



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 3/2026 - CEXTCM/DIPCM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

1º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Eletrônica II
Abreviatura	EECM.049
Carga horária presencial	45h, 60h/a, 100%
Carga horária a distância	0h, 0h/a, 0%
Carga horária de atividades teóricas	45h, 60h/a, 100%
Carga horária de atividades práticas	0h, 0h/a, 0%
Carga horária de atividades de Extensão	0h, 0h/a, 0%
Carga horária total	45h, 60h/a, 100%
Carga horária/Aula Semanal	2,25h ; 3h/a
Professor	Eduardo Beline da Silva Martins
Matrícula Siape	2264184
2) EMENTA	
Funcionamento dos componentes eletrônicos e uso avançado de instrumentos de medidas elétricas. Abordagem de componentes e análise de circuitos de forma mais profunda, considerando o conhecimento básico em Eletrônica.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
1. Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;	
2. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de Engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas.	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
N/A.	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	
N/A.	
6) CONTEÚDO	

6) CONTEÚDO		
Amplificadores Operacionais: Parâmetros do componente; Comportamento em malha aberta e em malha fechada; A realimentação negativa; Circuitos lineares básicos: Amplificador Inversor, Amplificador Não Inversor, Seguidor de Tensão (buffer), Amplificador Somador, Amplificador Diferencial (Subtrator) e Amplificador de Instrumentação; Circuitos não lineares básicos: Comparadores, Oscilador com ponte de Wien e Temporizador 555; Diferenciadores, Integradores e Controladores; Filtros Ativos: Definição, classificação e projetos conhecidos. Fontes de Alimentação (Reguladores de Tensão): Considerações gerais sobre filtros; Tipos de regulação e reguladores; Circuitos de proteção.		
7) HABILIDADES		
Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de: Desenvolver análise avançada e projeto de circuitos, utilizando os dispositivos eletrônicos abordados na disciplina.		
8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES		
Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes: - Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica; - Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora.		
9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		
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: realização dos projetos por meio de simulação. 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).		
10) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS		
Quadro branco e sala no Moodle para comunicação e disponibilização de material.		
11) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
12) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
28 de abril de 2026 1ª aula (2h/a)	Semana de comemoração dos 20 anos do curso de Engenharia de Controle e Automação	
05 de maio de 2026 2ª aula (2h/a)	Amplificadores Operacionais: Parâmetros do componente; Comportamento em malha aberta e em malha fechada; A realimentação negativa;	

12) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
12 de maio de 2026 3ª aula (2h/a)	Amplificadores Operacionais: Parâmetros do componente; Comportamento em malha aberta e em malha fechada; A realimentação negativa;
19 de maio de 2026 4ª aula (2h/a)	Circuitos lineares básicos: Amplificador Inversor, Amplificador Não Inversor, Seguidor de Tensão (buffer), Amplificador Somador, Amplificador Diferencial (Subtrator) e Amplificador de Instrumentação;
26 de maio de 2026 5ª aula (2h/a)	Circuitos lineares básicos: Amplificador Inversor, Amplificador Não Inversor, Seguidor de Tensão (buffer), Amplificador Somador, Amplificador Diferencial (Subtrator) e Amplificador de Instrumentação;
02 de junho de 2026 6ª aula (2h/a)	Circuitos lineares básicos: Amplificador Inversor, Amplificador Não Inversor, Seguidor de Tensão (buffer), Amplificador Somador, Amplificador Diferencial (Subtrator) e Amplificador de Instrumentação;
09 de junho de 2026 7ª aula (2h/a)	Circuitos lineares básicos: Amplificador Inversor, Amplificador Não Inversor, Seguidor de Tensão (buffer), Amplificador Somador, Amplificador Diferencial (Subtrator) e Amplificador de Instrumentação;
16 de junho de 2026 8ª aula (2h/a)	Circuitos lineares básicos: Amplificador Inversor, Amplificador Não Inversor, Seguidor de Tensão (buffer), Amplificador Somador, Amplificador Diferencial (Subtrator) e Amplificador de Instrumentação;
23 de junho de 2026 9ª aula (2h/a)	P1
30 de junho de 2026 10ª aula (2h/a)	Circuitos não lineares básicos: Comparadores, Oscilador com ponte de Wien e Temporizador 555; Diferenciadores, Integradores e Controladores;
07 de julho de 2026 11ª aula (2h/a)	Circuitos não lineares básicos: Comparadores, Oscilador com ponte de Wien e Temporizador 555; Diferenciadores, Integradores e Controladores;
14 de julho de 2026 12ª aula (2h/a)	Circuitos não lineares básicos: Comparadores, Oscilador com ponte de Wien e Temporizador 555; Diferenciadores, Integradores e Controladores;

12) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
21 de julho de 2026 13ª aula (2h/a)	Férias
28 de julho de 2026 14ª aula (2h/a)	Férias
04 de agosto de 2026 15ª aula (2h/a)	Circuitos não lineares básicos: Comparadores, Oscilador com ponte de Wien e Temporizador 555; Diferenciadores, Integradores e Controladores;
11 de agosto de 2026 16ª aula (2h/a)	Fontes de Alimentação (Reguladores de Tensão): Considerações gerais sobre filtros; Tipos de regulação e reguladores; Circuitos de proteção.
18 de agosto de 2026 17ª aula (2h/a)	P2
25 de agosto de 2026 18ª aula (2h/a)	P3
01 de setembro de 2026 19ª aula (2h/a)	Segunda chamada
08 de setembro de 2026 20ª aula (2h/a)	Aula de fechamento da disciplina
13) BIBLIOGRAFIA	
13.1) Bibliografia básica	13.2) Bibliografia complementar

13) BIBLIOGRAFIA	
1. 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.). 2. PERTENCE JUNIOR, Antonio. Amplificadores operacionais e filtros ativos. 8. ed. São Paulo: Makron Books, 2015. xvi, 310 p., il. (Eletrônica analógica). ISBN 9788582602768 (Broch.). 3. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica: volumes 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.).	1. SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. tradução e revisão técnica Noije, Wilhelmus Adrianus Maria van. 5. ed. [S.l.]: Prentice Hall do Brasil, 2007. xiv, 848 p., il. ISBN 9788576050223 (Broch.). 2. IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. Análise básica de circuitos para Engenharia. Tradução de Fernando Ribeiro da Silva. 10. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2013. xvi, 679 p., il. ISBN 9788521621805 (Broch.). 3. 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.). 4. 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.). 5. 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.).

Eduardo Beline da Silva Martins
Professor
Eletrônica II

Diego Fernando Garcia
Coordenador

COORDENAÇÃO DE EXTENSÃO

Documento assinado eletronicamente por:

- **Eduardo Beline da Silva Martins, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 11/06/2026 12:48:22.
- **Diego Fernando Garcia, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 11/06/2026 20:40:43.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/06/2026. 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: 755102
Código de Autenticação: 19fbe3a260





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 4/2026 - CAUTCM/DECM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

1º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico Engenharia Elétrica

Ano 2026/1

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	
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; 4. Desenvolver programas para automação de processos baseados em controladores lógicos programáveis (CLP). ... 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. Realizar comunicação em redes com CLP. 2. Controlar dispositivos conectados às bobinas de saída dos CLP, através de grandezas físicas medidas por sensores inseridos nas entradas de controladores lógicos programáveis. 3. Programar processos controlados por CLP através de linguagens definidas pela norma IEC 61131-3.	
4) CONTEÚDO	

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) 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 ATITUDES		
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 como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretar 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 Omron, 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	13/5/2026 a 15/9/2026	Controladores Lógicos Programáveis, Sensores, Motores e Válvulas.
Instituto Federal Fluminense - Campus Macaé		
10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
29/4/2026 1.ª aula (3h/a)	Semana de integração/comemoração dos 20 anos da Engenharia de Controle e Automação	

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
13/5/2026 2.ª aula (3h/a)	1. Evolução das técnicas de automação de processos 1.1 Dispositivos Eletrônicos 1.2 Lei de <i>Faraday</i> 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
20/5/2026 3.ª 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
27/5/2026 4.ª aula (3h/a)	3. Linguagens de Programação de Controladores Lógicos Programáveis (CLP) 3.1 Linguagens Ladder 3.2 Listas de Instruções
30/5/2026 5.ª aula (6h/a)	3.3 Diagrama de blocos de funções 3.4 Sequenciamento gráfico de funções
3/6/2026 6.ª aula (3h/a)	4. Instruções Básicas da Linguagem <i>Ladder</i> 4.1 Auto retenção da saída – <i>latch e unlatch</i> 4.2 Automação de processos residenciais 4.3 Programação da central de alarme 4.4 Detecção automática de incêndio
10/6/2026 7.ª aula (3h/a)	5. Instruções Matemáticas e de Comparação. 5.1 GRT 5.2 LES 5.3 GEQ 5.4 EQU

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
17/6/2026 8.ª aula (3h/a)	6. CONTAGEM DE PROCESSOS 6.1 CONTAGEM CRESCENTE SEM INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS 6.2 CONTAGEM DECRESCENTE SEM INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS
27/6/2026 9.ª aula (6h/a)	6. CONTAGEM DE PROCESSOS 6.3 INSTRUÇÕES COUNT UP
1/07/2026 10.ª aula (3h/a)	Avaliação 1 (A1) 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.
8/07/2026 11.ª aula (3h/a)	6. CONTAGEM DE PROCESSOS 6.4 INSTRUÇÕES COUNT DOWN
15/7/2026 12.ª aula (3h/a)	7. AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE MÁQUINAS INDUSTRIAIS 7.1 FUNCIONAMENTO DE QUATRO MOTORES, DOIS A DOIS. 7.2 OPERAÇÃO EXCLUSIVA DE TRÊS MÁQUINAS, DUAS A DUAS.
5/8/2026 13.ª aula (3h/a)	7. AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE MÁQUINAS INDUSTRIAIS 7.3 PROGRAMAÇÃO DA ESTEIRA TRANSPORTADORA COM SENSORES. 7.4 CONTROLE DE ELEVADOR
12/8/2026 14.ª aula (3h/a)	8. CONTROLE DE PLANTAS AGROINDUSTRIAIS 8.1 COLHEITA AUTOMÁTICA DE FLORES. 8.2 CONTROLE DA UMIDIFICAÇÃO DE SOLOS PARA PLANTIO.
19/8/2026 15.ª 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
26/8/2026 16.ª aula (3h/a)	10. TEMPORIZADORES. 10.1 TIMER ON DELAY (TON). 10.2 PROCESSOS INDUSTRIAIS COM INSTRUÇÕES TON. 10.3 TIMER OFF DELAY (TOF). 10.4 PROCESSOS INDUSTRIAIS COM INSTRUÇÕES TOF.
2/9/2026 17.ª aula (3h/a)	11. TEMPORIZADORES. 11.1 RETENTIVE TIMER ON DELAY (RTO). 11.2 PROCESSOS INDUSTRIAIS COM INSTRUÇÕES RTO 12 PROCESSOS INDUSTRIAIS COM CONTADORES E TEMPORIZADORES

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
9/9/2026 18.ª aula (3h/a)	Avaliação 2 (A2) 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.
16/9/2026 19.ª aula (3h/a)	Avaliação 3 (A3) 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. As vistas de prova serão realizadas ao final das avaliações.
11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
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.	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

Diego Fernando Garcia
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 13/05/2026 16:02:53.
- **Diego Fernando Garcia, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 11/06/2026 20:14:35.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/05/2026. 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: 745105
Código de Autenticação: 11b63e5431





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 5/2026 - CAUTCM/DECM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

1º Semestre / 7º Período

Eixo Tecnológico Engenharia Elétrica

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	ROBÓTICA
Abreviatura	ROB
Carga horária presencial	80h, 4h/a, 100%
Carga horária total	80h
Carga horária/Aula Semanal	4h
Professor	Luiz Alberto Oliveira Lima Roque
Matrícula Siape	1654938
2) EMENTA	
Tipos de robôs; Estrutura mecânica: transmissões, atuadores, elementos terminais; Sensores para robótica; Sistemas de visão; Seleção de robôs industriais; Ferramentas matemáticas para localização espacial; Cinemática e dinâmica de robôs; Controle cinemático e dinâmico; Programação e simulação de robôs.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
3.1. Gerais: 1. Apresentar os fundamentos da robótica industrial de manipulação; Introduzir os elementos componentes da estrutura de robôs; 2. Desenvolver programas de comando para robôs manipuladores; 3. Introduzir os fundamentos físicos e matemáticos dos principais tipos de robôs; 4. Desenvolver modelos em software de simulação matemática. 5. Aplicar as técnicas de controle aos modelos propostos; 6. Apresentar e desenvolver o projeto e a construção de um protótipo de robótica. ... 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. Estabelecer bases teóricas da robótica. 2. Desenvolver habilidades de programação para conjuntos educacionais robóticos, nas linguagens nxc-g e nxc, respectivamente baseadas nos paradigmas de blocos e literais. 3. Aprender a realizar o controle de robôs em plataformas de simulação como Open Roberta Lab e Gears Bot.	
4) CONTEÚDO	

4) CONTEÚDO
1 Retrospectiva histórica e estado-da-arte em robôs industriais. Introdução à robótica. Histórico sobre robôs. Definição de robô. Classificação de robôs. Aplicações de robôs industriais. 2 Atuadores. Sensores Efetuadores. 3 Tecnologias e nomenclatura técnica em robótica. Seleção de robôs industriais. Montagem robotizada. Avaliação de desempenho de robôs industriais. 4 Sistemas periféricos para robôs industriais. Avaliação de desempenho de robôs industriais. 5 Soldagem robotizada. Tendências e aplicações especiais em robótica. 7 Estruturas cinemáticas de um robô. Introdução à cinemática de robôs manipuladores. Matriz de rotação no espaço. Rotações notáveis. Rotações sucessivas. 8 Matriz de transformação homogênea. Deslocamentos sucessivos. 9 Ângulos de Euler x Ângulos RPY. Convenção de Denavit-Hartenberg. 10 Cinemática direta e inversa de manipuladores. 11 Modelagem dinâmica de um robô de cadeia aberta. Velocidades e relações diferenciais. Matriz Jacobiano. Jacobiano inverso. 12 Forças e análise dinâmica. Momentos de inércia. Equação matricial para cálculo do torque em manipuladores de cadeia aberta. 13 Controle de robôs industriais. Introdução ao controle de robôs. Controle no espaço de juntas. 14 Controle independente por junta. Controle em malha fechada. 15 Linguagens de programação de robôs industriais. Gerações de linguagens de programação de robôs. 16 Estrutura das linguagens de programação de robôs. 17 Introdução à história da robótica. Fundamentos de robótica; Tipos de robôs; Características construtivas e funcionais; Estrutura mecânica: transmissões, atuadores, elementos terminais; 18. Desenvolvimento de Protótipos Industriais em conjuntos educacionais robóticos. 19. Aprendizado e prática em ambientes de desenvolvimento integrado para robótica educacional em linguagem orientadas à programação textual (RAPID, NXT-G, NXC e Open Roberta Lab). 20. Estudo de sensores utilizados em conjuntos educacionais para robótica. 1. Detector ultrassônico. 2. Sensor de fim de curso. 3. Realização de comandos por sensores de voz. 4. Sensor de Luminosidade. 5. Sensor de cor para movimentação em trajetos. 6. Sensor de rotação. 7. Comunicação sem fio de robôs. 21. Desenvolvimento de habilidades para montagem e programação dos seguintes protótipos. 1. Seguidor de Linha. 2. Explorer. 3. Sumô. 4. Shooter Bot. 5. Claw Strike. 6. Alligator. 7. Color Sorter. 8. Robotic Arm.
5) HABILIDADES
Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de: • Realizar automação de robôs para processos industriais; • Automatizar a operação de protótipos para uso em chão de fábrica; • Efetuar estratégias para controlar robôs de uso geral e específico; • Intervir no aprimoramento de atividades fabris relacionadas ao controle robótico. • Realizar supervisão de robôs que operam em chão de fábrica. • Resolver problemas de robótica utilizando linguagens de programação NXT-G; NXC e Phytton.
6) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

6) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES		
Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes: • Características: ◦ Autonomia; ◦ Capacidade de intervenção em busca de soluções para controle e automação de robôs; ◦ Criatividade na elaboração das soluções mais eficazes para robótica. • Atitudes: ◦ Iniciativa na elaboração de soluções para automação de processos inerentes ao controle e automação de protótipos em robótica; ◦ Capacidade para resolver problemas inerentes ao controle e automação de robôs 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 como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretar 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		
Conjuntos robóticos educacionais sob responsabilidade do professor da disciplina, armazenados no laboratório de robótica		
9) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Laboratório de Automação	6/05/2026 a 15/09/2026	Conjuntos robóticos educacionais
Instituto Federal Fluminense - Campus Macaé		Simuladores robóticos
10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
28/04/2026 1.ª aula (4h/a)	COMEMORAÇÃO DOS 20 ANOS DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	
12/05/2026 2.ª aula (4h/a)	INTRODUÇÃO A ROBÓTICA	
19/05/2026 3.ª aula (4h/a)	APRESENTAÇÃO DOS AMBIENTES DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO PARA PROGRAMAÇÃO DE CONJUNTOS EDUCACIONAIS ROBÓTICOS: LEGO MINDSTORMS NXT-G E NXC.	
26/05/2026 4.ª aula (4h/a)	APRESENTAÇÃO DOS AMBIENTES DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO PARA PROGRAMAÇÃO DE CONJUNTOS EDUCACIONAIS ROBÓTICOS: LEGO MINDSTORMS NXT-G E NXC.	
2/06/2026 5.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA EM LINGUAGEM NXT-G	
9/06/2026 6.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ EXPLORER EM LINGUAGEM NXT-G	

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
16/06/2026 7.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ SUMÔ EM LINGUAGEM NXT-G
23/06/2026 8.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ CLAW STRIKE EM LINGUAGEM NXT-G
30/06/2026 1.ª a 8ª aula (32h/a) 9.ª aula (4h/a)	Avaliação 1 (A1) 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.
7/07/2026 10.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ ALLIGATOR EM LINGUAGEM NXT-G
14/07/2026 11.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ COLOR SORTER EM LINGUAGEM NXT-G
4/08/2026 12.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ PUPPY EM LINGUAGEM NXT-G
11/08/2026 13.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ BRAÇO AUTOMÁTICO EM LINGUAGEM NXT-G
18/08/2026 14.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ FORKLIFT EM LINGUAGEM NXT-G
25/08/2026 15.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA EM NXC
1/9/2026 16.ª aula (4h/a)	ESTUDOS DE DIVERSAS SITUAÇÕES PARA PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ EXPLORER EM NXC
8/09/2026 1.ª a 17ª aula (68h/a) 17.ª aula (4h/a)	Avaliação 2 (A2) 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.
12/9/2026 18.ª aula (8h/a)	SIMULADORES ROBÓTICOS ONLINE OPEN ROBERTA LAB E GEARS BOT

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
15/9/2026 1.ª a 18.ª aula (76h/a) 19.ª aula (4h/a)	Avaliação 3 (A3) 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.
11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
BARRIENTOS, Antonio. Fundamentos de robótica. 2. ed, MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPANA, 2007. SALANT, Michael A. Introdução à robótica. São Paulo: Makron Books. SCIAVICCO, Lorenzo; SICILIANO, Bruno. Modelling and control of robot manipulators. 2nd.ed. London: Springer, 2000. (Advanced textbooks in control and signal processing).	ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima Roque; GONÇALVES, Vitor Emanuel. Programando robôs Lego com linguagens NXC e NXT-G. Editora Itacaiunas. 2019. Belém – PA. ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima Roque; GONÇALVES, Vitor Emanuel. Introdução ao kit robótico Lego EV3 – Programe seus robôs com linguagem de blocos. Editora Casa do Código. 2018. São Paulo – S.P.

Luiz Alberto Oliveira Lima Roque
Professor
Robótica Industrial

Diego Fernando Garcia
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 13/05/2026 16:12:13.
- **Diego Fernando Garcia, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 11/06/2026 20:15:24.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/05/2026. 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: 745114
Código de Autenticação: c9a7ba8ee3





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 56/2026 - CEECM/DAECM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia em Engenharia Elétrica

1º Semestre /7º Período

Eixo Tecnológico Engenharia Elétrica

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	LAB. MÁQUINAS ELÉTRICAS I
Abreviatura	LAB. MÁQUINAS ELÉTRICAS I
Carga horária presencial	40 h/a (30 h) 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	40h/a (30 h) 100%
Carga horária de atividades práticas	
Carga horária de atividades de Extensão	XXh, XXh/a, XX%
Carga horária total	40 h/a (30 h)
Carga horária/Aula Semanal	2h
Professor	Daniel Nascimento Amaral
Matrícula Siape	3516270
2) EMENTA	
Motor de Corrente Contínua. Gerador Síncrono Trifásico. Motor de Indução Trifásico. Gerador de Corrente Contínua.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	

3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
3.1. Gerais: 1. Desenvolver raciocínio analítico aplicado a sistemas eletromecânicos; 2. Relacionar teoria e prática em máquinas elétricas; 3. Aplicar normas técnicas e procedimentos de segurança; 4. Integrar conhecimentos de eletromagnetismo, acionamentos e máquinas elétricas; 5. Desenvolver autonomia técnica em ambiente laboratorial. ... 3.2. Comuns: 1. Interpretar diagramas elétricos e esquemas de montagem; 2. Utilizar instrumentos de medição elétrica e mecânica; 3. Trabalhar colaborativamente em atividades práticas; 4. Elaborar relatórios técnicos laboratoriais; 5. Comunicar resultados experimentais de forma clara e objetiva. ... 3.3. Específicas: 1. Identificar características construtivas de máquinas elétricas; 2. Realizar ensaios em motores e geradores; 3. Interpretar dados de placa e parâmetros operacionais; 4. Desenvolver circuitos de proteção e acionamento; 5. Analisar comportamento operacional de conjuntos eletromecânicos; 6. Levantar curvas de torque e velocidade; 7. Avaliar desempenho energético de máquinas elétricas; 8. Validar modelos teóricos por meio de ensaios experimentais; 9. Aplicar técnicas de variação de velocidade e carregamento; 10. Desenvolver análises críticas de resultados laboratoriais.	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	
☐ Projetos como parte do currículo ☐ Programas como parte do currículo ☐ Prestação graciosa de serviços como parte do currículo ☐ Cursos e Oficinas como parte do currículo ☐ Eventos como parte do currículo	
Resumo:	
Justificativa:	
Objetivos:	
Envolvimento com a comunidade externa:	
6) CONTEÚDO	
1. Introdução ao Laboratório de Máquinas Elétricas 1.1 Apresentação do laboratório 1.2 Normas de segurança em instalações elétricas	

1.3 Equipamentos e instrumentos laboratoriais
1.4 Procedimentos operacionais e práticas seguras
2. Princípios de Máquinas Elétricas
2.1 Conversão eletromecânica de energia
2.1.1 Potência elétrica e mecânica
2.1.2 Torque eletromagnético
2.1.3 Rendimento de máquinas elétricas
2.2 Instrumentação e medições laboratoriais
2.2.1 Medição de tensão
2.2.2 Medição de corrente
2.2.3 Medição de potência
2.2.4 Medição de velocidade e torque
3. Estudo do Motor de Corrente Contínua e do Gerador Síncrono Trifásico
3.1 Identificação em laboratório
3.1.1 Identificação do motor CC
3.1.2 Identificação do gerador síncrono
3.1.3 Reconhecimento de terminais e conexões
3.2 Interpretação de dados de placa
3.2.1 Potência nominal
3.2.2 Tensão e corrente nominais
3.2.3 Rotação nominal
3.2.4 Classe de isolamento
3.3 Levantamento dos principais parâmetros
3.3.1 Resistência de armadura
3.3.2 Corrente de excitação
3.3.3 Velocidade nominal
3.3.4 Torque nominal
4. Montagem do Motor CC Acoplado ao Gerador Síncrono
4.1 Acoplamento mecânico
4.1.1 Alinhamento mecânico
4.1.2 Acoplamentos e bases
4.1.3 Segurança operacional
4.2 Dispositivo de proteção para partida do motor CC
4.2.1 Reostato de partida
4.2.2 Limitação de corrente de partida
4.2.3 Procedimentos operacionais
4.3 Proteção contra falta de excitação
4.3.1 Conceito de perda de campo
4.3.2 Sistemas de proteção
4.3.3 Procedimentos de segurança
4.4 Variação de velocidade do motor CC
4.4.1 Controle da tensão de armadura
4.4.2 Controle de campo
4.4.3 Curvas velocidade-torque
4.5 Carregamento do gerador síncrono
4.5.1 Aplicação de carga
4.5.2 Levantamento de torque
4.5.3 Análise operacional
5. Observação do Comportamento do Conjunto Motor CC e Gerador Síncrono
5.1 Operação em vazio
5.2 Operação em carga
5.3 Variação de tensão e corrente
5.4 Análise de estabilidade operacional
5.5 Análise de rendimento
6. Estudo do Motor de Indução Trifásico e do Gerador de Corrente Contínua
6.1 Identificação em laboratório
6.1.1 Identificação do motor de indução
6.1.2 Identificação do gerador CC
6.1.3 Reconhecimento de terminais
6.2 Interpretação de dados de placa
6.2.1 Potência nominal
6.2.2 Tensão e corrente nominais
6.2.3 Frequência nominal
6.2.4 Fator de potência
6.3 Levantamento dos principais parâmetros
6.3.1 Corrente nominal
6.3.2 Escorregamento
6.3.3 Velocidade síncrona
6.3.4 Torque nominal
7. Montagem do Motor de Indução Acoplado ao Gerador CC
7.1 Acoplamento mecânico
7.1.1 Alinhamento
7.1.2 Fixação mecânica
7.1.3 Segurança operacional
7.2 Dispositivo de proteção para partida
7.2.1 Reostato de partida
7.2.2 Proteção contra sobrecorrente
7.2.3 Sequência operacional
7.3 Variação de velocidade do motor de indução
7.3.1 Controle por frequência
7.3.2 Controle por tensão

7.3.3 Influência da carga 7.4 Carregamento do gerador CC 7.4.1 Aplicação de carga resistiva 7.4.2 Levantamento de torque 7.4.3 Medições elétricas e mecânicas 8. Observação do Comportamento do Conjunto Motor de Indução e Gerador CC 8.1 Operação em vazio 8.2 Operação em carga 8.3 Variação de velocidade e torque 8.4 Análise de rendimento 8.5 Comparação entre sistemas eletromecânicos
6) CONTEÚDO
7) HABILIDADES Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de: • Modelar fenômenos eletromecânicos associados às máquinas elétricas; • Relacionar resultados experimentais a modelos teóricos; • Prever comportamento operacional de motores e geradores; • Realizar ensaios laboratoriais em máquinas elétricas; • Validar modelos elétricos e mecânicos por meio de medições; • Desenvolver sistemas básicos de acionamento e proteção; • Interpretar curvas de torque, velocidade e rendimento; • Conceber experimentos aplicados a máquinas elétricas; • Determinar parâmetros construtivos e operacionais; • Aplicar ferramentas computacionais e instrumentação elétrica; • Avaliar desempenho energético de sistemas eletromecânicos; • Desenvolver soluções técnicas viáveis para aplicações industriais; • Executar procedimentos laboratoriais com segurança e precisão; • Elaborar relatórios técnicos e interpretar resultados experimentais.
8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes: • Características: ◦ Raciocínio lógico e analítico; ◦ Capacidade investigativa; ◦ Precisão técnica em medições e ensaios; ◦ Capacidade de modelagem eletromecânica; ◦ Visão sistêmica de sistemas elétricos; ◦ Organização em atividades laboratoriais; ◦ Capacidade de interpretação técnica; ◦ Integração entre teoria e prática; ◦ Pensamento crítico aplicado à Engenharia. • Atitudes: ◦ Comprometimento com segurança elétrica; ◦ Responsabilidade técnica em laboratório; ◦ Disciplina na execução de procedimentos experimentais; ◦ Proatividade na solução de problemas; ◦ Colaboração em atividades práticas; ◦ Ética profissional na utilização de equipamentos; ◦ Compromisso com qualidade técnica dos ensaios; ◦ Interesse pela inovação tecnológica; ◦ Busca contínua por aperfeiçoamento técnico.
9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

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 como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretar 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.
- **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: provas escritas individuais, trabalhos escritos em dupla, apresentação da pasta com todas as construções geométricas 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).

- momentos presenciais:

As atividades presenciais obrigatórias serão previamente agendadas e divulgadas aos estudantes, contemplando:

- Aplicação das avaliações presenciais (P1 e P2);
- Aulas práticas em laboratório de máquinas elétricas;
- Ensaios experimentais em motores e geradores;
- Montagem de circuitos de acionamento e proteção;
- Operação supervisionada de máquinas elétricas;
- Medições elétricas e mecânicas em bancada;
- Levantamento experimental de curvas características;
- Ensaios de torque, velocidade e rendimento;
- Utilização de instrumentos de medição elétrica;
- Desenvolvimento de relatórios técnicos laboratoriais;
- Simulações computacionais aplicadas;
- Estudos de caso industriais;
- Seminários técnicos e apresentações;
- Atividades colaborativas em bancada;
- Atendimento presencial para esclarecimento de dúvidas;
- Aplicação de normas de segurança em ambientes laboratoriais

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

Laboratório de Máquinas Elétricas

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 de 2026 1ª aula (2h/a)	Apresentação da disciplina Segurança em laboratório Equipamentos laboratoriais Procedimentos operacionais
21 de maio de 2026 2ª aula (2h/a)	Conversão eletromecânica Medições elétricas Medições mecânicas Exercícios práticos
28 de maio de 2026 3ª aula (2h/a)	Identificação do motor CC Identificação do gerador síncrono Dados de placa Reconhecimento de terminais
04 de junho de 2026 4ª aula (2h/a)	Levantamento de parâmetros Resistência de armadura Corrente de excitação Velocidade nominal

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
11 de junho de 2026 5ª aula (2h/a)	Acoplamento mecânico Montagem em bancada Proteção de partida Reostato de partida
18 de junho de 2026 6ª aula (2h/a)	Proteção contra falta de excitação Segurança operacional Variação de velocidade Curvas velocidade-torque
25 de junho de 2026 7ª aula (2h/a)	Carregamento do gerador síncrono Levantamento de torque Operação em vazio Operação em carga
01 de julho de 2026 8ª aula (2h/a)	Análise de rendimento Estabilidade operacional Relatórios laboratoriais Aula prática
09 de julho de 2026 9ª aula (2h/a)	Identificação do motor de indução Identificação do gerador CC Dados de placa Reconhecimento de conexões
12 de julho de 2026 10ª aula (2h/a)	Levantamento de parâmetros Escorregamento Velocidade síncrona Revisão geral P1
16 de julho de 2026 11ª aula (2h/a)	Avaliação 1 (A1) Conteúdo até Velocidade Síncrona em Motores Elétricos
06 de agosto de 2026 12ª aula (2h/a)	Correção P1 comentada Introdução ao conjunto motor-gerador Acoplamento mecânico Fixação e alinhamento Reostato de partida Proteção contra sobrecorrente
13 de agosto de 2026 13ª aula (2h/a)	Variação de velocidade Controle por frequência Controle por tensão Influência da carga
15 de agosto de 2026 Sábado Letivo 14ª aula (2h/a)	Carregamento do gerador CC Aplicação de carga resistiva Levantamento de torque Medições práticas
20 de agosto de 2026 15ª aula (2h/a)	Operação em vazio Operação em carga Variação de velocidade Curvas características
27 de agosto de 2026 16ª aula (2h/a)	Análise de rendimento Comparação entre sistemas Estudos experimentais Aula prática
03 de setembro de 2026 17ª aula (2h/a)	Relatórios técnicos Interpretação de resultados Simulações computacionais Estudos de caso
10 de setembro de 2026 18ª aula (2h/a)	Revisão dos ensaios Exercícios Resolução de dúvidas Preparação para avaliação
13 de setembro de 2026 19ª aula (2h/a)	Avaliação 2 (A2) Conteúdo Introdução conjunto motor-gerador ate Análises de rendimento de máquinas elétricas

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
17 de setembro de 2026 20ª aula (2h/a)	Correção P2 comentada Avaliação 3 (A3) Conteúdo todo curso	
21 de setembro de 2026 21ª aula (2h/a)	Vistas de prova	
14) BIBLIOGRAFIA		
14.1) Bibliografia básica	14.2) Bibliografia complementar	
1. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. Tradução de Anatólio Laschuk. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 648 p., il. Inclui índice. ISBN (Broch.); 2. CHAPMAN, Stephen J. Electric machinery fundamentals. 4th Boston, MA: McGraw-Hill, 2005. xx, 746 p., il. ISBN 0072465239 (Broch.); 3. KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. Tradução de Felipe Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 14. ed. [S.l.]: Globo, 2000. 667 p., il. ISBN 8525002305 (Broch.).	1. BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamento. 3. ed. Campus; Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. xvi, 571 p., il. ISBN 9788535277135 (Broch.); 2. MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas de corrente alternada. 6. ed. São Paulo: Globo, 1995. 410, 4 f. de estam, il.,. ISBN (Broch.); 3. DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p., il. Bibliografia: p. 539. ISBN 9788521611844 (Broch.); 4. OLIVEIRA, José Carlos de; COGO, Joao Roberto; ABREU, José Policarpo G. de; ELETROBRAS; ESCOLA FEDERAL DE ENGENHARIA DE ITAJUBA. Transformadores: teoria e ensaios. São Paulo: E. Blücher, c1984. 174 p., il. Bibliografia: p. 174. ISBN 9788521201410 (Broch.); 5. MARTIGNONI, Alfonso. Ensaios de máquinas elétricas. Porto Alegre: Globo, 1980. xi, 162 p., il.. ISBN (Broch.).	

Daniel Nascimento Amaral
Professor
Componente Curricular LAB. MÁQUINAS ELÉTRICAS I

Diego Fernando Garcia
Coordenador
Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica

COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Daniel Nascimento Amaral**, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO, em 17/06/2026 16:51:09.
- **Diego Fernando Garcia**, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA, em 22/06/2026 17:11:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/06/2026. 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: 756759
Código de Autenticação: 6a1b9400ba

