 4. <sup>a</sup> aulas (2h/a)	SECAE - atividades complementares a disciplina
02 de dezembro de 2024 5. <sup>a</sup> aula (2h/a)	Fluxo de Potência
09 de dezembro de 2024 6. <sup>a</sup> aula (2h/a)	Fluxo de Potência
16 de dezembro de 2024 7. <sup>a</sup> aula (2h/a)	Fluxo de Potência e apresentação da proposta de avaliação dividida em duas etapas, tendo cada etapa uma pontuação distinta.
27 de janeiro de 2024 8. <sup>a</sup> aula (2h/a)	Apresentação do Software que será utilizado na avaliação
03 de fevereiro de 2024 9. <sup>a</sup> aula (2h/a)	Orientações sobre atividades avaliativas

<b>7) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
10 de fevereiro de 2024 10.ª aula (2h/a)	Orientações sobre atividades avaliativas
17 de fevereiro de 2024 11.ª aula (2h/a)	<b>Entrega das atividades avaliativas e debate sobre as atividades em sala</b>
24 de fevereiro de 2024 12.ª aula (2h/a)	Matrizes de Rede
10 de março de 2024 13.ª aula (2h/a)	Aplicação Computacional aos Problemas de Sistemas de Potência
17 de março de 2024 14.ª aula (2h/a)	Aplicação Computacional aos Problemas de Sistemas de Potência
24 de março de 2024 15.ª aula (2h/a)	Orientações sobre atividades avaliativas
31 de março de 2024 16.ª aula (2h/a)	Orientações sobre atividades avaliativas
07 de abril de 2024 17.ª aula (2h/a)	<b>Entrega das atividades avaliativas e debate sobre as atividades em sala</b>
14 de abril de 2024 18.ª aula (2h/a)	<b>Entregas de atividades avaliativas AV1 ou AV2, com as devidas correções realizadas pelo aluno, que obtiveram nota inferior ao necessário para aprovação.</b>

  

<b>8) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>8.1) Bibliografia básica</b>	<b>8.2) Bibliografia complementar</b>

  

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. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. São Paulo: E. Blücher, c1973. IX, 344p., il. ELGERD, Olle Ingemar. Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica. 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; Schimidt, H.P; Kagan, N; Robba, E.J. Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência. Editora Edgard Blücher, 1996.
---	---

Rafael Gomes da Silva  
Professor

Componente Curricular Análise de Sistemas Elétricos I

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 12/12/2024 18:07:17.
- **Jose Ernesto Moura Knust, DIRETOR(A) - CD3 - DECM, DIRETORIA DE ENSINO**, em 13/12/2024 12:41:12.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/12/2024. 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: 608062

Código de Autenticação: ec7c994ba6

