



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 1/2025 - DPPIREIT/PROPIE/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

5º Semestre / 5º Período

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

Ano 2025-I

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Eletromagnetismo
Abreviatura	EMAG
Carga horária presencial	60h, 80h/a, 100%
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	
Carga horária de atividades teóricas	51h, 68h/a, 85%
Carga horária de atividades práticas	09h, 12h/a, 15%
Carga horária de atividades de Extensão	
Carga horária total	60h, 80h/a
Carga horária/Aula Semanal	3h, 4h/a
Professor	Marcos Antonio Cruz Moreira
Matrícula Siape	1223113
2) EMENTA	
<p>Equações de Maxwell e suas aplicações: Breve histórico; correntes de condução e de deslocamento. Forma diferencial para integral e vice-versa; representações nos domínios do tempo e da frequência; definições generalizadas de condutores e isolantes; potenciais de Lorentz.</p> <p>Efeito pelicular e de proximidade; aplicações em eletrostática (soluções das Equações de Poisson e de Laplace e problemas de fronteira, capacitância de geometrias complexas); magnetostática (materiais ferromagnéticos, circuitos magnéticos, indutâncias de geometrias complexas) e quase-estática (variação temporal lenta, indutância mútua e auto-indutância, transformador, gerador, correntes parasitas, histerese dielétrica, relações de fronteira); relação entre a Teoria de Circuito e a de Campo.</p> <p>Práticas de Laboratório: experimentos envolvendo conceitos relacionados ao eletromagnetismo.</p>	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	

3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
<p>3.1. Gerais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender as leis de Maxwell e suas aplicações. 2. Dominar conceitos de campos eletrostáticos e magnetostáticos. 3. Analisar fenômenos de ondas eletromagnéticas e propagação. <p>...</p> <p>3.2. Comuns:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionar teoria eletromagnética com sistemas de potência, antenas e linhas de transmissão. 2. Entender o funcionamento de dispositivos eletromagnéticos (motores, transformadores, geradores). 3. Aplicar conceitos em eletrônica e telecomunicações (circuitos de alta frequência, RF). <p>...</p> <p>3.3. Específicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar cálculo vetorial para modelar campos elétricos e magnéticos. 2. Resolver problemas de eletrostática, magnetostática e ondas usando equações diferenciais. 	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	
<div> <div>() Projetos como parte do currículo</div> <div>() Programas como parte do currículo</div> <div>() Prestação graciosa de serviços como parte do currículo</div> </div> <div> <div>() Cursos e Oficinas como parte do currículo</div> <div>() Eventos como parte do currículo</div> </div>	
Resumo:	
Justificativa:	
Objetivos:	
Envolvimento com a comunidade externa:	
6) CONTEÚDO	

6) CONTEÚDO

1. Campo Elétrico
 - 1.1 Lei de Coulomb
 - 1.2 Intensidade do Campo Elétrico
 - 1.3 Potencial Elétrico Escalar
 - 1.4 Campo Elétrico como gradiente do Potencial Elétrico
 - 1.5 Fluxo Elétrico e Lei de Gauss
 - 1.6 Condições de Fronteira em Superfícies Condutoras
 - 1.7 Dielétricos e permitividade elétrica
 - 1.8 Condições de Fronteira em Dielétricos
 - 1.9 Divergente da Densidade de Fluxo D e Equação de Maxwell da Divergência
 - 1.10 Operador Laplaciano, Problemas de Laplace e Poisson
2. Campo Magnetostático
 - 2.1 Efeito do Campo Magnético sobre condutor transportando corrente
 - 2.2 Lei de Biot-Savart: campo magnético produzido por condutor de corrente
 - 2.3 Fluxo Magnético e Densidade de Fluxo Magnético
 - 2.4 Fluxo Magnético sobre uma superfície fechada
 - 2.5 Toque em uma espira e momento do dipolo magnético
 - 2.6 Solenóides
 - 2.7 Indutores e Indutância
 - 2.8 Lei de Ampère e Campo Magnético H
 - 2.9 Potencial Magnetostático U e Força Magnetomotriz
 - 2.10 Energia Armazenada em um Condutor e Densidade de Energia no Campo Magnetostático
 - 2.11 Rotacional e Divergente
 - 2.12 Potencial Vetor
- 3 O Campo Magnetostático de Materiais Ferromagnéticos
 - 3.1 Materiais Magnéticos
 - 3.2 Permeabilidade Relativa
 - 3.3 Dipolos Magnéticos e Magnetização
 - 3.4 Vetores B, H e M
 - 3.5 Condições de Fronteira para Campo Magnético
 - 3.6 Ferromagnetismo e Curvas de Magnetização
 - 3.7 Ímãs Permanentes
 - 3.8 Desmagnetização
 - 3.9 Circuito Magnético, Relutância e Permeância, circuito magnético com gap
- 4 Campos Elétricos e Magnéticos Variantes no Tempo
 - 4.1 Lei Faraday
 - 4.2 Equação de Maxwell derivada da Lei de Faraday, formas diferencial e integral
 - 4.3 Tensão induzida em condutor que se move em campo magnético
 - 4.4 Caso geral de tensão induzida
 - 4.5 Teorema de Stokes aplicado a campos elétricos
 - 4.6 Indutância própria e Indutância mútua
 - 4.7 Transformador
 - 4.8 Comportamento dos materiais ferromagnéticos em corrente alternada
 - 4.9 Corrente de deslocamento
 - 4.10 Equação de Maxwell derivada da Lei de Ampère, formas diferencial e integral
- 5 Relação da Teoria de Circuitos e Teoria de Campos, Equações de Maxwell
 - 5.1 Comparação da Teoria de Circuitos e Teoria de Campos para circuito série
 - 5.2 Equações de Maxwell como generalização das Equações de Circuito
 - 5.3 Equações de Maxwell no Espaço Livre
 - 5.4 Equações de Maxwell para Campos Harmônicos

7) HABILIDADES

Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:

- Elaborar de relatórios técnicos com análise de dados.
- Apresentar de resultados de simulações e experimentos.
- Aplicar de conceitos em sistemas de energias renováveis.
- Elaboração de relatórios e apresentações sobre resultados de simulações/experimentos.
- Discutir aplicações práticas de sistemas de engenharia.

8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

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

- **Características:**
 - Trabalhar em equipe;
 - Fazer comunicações técnicas referentes a fenômenos eletromagnéticos;
 - Aplicar métodos sistemáticos na resolução de problemas;
- **Atitudes:**
 - Reconhecer que conceitos do eletromagnetismo são usados em sistemas críticos (redes de energia, telecomunicações, dispositivos médicos)
 - Comprometer-se com a precisão em projetos
 - Desenvolver organização nos cálculos e simulações

9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

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

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

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

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

Aulas expositivas com o uso do quadro branco e projetor.

Disponibilização de material didático no Sistema Q-Acadêmico WEB.

Laboratório de Máquinas Elétricas para demonstrações

Laboratório de Eletrônica e Instalações Elétricas para experimentos

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

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
15/05/2025 1ª aula (02h/a)	Propriedades Magnéticas da Matéria
16/05/2025 2ª aula (02h/a)	Propriedades Magnéticas da Matéria Relações Constitutivas

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
22/05/2025 3ª aula (02h/a)	Circuitos Magnéticos
23/05/2025 4ª aula (02h/a)	Circuitos Magnéticos com Imãs Permanentes
29/05/2025 5ª aula (02h/a)	Indutância, Energia e Torque
30/05/2025 6ª aula (02h/a)	Indutância, Energia e Torque
05/06/2025 7ª aula (02h/a)	Indutância, Energia e Torque Exercícios
06/06/2025 8ª aula (02h/a)	Indutância, Energia e Torque Exercícios
12/06/2025 9ª aula (02h/a)	Capacitores e Indutores em Circuitos
13/06/2025 10ª aula (02h/a)	Capacitores e Indutores em Circuitos Exercícios
26/06/2025 11ª aula (02h/a)	Força de Lorentz
27/06/2025 12ª aula (02h/a)	Força de Lorentz Exercícios
03/07/2025 13ª. aula (02h/a)	Operadores Vetoriais em coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas;
04/07/2025 14ª. aula (02h/a)	Operadores Vetoriais em coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas;
10/07/2025 15ª. aula (02h/a)	Potencial Vetor
11/07/2025 16ª. aula (02h/a)	Potencial Vetor

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
17/07/2025 17ª aula (02h/a)	.Revisão
18/07/2025 18ª aula (02h/a)	Sistemas quasi-estáticos
31/07/2025 19ª aula (02h/a)	Sistemas quasi-estáticos
01/08/2025 20ª aula (02h/a)	Lei de Faraday
07/08/2025 21ª aula (02h/a)	Lei de Faraday
08/08/2025 22ª aula (02h/a)	Equações de Maxwell
14/08/2025 23ª aula (02h/a)	Equações de Maxwell
15/08/2025 24ª aula (02h/a)	Lei de Ampère-Maxwell e corrente de deslocamento;
21/08/2025 25ª aula (02h/a)	Lei de Ampère-Maxwell e corrente de deslocamento;
22/08/2025 26ª aula (02h/a)	Condições de fronteira de campos elétricos e magnéticos
28/08/2025 27ª aula (02h/a)	Condições de fronteira de campos elétricos e magnéticos

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
28/08/2025 28ª aula (02h/a)	Equação da Onda
04/09/2025 29ª aula (02h/a)	Equação da Onda
05/09/2025 30ª aula (02h/a)	Ondas Eletromagnéticas
11/09/2025 31ª aula (02h/a)	Ondas Eletromagnéticas
12/09/2025 32ª aula (02h/a)	Vetor de Poynting
18/09/2025 33ª aula (02h/a)	Exercícios/Revisão
19/09/2025 34ª aula (02h/a)	P2
25/09/2025 35ª aula (02h/a)	P3
14) BIBLIOGRAFIA	
14.1) Bibliografia básica	14.2) Bibliografia complementar
QUEVEDO, Carlos Peres. Eletromagnetismo. São Paulo: Loyola, 1993. HAYT, William Hart. Eletromagnetismo. Tradução de Paulo Cesar Pfaltzgraff Ferreira. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983. NOTAROS, B.M. Eletromagnetismo. São Paulo, 2012 Pearson Education.	NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). Curso de física básica, 3: eletromagnetismo. São Paulo: E. Blücher, c1997; KRAUS, John Daniel; CARVER, KEITH R. Eletromagnetismo. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.;

Marcos Antonio Cruz Moreira
Professor
Componente Curricular Eletromagnetismo

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

DIRETORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcos Antonio Cruz Moreira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 31/05/2025 08:17:07.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 06/06/2025 14:25:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 30/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 650112

Código de Autenticação: 506f289908





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

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

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

5º Semestre / 5º Período

Eixo Tecnológico **Tecnologia**

Ano 2025/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Economia
Abreviatura	ECO
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.)	60h/a
Carga horária de atividades teóricas	60h/a
Carga horária de atividades práticas	
Carga horária de atividades de Extensão	
Carga horária total	60h/a
Carga horária/Aula Semanal	3h/a
Professor	Rui Carvalho
Matrícula Siape	3212657
2) EMENTA	
Capacitar o aluno a conhecer conceitos básicos de economia, os mecanismos de mercado e a formação dos preços. Apresentar elementos de cálculos financeiros básicos, fundamentais para o desenvolvimento de métodos quantitativos para seleção de alternativas econômicas e avaliação de projetos.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
Interpretar o funcionamento da economia e desenvolver o senso crítico sobre as diferentes situações econômicas; Estabelecer as inter-relações da economia com outras áreas do conhecimento; Apresentar de forma introdutória a evolução do pensamento econômico apresentando seus principais pensadores; Compreender os conceitos fundamentais da Microeconomia; Compreender os principais conceitos de funcionamento dos mercados; Compreender os conceitos fundamentais de Macroeconomia; Compreender os Sistemas de Apoio à Gestão Financeira; Reconhecer e operar os principais instrumentos de Análise de Investimentos.	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	
6) CONTEÚDO	

6) CONTEÚDO		
I - Introdução a Economia II - Microeconomia III - Macroeconomia IV - As Organizações e os Sistemas de Apoio à Gestão Financeira V - Análise de Investimentos		
7) HABILIDADES		
Compreender o funcionamento das empresas e dos mercados, através de aplicação da teoria do consumidor, da teoria da produção e da teoria dos custos, dotando os alunos de conhecimento básico em avaliação de projetos, ampliando de uma forma geral a visão de gestão, permitindo assim, maiores possibilidades de inserção no mundo do trabalho empresarial.		
8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES		
9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		
<ul style="list-style-type: none"> Atividades em grupo ou individuais Pesquisas <p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: trabalhos escritos individualmente e/ou em dupla.</p> <p>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).</p>		
11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS		
<p>Todo o material de acompanhamento das aulas, bem como as atividades avaliativas serão disponibilizados em PowerPoint e/ou PDF no Moodle. Haverá ainda um encontro síncrono com a turma, no intuito de sanar dúvidas quanto ao conteúdo e as avaliações.</p>		
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	
13 de Maio de 2025 1ª aula (3h/a)	I - Introdução a Economia	
20 de Maio de 2025 2ª aula (3h/a)	I - Introdução a Economia	
27 de Maio de 2025 3ª aula (3h/a)	II - Microeconomia	
03 de Junho de 2025 4ª aula (3h/a)	II - Microeconomia	

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
10 de Junho de 2025 5ª aula (3h/a)	II - Microeconomia
17 de Junho de 2025 6ª aula (3h/a)	III - Macroeconomia
24 de Junho de 2025 7ª aula (3h/a)	III - Macroeconomia
01 de Julho de 2025 8ª aula (3h/a)	III - Macroeconomia
08 de Julho de 2025 9ª aula (3h/a)	III - Macroeconomia
15 de Julho de 2025 10ª aula (3h/a)	Avaliação 1 (A1) Resolução de questões, individualmente, enviadas pelo Moodle.
22 de Julho de 2025 11ª aula (3h/a)	IV - As Organizações e os Sistemas de Apoio à Gestão Financeira
29 de Julho de 2025 12ª aula (3h/a)	IV - As Organizações e os Sistemas de Apoio à Gestão Financeira
05 de Agosto de 2025 13ª aula (3h/a)	IV - As Organizações e os Sistemas de Apoio à Gestão Financeira
12 de Agosto de 2025 14ª aula (3h/a)	V - Análise de Investimentos
19 de Agosto de 2025 15ª aula (3h/a)	V - Análise de Investimentos
26 de Agosto de 2025 16ª aula (3h/a)	V - Análise de Investimentos
02 de Setembro de 2025 17ª aula (3h/a)	V - Análise de Investimentos
09 de Setembro de 2025 18ª aula (3h/a)	V - Análise de Investimentos
16 de Setembro de 2025 19ª aula (3h/a)	Avaliação 2 (A2) Resolução de questões, individualmente, enviadas pelo Moodle.
16 de Setembro de 2025 20ª aula (3h/a)	Vistas de prova

14) BIBLIOGRAFIA	
14.1) Bibliografia básica	14.2) Bibliografia complementar
<p>VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de; ENRIQUEZ GARCIA, Manuel. Fundamentos de economia. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2004. PUCCINI, Abelardo de Lima. Matemática financeira: objetiva e aplicada. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2002. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>ADAD ADAdD</p> <p>DISCIPLINA Economia FORMA DE MINISTRAR EAD CARGA HORÁRIA SEMANAL 3 CARGA HORÁRIA SEMESTRAL 60</p> <p>Sasaf d</p> <p>157</p> <p>VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de. Economia: micro e macro: teoria e exercícios, glossário com os 260 principais conceitos econômicos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.</p>	<p>ROSSETTI, José Paschoal. Introdução à economia. São Paulo: Atlas, 2006.</p> <p>DORNBUSCH, Rudiger. Macroeconomia. 5. ed. São Paulo: Person, 2006.</p>

Rui Carvalho
Professor
Componente Curricular **Economia**

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

CEJALM

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rui Andre Saldanha de Carvalho, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 23/05/2025 21:50:39.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 17:49:08.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 23/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 648043
Código de Autenticação: b4be6c7eed





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

PLANO DE ENSINO 79/2025 - CECACM/DAECM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

1º Semestre / 5º Período

Eixo Tecnológico Eletricidade Industrial

Ano 2025/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Circuitos Elétricos I
Abreviatura	CESM.32
Carga horária presencial	80h/a
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	0%
Carga horária de atividades teóricas	80h/a, 100%
Carga horária de atividades práticas	0%
Carga horária de atividades de Extensão	0%
Carga horária total	80h/a
Carga horária/Aula Semanal	4h/a
Professor	Mateus dos Santos Vieira Castelo
Matrícula Siape	3441545
2) EMENTA	
Conceitos básicos de Circuito Elétricos, métodos de análise de circuitos resistivos em CC, Transitório em Circuitos em CC. Análise e resolução de circuitos elétricos em regime transiente, em corrente alternada, função de transferência, análise em frequência e filtros elétricos.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
3.1. Gerais: 1. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; 2. Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas. 3. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia 3.2. Comuns: 1. Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional; 2. Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental. 3.3. Específicas: 1. Projetar, planejar e analisar os sistemas energéticos; 2. Propor soluções relacionadas ao setor energético.	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
N/A	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	

2) EMENTA		
N/A		
6) CONTEÚDO		
<p>1. CONCEITOS BÁSICOS DE CIRCUITO ELÉTRICOS; 1.1 Elementos do circuito; 1.2 Potencial Elétrico; 1.3 Corrente; 1.4 Convenções de Sinais; 1.5 Relação de tensão-corrente; Lei de Ohm; 1.6 Elementos Série-Paralelo; 2. MÉTODOS DE ANÁLISE DE CIRCUITOS RESISTIVOS EM CC; 2.1 Reduções Série-Paralelo; 2.2 Divisão de Tensão e Corrente; 2.3 Teorema da Superposição e aplicações; 2.4 Lei de Tensão de Kirchhoff; 2.5 Corrente de malhas; 2.6 Método de Corrente de Malha e Determinantes; 2.7 Lei de Corrente de Kirchhoff; 2.8 Tensão de Nós; 2.9 Método de Tensão em Nós e Determinantes; 2.10 Teorema de Thevenin e Norton; 3. TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS; 3.1 Introdução; 3.2 Circuito RC com carga inicial; 3.3 Circuito RL com carga inicial; 3.4 A constante de tempo; 4. ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA; 4.1 Quadripolos; Estudo de Matriz Admitância; Estudo de matriz Impedância; Quadripolos em série e paralelo; Quadripolos Recíprocos; 4.2 Análise de Circuitos RLC ; Estudo de regime transientes de corrente contínua de circuitos RC; Resolução de circuitos elétricos RLC utilizando solução clássica por equações diferenciais ; Conceito de impedância complexa; Descrição de circuitos no domínio da frequência; utilizando as impedâncias complexas; Função de transferência; Inclusão da condições iniciais no circuito no domínio da frequência; 4.3 Resolução de circuitos utilizado a Transformada de Laplace; Resposta em Frequência e Filtros Elétricos Passivos; Resposta em Frequência.</p>		
7) HABILIDADES		
<p>Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:</p> <p>- Projetar, planejar e analisar os sistemas energéticos.</p>		
8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES		
<p>Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Características: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar problemas e propor soluções com o cuidado com as questões ambientais; 2. Capacidade de atuar em equipes multidisciplinares com ética. Atitudes: <ol style="list-style-type: none"> 1. ter uma sólida formação em ciências básicas e de engenharia, considerando que a evolução tecnológica se processa com muita rapidez, porém com a compreensão que as tecnologias se fundamentam em princípios científicos básicos; 2. Ser um cidadão dotado de atitudes críticas, com capacidade de avaliação, julgamento, iniciativa e instrumentalização para o desenvolvimento local e regional, com ética e respeito ao ambiente e ao ser humano. 		
9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Aula expositiva dialogada • Atividades em grupo ou individuais • Avaliação formativa <p>A metodologia de ensino incluirá aulas expositivas com abordagem interativa, atividades presenciais individuais e em grupo, além de tarefas realizadas na plataforma Moodle.</p> <p>A avaliação será de caráter formativo, utilizando como ferramentas provas escritas individuais, bem como trabalhos relacionados aos temas abordados no conteúdo programático ao longo do semestre. Todas as atividades serão avaliadas com base no desempenho nas resoluções apresentadas, considerando a quantidade de respostas corretas.</p> <p>Para aprovação, o aluno deverá alcançar no mínimo 60% (sessenta por cento) do total de acertos no semestre, correspondendo a uma nota final na escala de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>		
10) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Quadro branco; • Projetor; • Recursos áudio visuais. • Simulações no PLECS®. 		
11) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
12) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		

12) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
13 de maio de 2025 1ª aula (2h/a)	Apresentação da disciplina, assuntos, metodologia e instrumentos de avaliação
14 de mai de 2025 2ª aula (2h/a)	CONCEITOS BÁSICOS DE CIRCUITO ELÉTRICOS - Introdução a Elementos do circuito; -Conceitos de tensão, corrente, resistência e potencia; -Lei de ohm
20 de mai de 2025 3ª aula (2h/a)	Exercícios
21 de mai de 2025 4ª aula (2h/a)	Resistores Reais, Circuitos Resistivos Série, Paralelo, misto Fonte de Tensão e Corrente; Fontes Dependentes;Medição de Tensão e Corrente
27 de mai de 2025 5ª aula (2h/a)	Exercícios
28 de mai de 2025 6ª aula (2h/a)	Lei de Kirchhoff das Correntes Lei de Kirchhoff das Tensões
03 de jun de 2025 7ª aula (2h/a)	Exercícios
04 de jun de 2025 8ª aula (2h/a)	Divisor de Tensão e Corrente
10 de jun de 2025 9ª aula (2h/a)	Exercícios
11 de jun de 2025 10ª aula (2h/a)	Ponte de Wheatstone Equivalentes Estrela-Triângulo
17 de jun de 2025 11ª aula (2h/a)	Exercícios
18 de jun de 2025 12ª aula (2h/a)	Método das tensões de Nó

12) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
25 de jun de 2025 13ª aula (2h/a)	Exercícios
01 de jun de 2025 14ª aula (2h/a)	Método das Correntes de Malha
02 de jul de 2025 15ª aula (2h/a)	Atividade Avaliativa
08 de jul de 2025 16ª aula (2h/a)	<p>Avaliação 1 (A1)</p> <p>Entrega de lista de exercícios com valor máximo de 3,0 pontos da média, sendo ponderada em relação a nota da prova escrita da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nota da prova escrita de 0 até 2,9 - lista no valor máximo de 1,0 ponto; • nota da prova escrita de 3,0 até 4,2 - lista no valor máximo de 1,5 ponto; • nota da prova escrita de 4,3 até 6 - lista no valor máximo de 3,0 ponto. <p>Prova escrita individual no valor de 7,0 pontos.</p>
09 de jul de 2025 17ª aula (2h/a)	Transformações de fonte
15 de jul de 2025 18ª aula (2h/a)	Exercícios
16 de jul de 2025 19ª aula (2h/a)	Equivalentes de Thévenin
05 de ago de 2025 20ª aula (2h/a)	Exercícios
06 de ago de 2025 21ª aula (2h/a)	<p>Equivalentes de Norton</p> <p>Máxima transferência de potência</p>
12 de ago de 2025 22ª aula (2h/a)	Exercícios

12) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
13 de ago de 2025 23ª aula (2h/a)	Superposição
19 de ago de 2025 24ª aula (2h/a)	Exercícios
20 de ago de 2025 25ª aula (2h/a)	TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS
26 de ago de 2025 26ª aula (2h/a)	TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS Resolução de Exercícios
27 de ago de 2025 27ª aula (2h/a)	Revido conceitos, realizando exercícios e esclarecendo dúvidas sobre os assuntos vistos e estudados até esta aula.
02 de set de 2025 28ª aula (2h/a)	Atividade Avaliativa
03 de set de 2025 29ª aula (2h/a)	ANALISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA
09 de set de 2025 30ª aula (2h/a)	ANALISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA
10 de set de 2025 31ª aula (2h/a)	ANALISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA
16 de set de 2025 32ª aula (2h/a)	<p>Avaliação 2 (A2)</p> <p>Entrega de lista de exercícios com valor máximo de 3,0 pontos da média, sendo ponderada em relação a nota da prova escrita da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nota da prova escrita de 0 até 2,9 - lista no valor máximo de 1,0 ponto; • nota da prova escrita de 3,0 até 4,2 - lista no valor máximo de 1,5 ponto; • nota da prova escrita de 4,3 até 6 - lista no valor máximo de 3,0 ponto. <p>Prova escrita individual no valor de 7,0 pontos.</p>

12) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
17 de set de 2025 33ª aula (2h/a)	Vista de Prova
23 de set de 2025 34ª aula (2h/a)	Avaliação 3 (A3)
24 de set de 2025 35ª aula (2h/a)	Vista de prova
13) BIBLIOGRAFIA	
13.1) Bibliografia básica	13.2) Bibliografia complementar
EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. BURIAN JR., Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. Rio de Janeiro: Printice-Hall do Brasil, 1982.	ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente contínua. 12. ed. São Paulo: Elétrica, 1998. MARIOTTO, Paulo Antonio. Análise de circuitos elétricos. São Paulo: Prentice-Hall, 2003. CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. Rio de Janeiro: USP, 1975. TAYLOR, F.J. WILLIAMS, A. B. Eletronic Filter Design Handbook – LC, Active and Digital Filters– São Paulo: McGraw-Hill, 1978. DESOER, Charles A. KUH, Ernest S. Teoria básica de circuitos. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. HAYT JR, H. William, JR. KEMMERLY, Jack. Análise e circuitos em engenharia. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

Mateus dos Santos Vieira Castelo
Professor
Componente Curricular Circuitos Elétricos I

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

COORDENACAO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Documento assinado eletronicamente por:

- **Mateus dos Santos Vieira Castelo**, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO , em 11/06/2025 01:19:10.
- **Rafael Gomes da Silva**, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA, em 14/06/2025 23:32:54.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/06/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 652951
Código de Autenticação: 244dd01661





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

PLANO DE ENSINO 8/2025 - Servidor/Hilton Rodrigues/645919

PLANO DE ENSINO

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELETRICA

ELETRICIDADE INDUSTRIAL

ANO 2025.1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	LABORATÓRIO DE TÉCNICAS E SISTEMAS DIGITAIS
Abreviatura	LTSD
Carga horária presencial	40 h/a
Carga horária de atividades teóricas	40 h/a
Carga horária de atividades práticas	2 h/a
Carga horária total	40 h/a
Carga horária/Aula Semanal	2 h/a
Professor	HILTON DE SÁ RODRIGUES
Matrícula Siape	1032150
2) EMENTA	
Prática em laboratório com as Famílias de Circuitos Lógicos; Portas Lógicas; Circuitos Combinacionais; Circuitos Multiplex e Demultiplex; Circuitos Seqüenciais (Flip Flop's, contadores e registradores)	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	

3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR		
3.1. Gerais: <ul style="list-style-type: none"> Desenvolver as habilidades, correlacionando a teoria com a prática, com a montagens e testes dos circuitos integrados reais. 3.2. Comuns <ul style="list-style-type: none"> Gerir sua própria aprendizagem e desenvolvimento; Entender a relação entre teoria e prática; Preparar e apresentar trabalhos e problemas técnicos em formatos apropriados; 3.3. Específicos: <ul style="list-style-type: none"> Proporcionar o manuseio dos manuais, visando a integração dos conteúdos teóricos as atividades práticas. 		
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO		
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO		
6) CONTEÚDO		
Desenvolvimento de experimentos em laboratório que propiciem a utilização prática das Famílias de Circuitos Lógicos; Funções e Portas Lógicas; Álgebra de Boole e Simplificação de Circuitos Lógicos; Circuitos Combinacionais; Circuitos Multiplex e Demultiplex; Circuitos Sequenciais (Flip Flop's, contadores e registradores)		
7) HABILIDADES		
Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> Realizar a leitura e a interpretação de manuais; Analisar os circuitos eletrônicos digitais; Projetar circuitos digitais minimizando a quantidade de circuitos integrados; Desenvolver relatórios técnicos 		
8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES		
Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes: <ul style="list-style-type: none"> Capacidade de realizar tarefas técnicas de forma individual e/ou em equipe, observando as normas técnicas dispostas nos manuais e documentos, respeitando normas e prazos inerente aos trabalhos/projetos sob sua responsabilidade. 		
9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		
<ul style="list-style-type: none"> Aula dirigida a orientação das atividades práticas; Atividades em equipe e/ou individuais; Instrumentos avaliativos: realização das atividades sob supervisão, relatórios individuais ou em equipe, conforme as atividades práticas propostas e realizadas, de acordo com os referidos percentuais de avaliação indicados neste documento. As atividades realizadas são avaliadas, segundo os critérios de desenvolvimento e participação das atividades propostas, instrumentalizado de forma qualitativa e/ou quantitativamente, conforme a atividade; <p>A aprovação do estudante ocorrerá se e somente se, obtiver o percentual mínimo de presença nas aulas presenciais, bem como obter o percentual mínimo 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 qualitativos e quantitativos.</p>		
11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS		
Equipamentos, instrumentos de medida, fontes de força circuitos integrados, outros componentes eletrônicos, kit didático e/ou protoboard, essenciais a realização das atividades, bem como, projetor, lousa, simuladores, livros, manuais, cadernos de atividades práticas.		
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	

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
15/05/2025 1ª aula (2h/a)	1 Introdução ao Laboratório <p>1.1 Utilização dos equipamentos, instrumentos de medida, fonte de força, protoboard e/ou kit didático</p> <p>1.2 Testes de componentes eletrônicos com multímetro (resistores, LED, diodo, etc)</p> <p>1.3 Leitura, Identificação e contagem dos pinos de um C.I</p>
22/05/2025 2ª aula (2h/a)	2 Caderno de Experiências 1: Portas Lógicas e equivalências <p>2.1 Tipos e encapsulamentos</p> <p>2.2 Famílias lógicas</p> <p>2.3 Manuseio dos Manuais e folha de dados dos diversos C.Is(7400/02/04/08/32/86)</p> <p>2.4 Características e contagem dos pinos de C.Is.</p> <p>2.5 Montagens e testes da primeira (1ª) atividade experimental com utilização de protoboard e/ou kit didático e/ou simulador</p> <p>2.6 Desenvolvimento do relatório prático da primeira (1ª) atividade experimentais</p> <p>2.7 Análise com Diagrama de tempo</p> <p>2.8 Dupla negação e teorema de Morgan na prática</p> <p>2.9 Desenvolvimento do relatório</p>
29/05/2025 3ª aula (2h/a)	Finalização e entrega dos experimentos do Caderno de Experiências 1 (30% DA AVALIAÇÃO P1)
05/06/2025 4ª aula (2h/a))	3 Caderno de Experiências: Caderno 2: Circuitos Combinacionais: Decodificador, Somadores/Subtratores e Display <p>3.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados dos Circuitos Integrados e display (7447/48, Display anodo comum e catódo comum, 7483)</p> <p>3.2 Testes, Montagem e Descrição das atividades realizadas com utilização de protoboard e/ou kit didático e/ou simulador</p> <p>3.2.1. Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado</p> <p>3.2.2. Inserção do C.I na placa de montagem</p> <p>3.2.3. Montagens e testes da atividade experimental</p> <p>3.3 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental</p>
12/06/2025 5ª aula (2h/a)	4 Caderno de Experiências 3: Comparador de Magnitude <p>4.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados do C.I 7485</p> <p>4.2 Montagem e Descrição das atividades realizadas</p> <p>4.2.1 Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado</p> <p>Inserção do C.I na placa de montagem</p> <p>4.2.2. Montagens e testes da atividade experimental</p> <p>4.3 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental</p>

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
19/06/2025 6ª aula (2h/a)	Finalização e entrega dos experimentos do Caderno 2 e 3 (30% DA AVALIAÇÃO P1)
28/06/2025 7ª aula (2h/a)	5 Caderno de Experiências 4: Multiplex e Demultiplex 5.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados do C.I 74151/156/157 e 74181 ou equivalentes 5.2 Montagem e Descrição das atividades realizadas 5.2.1 Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado 5.2.2 Inserção do C.I na placa de montagem 5.2.3 Montagens e testes simulados da atividade experimental 5.3 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental
03/07/2025 8ª aula (2h/a)	6 Caderno de Experiências 4: Multiplex e Demultiplex 6.7 Montagens e testes reais da quarta (4ª) atividade experimental simulada 6.8 Desenvolvimento do relatório prático e simulados comparativos da atividade experimental
10/07/2025 9ª aula (2h/a)	Finalização e entrega do Caderno de Experiências 4 (40% DA AVALIAÇÃO P1)
17/07/2025 10ª aula (2h/a)	AVALIAÇÃO P1(CADERNOS 1,2,3 e 4)
31/07/2025 11ª aula (2h/a)	7 Caderno de Experiências 5: Circuitos Sequenciais: Latches e Flip-Flops 7.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados dos CIs 7474/76 ou equivalentes 7.2 Testes, Montagem e Descrição das atividades realizadas com utilização de protoboard e/ou kit didático e/ou simulador 7.3. Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado 7.4 Inserção do C.I na placa de montagem 7.5 Montagens e testes da atividade experimental 7.6 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental
07/08/2025 12ª aula (2h/a)	Finalização e entrega do Caderno de Experiências 5 (20% DA AVALIAÇÃO P2)

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
<p>14/08/2025</p> <p>13ª aula (2h/a)</p>	<p>8 Caderno de Experiências 6: Circuitos Sequenciais: Contadores Assíncronos</p> <p>8.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados dos CIs 7490/92/93 ou equivalentes</p> <p>8.2 Testes, Montagem e Descrição das atividades realizadas com utilização de protoboard e/ou kit didático e/ou simulador</p> <p>8.3. Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado</p> <p>8.4 Inserção do C.I na placa de montagem</p> <p>8.5 Montagens e testes da atividade experimental</p> <p>8.6 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental</p>
<p>21/08/2025</p> <p>14ª aula (2h/a)</p>	<p>9 Cont. Caderno de Experiências 6: Circuitos Sequenciais: Contadores Assíncronos</p> <p>9.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados dos CIs 7490/92/93 ou equivalentes</p> <p>9.2 Testes, Montagem e Descrição das atividades realizadas com utilização de protoboard e/ou kit didático e/ou simulador</p> <p>9.3. Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado</p> <p>9.4 Inserção do C.I na placa de montagem</p> <p>9.5 Montagens e testes da atividade experimental</p> <p>9.6 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental</p>
<p>28/08/2025</p> <p>15ª aula (2h/a)</p>	<p>Finalização e entrega do Caderno de Experiências 6 (40% DA AVALIAÇÃO P2)</p>
<p>30/08/2025</p> <p>16ª aula (2h/a)</p>	<p>10 Caderno de Experiências 7: Circuitos Sequenciais: Contadores Síncronos</p> <p>10.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados dos CIs 74161/163/168/169 /190/192 ou equivalentes</p> <p>10.2. Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado</p> <p>10.3 Inserção do C.I na placa de montagem</p> <p>10.4 Testes, Montagem e Descrição das atividades realizadas com utilização de protoboard e/ou kit didático e/ou simulador</p> <p>10.5 Montagens e testes da atividade experimental</p> <p>10.6 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental</p>

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
<p>04/09/2025</p> <p>17ª aula (2h/a)</p>	<p>Cont. Caderno de Experiências 7: Circuitos Sequenciais: Contadores Síncronos</p> <p>10.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados dos CIs 74161/163/168/169 /190/192 ou equivalentes</p> <p>10.2. Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado</p> <p>10.3 Inserção do C.I na placa de montagem</p> <p>10.4 Testes, Montagem e Descrição das atividades realizadas com utilização de protoboard e/ou kit didático e/ou simulador</p> <p>10.5 Montagens e testes da atividade experimental</p> <p>10.6 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental</p>
<p>11/09/2025</p> <p>18ª aula (2h/a)</p>	<p>11 Caderno de Experiências & Circuitos Sequenciais: Registradores</p> <p>11.1 Manuseio do Manual Motorola e/ou folha de dados dos CIs 74164/166/165/166 ou 194/195 equivalentes</p> <p>11.2 Testes, Montagem e Descrição das atividades realizadas com utilização de protoboard e/ou kit didático e/ou simulador</p> <p>11.3. Identificação dos pinos de alimentação, pinos de entrada e saída do Circuito Integrado</p> <p>11.4 Inserção do C.I na placa de montagem</p> <p>11.5 Montagens e testes da atividade experimental</p> <p>11.6 Desenvolvimento do relatório prático da atividade experimental</p> <p>Finalização e entrega do Caderno de Experiências 7 (10% DA AVALIAÇÃO P2)</p>
<p>18/09/2025</p> <p>19ª aula (2h/a)</p>	<p>AVALIAÇÃO P2 (CADERNOS 5,6,7 e 8)</p>
<p>25/09/2025</p> <p>20ª aula (2h/a)</p>	<p>AVALIAÇÃO P3</p>
14) BIBLIOGRAFIA	
14.1) Bibliografia básica	14.2) Bibliografia complementar
<p>FLOYD, Thomas. Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações. 9ª ed. São Paulo: Artmed, 2007. 888 p.</p> <p>TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L.. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2007. 830 p</p> <p>ZELENOVSCY, R. Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios. Rio de Janeiro: MZ, 2004</p>	<p>CALAZANS, N. L. V. Projeto lógico automatizado de sistemas digitais sequenciais. Rio de Janeiro, 318p., il. ISBN Broch. 1998.</p> <p>JARDINI, J. A.. Sistemas Digitais para Automação da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Sao Paulo: [s.n.], 1996.</p> <p>ZUFFO, J. A. Sistemas Eletronicos Digitais : Organizacao interna e projeto. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: E. Blücher, 1981.</p>

Hilton de Sá Rodrigues
Professor
Laoratório de Tecnicas e Sistemas Digitais

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

Documento assinado eletronicamente por:

- **Hilton de Sa Rodrigues, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 02/06/2025 09:23:06.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 17:13:32.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 645919

Código de Autenticação: 54d6f523f9





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 36/2025 - CECACM/DAECM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica - EE

1º Semestre / 5º Período

Eixo Tecnológico: Engenharia Elétrica

Ano 2025/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Termodinâmica
Abreviatura	Termo
Carga horária presencial	60 h, 80 h/a, 100%
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	Não há
Carga horária de atividades teóricas	60 h, 80 h/a, 100%
Carga horária de atividades práticas	Não há
Carga horária de atividades de Extensão	Não há
Carga horária total	80 h/a
Carga horária/Aula Semanal	4 h/a
Professor	Armando Morgado
Matrícula Siape	1190368
2) EMENTA	
Conceitos Fundamentais e Unidades (SI). Propriedades de uma Substância Pura. Sistemas, Processos, Estados e Propriedades. Calor e Trabalho. Outras formas de energia. Primeira Lei da Termodinâmica com e sem escoamento. Propriedades Termodinâmicas: Entalpia e Entropia. Processos de um Gás Ideal. Segunda Lei da Termodinâmica. Ciclos Motores e de Refrigeração.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	

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 habilidades necessárias para trabalho em grupo ou equipe.

3.2. Comuns:

1. Gerir sua própria aprendizagem e desenvolvimento;
2. Preparar e apresentar trabalhos e problemas técnicos em formatos apropriados;
3. Analisar dados e propor melhorias aos processos correlatos à atividade de engenharia;

...

3.3. Específicas:

1. Conhecer e associar os conhecimentos de termodinâmica, para a solução de problemas de engenharia ligados a esta área de conhecimento, considerando as necessidades e o contexto da indústria local;
2. Compreender o funcionamento básico dos motores, turbinas e máquinas de refrigeração, para análise e proposição de melhorias, baseado na observação de dados e registros das respectivas máquinas;
3. Coordenar, planejar e supervisionar equipes multidisciplinares nos serviços de manutenção de motores, turbinas a gás e sistemas de refrigeração;
4. Propor e planejar estratégias de engenharia de manutenção para motores, turbinas e sistemas de refrigeração, a partir dos dados e informações coletadas no histórico de intervenções.

4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO

Não aplicável.

5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Não aplicável.

() Projetos como parte do currículo

() Cursos e Oficinas como parte do currículo

() Programas como parte do currículo

() Eventos como parte do currículo

() Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

Resumo:

Não aplicável.

Justificativa:

Não aplicável.

Objetivos:

Não aplicável.

Envolvimento com a comunidade externa:

Não aplicável.

6) CONTEÚDO

6) CONTEÚDO
<p>1. Conceitos e definições</p> <p>1.1) Termodinâmica. 1.2) Sistema termodinâmico. 1.3) Estado e propriedades de uma Substância. 1.4) Processos e ciclos. 1.5) Energia. 1.6) Volume específico. 1.7) Pressão. 1.8) Temperatura. 1.9) Lei zero da Termodinâmica.</p> <p>2. Propriedades de uma substância pura</p> <p>2.1) Definições. 2.2) Equilíbrio de fases de uma substância pura. 2.3) Equilíbrio das fases sólida -líquida - vapor. 2.4) Tabelas de propriedades termodinâmicas.</p> <p>3. Trabalho e calor</p> <p>3.1) Trabalho. 3.2) Calor. 3.3) Calor x Trabalho. 3.4) Equivalente mecânico do calor. 3.5) Outras formas de energia: cinética, potencial e de escoamento.</p> <p>4. Primeira lei termodinâmica</p> <p>4.1) A primeira lei para um sistema (sem escoamento). 4.2) A primeira lei para um volume de controle (com escoamento). 4.3) Propriedades termodinâmicas: Entalpia e Entropia.</p> <p>5. Processos de um gás ideal</p> <p>5.1) Processos com restrições. 5.2) Transformação isobárica. 5.3) Transformação isotérmica. 5.4) Transformação isocórica ou isométrica. 5.5) Transformação isentrópica ou adiabática. 5.6) Processos politrópicos. 5.7) Transformações cíclicas.</p> <p>6. Segunda lei termodinâmica</p> <p>6.1) Enunciados (Clausius, Kelvin-Planck e Carnot). 6.2) Máquina térmica. 6.3) Máquina frigorífica. 6.4) Rendimento térmico e eficiência.</p> <p>7. Ciclo de Carnot</p> <p>7.1) Definição. 7.2) Diagramas $P \times V$ e $T \times S$. 7.3) Rendimento térmico.</p> <p>8. Ciclo Rankine</p> <p>8.1) Vapor. 8.2) Diagramas $P \times V$ e $T \times S$ para o vapor de água. 8.3) Tabelas de vapor d'água. 8.4) Ciclo Rankine. 8.5) Diagramas $P \times V$ e $T \times S$. 8.6) Rendimento térmico. 8.7) Efeitos da variação da pressão e temperatura no ciclo Rankine. 8.8) Variações do ciclo Rankine: a) ciclo com superaquecimento; b) ciclo com reaquecimento. 8.9) Funcionamento de uma central de geração por vapor.</p> <p>9. Ciclo Brayton</p> <p>9.1) Definição. 9.2) Diagramas $P \times V$ e $T \times S$. 9.3) Rendimento térmico. 9.4) Ciclo real x Ciclo ideal. 9.5) Ciclo Regenerativo. 9.6) Propulsão a jato. 9.7) Funcionamento da turbina a gás.</p> <p>10. Ciclo Otto</p> <p>10.1) Definição. 10.2) Diagramas $P \times V$ e $T \times S$. 10.3) Rendimento térmico. 10.4) Funcionamento do motor Otto.</p> <p>11. Ciclo Diesel</p> <p>11.1) Definição. 11.2) Diagramas $P \times V$ e $T \times S$. 11.3) Rendimento térmico. 11.4) Funcionamento do motor Diesel.</p> <p>12. Ciclo de refrigeração por compressão de vapor</p> <p>12.1) Ciclo básico - Diagramas $P \times V$ e $T \times S$. 12.2) Esquema de funcionamento. 12.3) Eficiência térmica do ciclo. 12.4) Diagrama de Mollier (p-h). 12.5) Refrigerantes. 12.6) Ciclo múltiplo com dois evaporadores: funcionamento e cálculo da eficiência térmica. 12.7) Ciclo múltiplo com separador de líquido: funcionamento e cálculo da eficiência térmica.</p> <p>13. Ciclo de refrigeração por absorção</p> <p>13.1) Diagrama do ciclo. 13.2) Esquema de funcionamento do ciclo por absorção de amônia.</p>
7) HABILIDADES
<p>Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as leis da termodinâmica e suas aplicações na solução de problemas; • Resolver problemas dos ciclos, como cálculo das variáveis de estado e rendimento térmico, das respectivas máquinas térmicas; • Analisar dados e propor melhorias relacionadas às máquinas térmicas.
8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES		
<p>Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Colaborativo; ◦ Solidário; ◦ Sócio ambientalmente responsável. • Atitudes: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Cooperar nas atividades em grupo e na solução de problemas comuns; ◦ Solidarizar-se com os seus pares, sempre que necessário; ◦ Respeitar as leis e normas sócioambientais. 		
9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Aula expositiva dialogada - Apresentação de slides, vídeos, animações e similares. Notas de aula. Participação dos alunos na discussão crítica do conteúdo. • Atividades colaborativas - Fóruns de discussão e dúvidas, em ambiente virtual, permitindo a socialização dos conhecimentos, a discussão de soluções, a reflexão e o posicionamento crítico dos estudantes, em relação ao conteúdo trabalhado. • Avaliação formativa - Avaliação contínua, de forma a examinar a aprendizagem ao longo das atividades realizadas. <p>Além da observação contínua, serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e listas de exercícios em dupla.</p> <p>- As avaliações P1 e P2 valerão 70% do grau total (7,0 pontos cada);</p> <p>- A listas de exercícios LE1 e LE2, complementares à avaliação P1, valerão 30% do total (3,0 pontos);</p> <p>- A listas de exercícios LE3 e LE4, complementares à avaliação P2, valerão 30% do total (3,0 pontos);</p> <p>- A avaliação P3, que é uma substitutiva, valerá um total de 10,0 pontos.</p> <p>A aprovação na componente curricular se dará por um grau obtido igual ou superior a seis (6,0) pontos.</p>		
11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula, datashow, notas de aula e apresentação de slides, vídeos e animações. 		
12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Visita técnica à termoeletrica Marlim Azul (a confirmar)	Ainda sem previsão	Micro-ônibus ou Van do IFF
13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
13 de maio de 2025 1ª aula (4 h/a)	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da turma e do docente. - Apresentação da componente curricular e do conteúdo da ementa. - Apresentação do Cronograma de Atividades. - Revisão de Gases Perfeitos. 	
20 de maio de 2025 2ª aula (4 h/a)	<p>1. Conceitos e definições</p> <p>1.1) Termodinâmica. 1.2) Sistema termodinâmico. 1.3) Estado e propriedades de uma Substância. 1.4) Processos e ciclos. 1.5) Energia. 1.6) Volume específico. 1.7) Pressão. 1.8) Temperatura. 1.9) Lei zero da termodinâmica.</p> <p>2. Propriedades de uma substância pura</p> <p>2.1) Definições. 2.2) Equilíbrio de fases de uma substância pura. 2.3) Equilíbrio das fases sólida - líquida - vapor. 2.4) Tabelas de propriedades termodinâmicas.</p> <p>Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios.</p>	

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
27 de maio de 2025 3ª aula (4 h/a)	3. Trabalho e calor 3.1) Trabalho. 3.2) Calor. 3.3) Calor x Trabalho. 3.4) Equivalente mecânico do calor. 3.5) Outras formas de energia: cinética, potencial e de escoamento. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios.
03 de junho de 2025 4ª aula (4 h/a)	4. Primeira lei termodinâmica 4.1) A primeira lei para um sistema (sem escoamento). 4.2) A primeira lei para um volume de controle (com escoamento). 4.3) Propriedades termodinâmicas: Entalpia e Entropia. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios. Atividade avaliativa: Lista de Exercícios LE1 - Valor 1,5 ponto (15 %).
10 de junho de 2025 5ª aula (4 h/a)	5. Processos de um gás ideal 5.1) Processos com restrições. 5.2) Transformação isobárica. 5.3) Transformação isotérmica. 5.4) Transformação isocórica ou isométrica. 5.5) Transformação isentrópica ou adiabática. 5.6) Processos politrópicos. 5.7) Transformações cíclicas. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios.
17 de junho de 2025 6ª aula (4 h/a)	6. Segunda lei termodinâmica 6.1) Enunciados (Clausius, Kelvin-Planck e Carnot). 6.2) Máquina térmica. 6.3) Máquina frigorífica. 6.4) Rendimento térmico e eficiência. 7. Ciclo de Carnot 7.1) Definição. 7.2) Diagramas P x V e T x S. 7.3) Rendimento térmico. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios. Atividade avaliativa: Lista de Exercícios LE2 - Valor 1,5 ponto (15 %).
01 de julho de 2025 7ª aula (4 h/a)	- Aula de exercícios e esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo referente à avaliação P1.
08 de julho de 2025 8ª aula (4 h/a)	Avaliação 1 (P1) - Avaliação escrita individual. - Valor: 7,0 pontos (70 %).
15 de julho de 2025 9ª aula (4 h/a)	8. Ciclo Rankine 8.1) Vapor. 8.2) Diagramas P x V e T x S para o vapor de água. 8.3) Tabelas de vapor d'água. 8.4) Ciclo Rankine. 8.5) Diagramas P x V e T x S. 8.6) Rendimento térmico. 8.7) Efeitos da variação da pressão e temperatura no ciclo Rankine. 8.8) Variações do ciclo Rankine: a) ciclo com superaquecimento; b) ciclo com reaquecimento. 8.9) Funcionamento de uma central de geração por vapor. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios.
05 de agosto de 2025 10ª aula (4 h/a)	9. Ciclo Brayton 9.1) Definição. 9.2) Diagramas P x V e T x S. 9.3) Rendimento térmico. 9.4) Ciclo real x Ciclo ideal. 9.5) Ciclo Regenerativo. 9.6) Propulsão a jato. 9.7) Funcionamento da turbina a gás. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios. Atividade avaliativa: Lista de Exercícios LE3 - Valor 1,5 ponto (15 %).

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
12 de agosto de 2025 11ª aula (4 h/a)	10. Ciclo Otto 10.1) Definição. 10.2) Diagramas P x V e T x S. 10.3) Rendimento térmico. 10.4) Funcionamento do motor Otto. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios.
19 de agosto de 2025 12ª aula (4 h/a)	11. Ciclo Diesel 11.1) Definição. 11.2) Diagramas P x V e T x S. 11.3) Rendimento térmico. 11.4) Funcionamento do motor Diesel.
26 de agosto de 2025 13ª aula (4 h/a)	12. Ciclo de refrigeração por compressão de vapor 12.1) Ciclo básico - Diagramas P x V e T x S. 12.2) Esquema de funcionamento. 12.3) Eficiência térmica do ciclo. 12.4) Diagrama de Mollier (p-h). 12.5) Refrigerantes. 12.6) Ciclo múltiplo com dois evaporadores: funcionamento e cálculo da eficiência térmica. 12.7) Ciclo múltiplo com separador de líquido: funcionamento e cálculo da eficiência térmica. 13. Ciclo de refrigeração por absorção 13.1) Diagrama do ciclo. 13.2) Esquema de funcionamento do ciclo por absorção de amônia. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios. Atividade avaliativa: Lista de Exercícios LE4 - Valor 1,5 ponto (15 %).
02 de setembro de 2025 14ª aula (4 h/a)	- Aula de exercícios e esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo referente à avaliação P2.
09 de setembro de 2025 15ª aula (4 h/a)	Avaliação 2 (P2) - Avaliação escrita individual. - Valor: 7,0 pontos (70 %).
16 de setembro de 2025 16ª aula (4 h/a)	- Correção da avaliação P2 - Resultado e revisão de prova. - Aula de exercícios e esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo do semestre.
23 de setembro de 2025 17ª aula (4 h/a)	Avaliação 3 (P3) - Avaliação escrita individual (avaliação substitutiva). - Valor: 10,0 pontos (100 %).
14) BIBLIOGRAFIA	
14.1) Bibliografia básica	14.2) Bibliografia complementar
WYLEN, Van. SONNTAG e BORGNACKE. Fundamentos da Termodinâmica. Tradução da 6 Ed. americana - 2003. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.	IENO, Gilberto. NEGRO, Luiz. Termodinâmica. São Paulo: Person - Prentice Hall, 2004. POTTER, Merle e SCOTT, Elaine. Termodinâmica. São Paulo: Thomson, 2006.

Armando da Costa Morgado
Professor
Componente Curricular Termodinâmica

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

COORDENACAO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Documento assinado eletronicamente por:

- **Armando da Costa Morgado, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 23/05/2025 09:51:39.
- **Rafael Gomes da Silva, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 04/06/2025 17:42:37.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 23/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 647671

Código de Autenticação: d4de3e6e5d

