



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 27/2026 - CECACM/DAECM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia Elétrica

1º Semestre / 6º Período

Eixo Tecnológico: Engenharia Elétrica

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Termodinâmica
Abreviatura	Termo
Carga horária presencial	45h, 60h/a, 100%
Carga horária a distância (Caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	Não há
Carga horária de atividades teóricas	45h, 60h/a, 100%
Carga horária de atividades práticas	Não há
Carga horária de atividades de Extensão	Não há
Carga horária total	60h/a
Carga horária/Aula Semanal	3h/a
Professor	Armando Morgado
Matrícula Siape	1190368
2) EMENTA	
Conceitos fundamentais e unidades. Propriedades de uma substância pura. Sistemas, estado, processo e propriedades. Calor e Trabalho. Outras formas de energia. Primeira Lei da Termodinâmica para um sistema e para um volume de controle. 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 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 - Sistema termodinâmico. Estado e propriedades de uma substância. Processos e ciclos. Energia. Volume específico. Pressão. Temperatura. Lei zero da termodinâmica. - Substância pura: equilíbrio das fases sólida-líquida-vapor; tabelas de propriedades termodinâmicas. - Trabalho e Calor. Outras formas de energia: energia cinética, potencial e de escoamento. - Primeira lei da termodinâmica para um sistema e para um volume de controle. Entalpia e Entropia. - Processos de um gás ideal. - Segunda lei da termodinâmica (Enunciados: Clausius, Kelvin-Planck e Carnot). Máquina térmica e frigorífica. Rendimento térmico e eficiência. - Ciclos Carnot, Rankine, Otto, Diesel e Brayton. Funcionamento de motores e turbinas. - Ciclos de refrigeração: por compressão de vapor e por absorção.
7) HABILIDADES Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de: - Conhecer e utilizar as leis da termodinâmica e suas aplicações na solução de problemas; - Resolver problemas dos ciclos termodinâmicos, 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 Ao concluir esta disciplina, o aluno possuirá as seguintes características e atitudes: Características: - Colaborativo; - Solidário; - Sócio ambientalmente responsável. Atitudes: - 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 socioambientais.
9) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS A seguir, algumas estratégias de ensino-aprendizagem diretamente relacionadas ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC): Aula expositiva dialogada - Apresentação de slides, vídeos, animações e similares. Notas de aula. Participação dos alunos na discussão crítica do conteúdo. Os estudantes são estimulados a questionarem, interpretar e discutirem o objeto de estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade, favorecendo a análise crítica e resultando na produção de novos conhecimentos. 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. Além da observação contínua, serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e listas de exercícios em dupla. - As avaliações P1 e P2 valerão 70% do grau total (7,0 pontos cada); - A listas de exercícios LE1 e LE2, complementares à avaliação P1, valerão 30% do total (3,0 pontos); - A listas de exercícios LE3 e LE4, complementares à avaliação P2, valerão 30% do total (3,0 pontos); - A avaliação P3, que é uma avaliação substitutiva, valerá um total de 10,0 pontos. A aprovação na componente curricular se dará por um grau obtido igual ou superior a seis (6,0) pontos.
11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS

11) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS		
Recursos Físicos: sala de aula com datashow. Materiais Didáticos: notas de aula, apresentação de slides. TDIC: Sala do Moodle (apoio nas atividades colaborativas), vídeos e animações. Laboratórios: não aplicável.		
12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Previsão de visita técnica à termoeletrica Marlim Azul (a confirmar)	a confirmar	Micro-ônibus ou Van próprios do IFF
13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
29 de abril de 2026 1ª aula (3h/a)	- Atividade extraclasse - Semana de integração e comemoração dos 20 anos da Engenharia de Controle e Automação no IFF - Campus Macaé.	
13 de maio de 2026 2ª aula (3h/a)	- 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 2026 3ª aula (3h/a)	1. Conceitos e definições 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. 2. Propriedades de uma substância pura 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. Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios.	
27 de maio de 2026 4ª aula (3h/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 2026 5ª aula (3h/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 2026 6ª aula (3h/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.	

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
17 de junho de 2026 7ª aula (3h/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 $P \times V$ e $T \times S$. 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%).
27 de junho de 2026 8ª aula (3h/a)	- Aula de exercícios e esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo referente à avaliação P1.
01 de julho de 2026 9ª aula (3h/a)	Avaliação 1 (P1) - Avaliação escrita individual - Valor: 7,0 pontos (70%). - Lista de exercícios LE1 e LE2 - Valor: 3,0 pontos (30%)
08 de julho de 2026 10ª aula (3h/a)	- Correção da avaliação, revisão de prova e resultados da avaliação P1. 8. Ciclo Rankine 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. Atividade discente: estudo das notas de aula e da apresentação.
15 de julho de 2026 11ª aula (3h/a)	8. Ciclo Rankine (continuação) 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 2026 12ª aula (3h/a)	9. Ciclo Brayton 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. 9.8) Funcionamento do ciclo combinado (Brayton-Rankine) Atividade discente: estudo das notas de aula, da apresentação e solução de exercícios. Atividade avaliativa: Lista de Exercícios LE3 - Valor 1,5 ponto (15 %).
12 de agosto de 2026 13ª aula (3h/a)	10. Ciclo Otto 10.1) Definição. 10.2) Diagramas $P \times V$ e $T \times S$. 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 2026 14ª aula (3h/a)	11. Ciclo Diesel 11.1) Definição. 11.2) Diagramas $P \times V$ e $T \times S$. 11.3) Rendimento térmico. 11.4) Funcionamento do motor Diesel.

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
26 de agosto de 2026 15ª aula (3h/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 2026 16ª aula (3h/a)	- Aula de exercícios e esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo referente à avaliação P2.
09 de setembro de 2026 17ª aula (3h/a)	Avaliação 2 (P2) - Avaliação escrita individual - Valor: 7,0 pontos (70%). - Lista de exercícios LE3 e LE4 - Valor: 3,0 pontos (30%)
16 de setembro de 2026 18ª aula (3h/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 8 Ed. Americana. São Paulo: Edgard Blücher, 2013. - IENO, Gilberto. NEGRO, Luiz. Termodinâmica. São Paulo: Person Prentice Hall, 2004. - HALLIDAY, David. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica-Vol. II. 9. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.	- BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. 2.Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014. - FOX, Robert W.; MC Donald, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Tradução da 7 Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2010. - ROMA, Woodrow N. L. Fenômenos de transporte para engenharia. 2. Ed. São Carlos, SP: RiMa, 2006. - NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica: fluidos, oscilações e ondas, calor-Vol. II. 5. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. - LUIZ, Adir Moyses. Termodinâmica: teoria e problemas. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 2012.

Armando da Costa Morgado
Professor
Componente Curricular Termodinâmica

Diego Fernando Garcia
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 22/05/2026 14:48:41.
- **Diego Fernando Garcia, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 11/06/2026 20:23:45.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/05/2026. 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: 749315

Código de Autenticação: 485c84fa16





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 39/2026 - CEECM/DAECM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado em Engenharia Elétrica

6º Período

Eixo Tecnológico: Eletricidade Industrial

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Integração de Sistemas
Abreviatura	
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.)	
Carga horária de atividades teóricas	80h/a
Carga horária de atividades práticas	
Carga horária de atividades de Extensão	
Carga horária total	80h/a
Carga horária/Aula Semanal	4h/a
Professor	Daniel Henrique de Oliveira
Matrícula Siape	3194017
2) EMENTA	
Histórico; Sistemas de Segurança Eletrônica; Ambientes Inteligentes; Integração de Sistemas.	
3) OBJETIVOS	
Conhecer a diversidade tecnológica dos sistemas prediais, realizar instalação e programação de equipamentos de automação predial, além de ler e interpretar projetos.	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	
6) CONTEÚDO	

6) CONTEÚDO		
1. Histórico; 1.1 Conceitos Básicos; 1.2 Tecnologias de Automação Predial; 1.3 Níveis de automação. 2. Sistemas de Segurança Eletrônica; 2.1 Interfonia; 2.2 Automatizadores; 2.3 Alarmes; 2.4 CFTV (Circuito Fechado de TV); 2.5 Detecção e combate a incêndio. 3. Ambientes Inteligentes; 3.1 Sistemas multimídia; 3.2 Entretenimento; 3.3 Controle de acesso; 3.4 Home-office; 3.5 Sistemas de iluminação; 3.6 Climatização; 3.7 Utilitários e eletrodomésticos. 4. Integração de Sistemas; 4.1 Automação da instalação elétrica; 4.2 Sistemas cabeados; 4.3 Sistema sem fio; 4.4 Normas e protocolos.		
7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		
• Aula expositiva dialogada • Estudo dirigido • Atividades em grupo ou individuais • Pesquisas • Avaliação formativa Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e trabalhos individuais.		
8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E LABORATÓRIOS		
Apostila do conteúdo e exercícios;		
9) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
29 de Abril de 2026	Conceitos Básicos	
1ª aula (4h/a)		

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
06 de Maio de 2026 2ª aula (4h/a)	Tecnologias de Automação Predial
13 de Maio de 2026 3ª aula (4h/a)	Níveis de automação
20 de Maio de 2026 4ª aula (4h/a)	Sistemas de Segurança Eletrônica
27 de Maio de 2026 5ª aula (4h/a)	Interfonia e Automatizadores
03 de Junho de 2026 6ª aula (4h/a)	Alarmes e CFTV
10 de Junho de 2026 7ª aula (4h/a)	Deteção e combate a incêndio.
17 de Junho de 2026 8ª aula (4h/a)	Ambientes Inteligentes
01 de Julho de 2026 9ª aula (4h/a)	Sistemas multimídia
08 de Julho de 2026 10ª aula (4h/a)	Entretenimento e Controle de acesso
15 de Julho de 2026 11ª aula (4h/a)	Avaliação 1 - Avaliação individual
05 de Agosto de 2026 12ª aula (4h/a)	Home-office
12 de Agosto de 2026 13ª aula (4h/a)	Sistemas de iluminação
19 de Agosto de 2026 14ª aula (4h/a)	Climatização
26 de Agosto de 2026 15ª aula (4h/a)	Utilitários e eletrodomésticos.
02 de Setembro de 2026 16ª aula (4h/a)	Automação da instalação elétrica
09 de Setembro de 2026 17ª aula (4h/a)	Sistemas cabeados

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
16 de Setembro de 2026 32ª aula (4h/a)	Sistema sem fio, normas e protocolos
16 de Setembro de 2026 34ª aula (4h/a)	Avaliação 2 - Avaliação individual
11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
BOLZANI, Caio Augustus Moraes. Residências inteligentes. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004. PRUDENTE, Francesco. Automação Predial e Residencial: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2011. MARIM, Paulo S. Cabeamento Estruturado: desvendando cada passo: do projeto à instalação. 3ª. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2009.	CAVALIN, G; CERVELIM, S. Instalações Elétricas Prediais. 10ª. ed. São Paulo: Érica, 2004. NERY, Norberto. Instalações elétricas. 2ª.ed. São Paulo: Eltec Editora, 2003. NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalacoes eletricas. 2.ed. : Guanabara Koogan, c1992. 513 p., il.(Broch.).

Daniel Henrique de Oliveira
Professor
Componente Curricular Integração de Sistemas

Diego Garcia
Coordenador
Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica

COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Daniel Henrique de Oliveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 03/06/2026 14:52:59.
- **Diego Fernando Garcia, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 11/06/2026 20:39:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/06/2026. 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: 753320
Código de Autenticação: 2495755011





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 55/2026 - CEECM/DAECM/DGCM/IFFLU

PLANO DE ENSINO

Curso: Bacharelado - Engenharia em Engenharia Elétrica

1º Semestre /6º Período

Eixo Tecnológico Engenharia Elétrica

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	MÁQUINAS ELÉTRICAS I
Abreviatura	MÁQUINAS ELÉTRICAS I
Carga horária presencial	60 h/a (45 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	60 h/a (45 h) 100%
Carga horária de atividades práticas	
Carga horária de atividades de Extensão	XXh, XXh/a, XX%
Carga horária total	60 h/a (45 h)
Carga horária/Aula Semanal	3h
Professor	Daniel Nascimento Amaral
Matrícula Siape	3516270
2) EMENTA	
Máquinas de corrente alternada: conceitos fundamentais, curvas características, regimes permanente e transitório.	
3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	

3) COMPETÊNCIAS DO COMPONENTE CURRICULAR	
3.1. Gerais: 1. Desenvolver raciocínio analítico aplicado aos sistemas eletromecânicos; 2. Integrar fundamentos físicos, matemáticos e computacionais na análise de máquinas elétricas; 3. Aplicar conceitos de eletromagnetismo em sistemas de potência e acionamentos; 4. Desenvolver autonomia técnica para análise de equipamentos elétricos; 5. Relacionar teoria e prática em aplicações industriais. ... 3.2. Comuns: 1. Interpretar fenômenos físicos associados às máquinas elétricas; 2. Aplicar ferramentas matemáticas e computacionais na modelagem de sistemas elétricos; 3. Trabalhar de forma colaborativa em atividades laboratoriais; 4. Comunicar resultados técnicos de forma clara e objetiva; ... 3.3. Específicas: 1. Analisar circuitos magnéticos e fenômenos de indução eletromagnética; 2. Aplicar a Lei de Faraday em sistemas elétricos; 3. Desenvolver modelos equivalentes de transformadores; 4. Analisar desempenho de transformadores monofásicos e trifásicos; 5. Interpretar ligações trifásicas em sistemas elétricos; 6. Avaliar perdas, rendimento e regulação de tensão; 7. Analisar máquinas de corrente alternada e geradores síncronos; 8. Determinar parâmetros elétricos e operacionais de máquinas elétricas; 9. Desenvolver análises de potência, torque e velocidade; 10. Utilizar ferramentas experimentais e computacionais para validação de modelos.	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	
() Projetos como parte do currículo () Cursos e Oficinas como parte do currículo () Programas como parte do currículo () Eventos como parte do currículo () Prestação graciosa de serviços como parte do currículo	
Resumo:	
Justificativa:	
Objetivos:	
Envolvimento com a comunidade externa:	
6) CONTEÚDO	
1. Introdução às Máquinas Elétricas 1.1 Conceitos fundamentais 1.2 Conversão eletromecânica de energia 1.3 Aplicações industriais das máquinas elétricas 1.4 Segurança em laboratórios e instalações elétricas 2. Princípios de Máquinas Elétricas 2.1 Movimento rotativo e relações mecânicas	

6) CONTEÚDO

- 2.1.1 Movimento angular
- 2.1.2 Velocidade angular
- 2.1.3 Torque mecânico
- 2.1.4 Relações de potência mecânica
- 2.2 Leis de Newton aplicadas às máquinas elétricas
 - 2.2.1 Dinâmica rotacional
 - 2.2.2 Momento de inércia
 - 2.2.3 Equilíbrio mecânico
- 2.3 Campo magnético
 - 2.3.1 Produção de campo magnético
 - 2.3.2 Fluxo magnético
 - 2.3.3 Circuito magnético
 - 2.3.4 Relutância magnética
 - 2.3.5 Materiais ferromagnéticos
 - 2.3.6 Curva de magnetização
- 2.4 Lei de Faraday
 - 2.4.1 Indução eletromagnética
 - 2.4.2 Tensão induzida por fluxo variante no tempo
 - 2.4.3 Aplicações em máquinas elétricas
- 2.5 Tensão induzida em condutor em movimento
 - 2.5.1 Movimento relativo entre campo e condutor
 - 2.5.2 Princípio gerador
 - 2.5.3 Aplicações práticas
- 2.6 Produção de força sobre um condutor
 - 2.6.1 Força eletromagnética
 - 2.6.2 Regra da mão esquerda
 - 2.6.3 Aplicações em motores elétricos
- 3. Transformadores
 - 3.1 Construção e tipos de transformadores
 - 3.1.1 Núcleo ferromagnético
 - 3.1.2 Enrolamentos
 - 3.1.3 Transformadores a seco e a óleo
 - 3.1.4 Aplicações industriais
 - 3.2 Transformador ideal
 - 3.2.1 Relação de transformação
 - 3.2.2 Relação de corrente
 - 3.2.3 Conservação de potência
 - 3.3 Circuito equivalente do transformador monofásico
 - 3.3.1 Resistências equivalentes
 - 3.3.2 Reatâncias de dispersão
 - 3.3.3 Ramo de magnetização
 - 3.3.4 Ensaios em vazio e curto-circuito
 - 3.4 Teoria de operação do transformador
 - 3.4.1 Fluxo mútuo
 - 3.4.2 Corrente de excitação
 - 3.4.3 Regime em carga
 - 3.5 Regulação de tensão e eficiência
 - 3.5.1 Regulação de tensão
 - 3.5.2 Perdas no cobre
 - 3.5.3 Perdas no núcleo
 - 3.5.4 Rendimento
 - 3.6 Derivações (taps)
 - 3.6.1 Controle de tensão
 - 3.6.2 Aplicações em sistemas elétricos
 - 3.7 Autotransformador
 - 3.7.1 Construção
 - 3.7.2 Vantagens e limitações
 - 3.7.3 Aplicações industriais
 - 3.8 Transformadores trifásicos
 - 3.8.1 Estrutura trifásica
 - 3.8.2 Banco trifásico
 - 3.8.3 Operação trifásica
 - 3.9 Ligações trifásicas
 - 3.9.1 Ligação estrela
 - 3.9.2 Ligação triângulo
 - 3.9.3 Ligação Scott-T
 - 3.9.4 Aplicações práticas
 - 3.10 Especificação de transformadores
 - 3.10.1 Potência nominal
 - 3.10.2 Classe de isolamento
 - 3.10.3 Nível de tensão
 - 3.10.4 Critérios de seleção
 - 3.11 Transformadores de instrumentação
 - 3.11.1 Transformadores de corrente (TC)
 - 3.11.2 Transformadores de potencial (TP)
 - 3.11.3 Aplicações em medição e proteção
- 4. Máquinas de Corrente Alternada
 - 4.1 Campo magnético rotativo
 - 4.1.1 Sistema trifásico
 - 4.1.2 Velocidade síncrona
 - 4.1.3 Formação do campo girante

4.2 Força magnetomotriz e distribuição de fluxo 6) CONTEÚDO 4.2.1 Força magnetomotriz 4.2.2 Distribuição senoidal de fluxo 4.2.3 Harmônicos espaciais 4.3 Tensão induzida 4.3.1 Equação da FEM induzida 4.3.2 Influência da frequência 4.3.3 Influência do fluxo magnético 4.4 Torque induzido 4.4.1 Produção de torque 4.4.2 Características torque-velocidade 4.4.3 Estabilidade operacional 4.5 Enrolamentos 4.5.1 Tipos de enrolamentos 4.5.2 Passo de bobina 4.5.3 Distribuição dos enrolamentos 4.6 Fluxo de potência e perdas 4.6.1 Potência de entrada e saída 4.6.2 Perdas elétricas e mecânicas 4.6.3 Rendimento 4.7 Regulação de tensão e velocidade 4.7.1 Regulação em carga 4.7.2 Controle operacional 4.7.3 Características de desempenho 5. Geradores Síncronos 5.1 Construção 5.1.1 Rotor 5.1.2 Estator 5.1.3 Sistema de excitação 5.2 Tensão gerada 5.2.1 Geração trifásica 5.2.2 Influência da excitação 5.2.3 Características operacionais 5.3 Circuito equivalente e diagrama fasorial 5.3.1 Reatância síncrona 5.3.2 Diagrama fasorial 5.3.3 Análise operacional 5.4 Potência e torque 5.4.1 Potência ativa e reativa 5.4.2 Torque eletromagnético 5.4.3 Estabilidade operacional 5.5 Medição de parâmetros do modelo equivalente 5.5.1 Ensaio laboratoriais 5.5.2 Determinação de parâmetros 5.5.3 Interpretação de resultados 5.6 Operação stand alone 5.6.1 Controle de tensão 5.6.2 Controle de frequência 5.6.3 Aplicações isoladas	
7) HABILIDADES	
Após concluir esta disciplina, o aluno será capaz de: • Modelar fenômenos eletromagnéticos associados às máquinas elétricas; • Aplicar ferramentas matemáticas e computacionais na análise de sistemas eletromecânicos; • Interpretar fenômenos de indução eletromagnética; • Desenvolver modelos equivalentes de transformadores e máquinas elétricas; • Prever comportamento operacional de máquinas elétricas; • Conceber experimentos laboratoriais para análise de desempenho; • Validar modelos teóricos por meio de ensaios e simulações; • Projetar soluções técnicas envolvendo transformadores e máquinas elétricas; • Determinar parâmetros construtivos e operacionais de equipamentos elétricos; • Avaliar perdas, rendimento, torque e potência; • Relacionar desempenho energético e aplicações industriais; • Interpretar diagramas fasoriais e circuitos equivalentes; • Aplicar conhecimentos técnicos na especificação de equipamentos elétricos; • Desenvolver visão sistêmica aplicada à Engenharia Elétrica.	
8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES	

8) CARACTERÍSTICAS E/OU ATITUDES

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

- **Características:**
 - Raciocínio lógico e analítico;
 - Capacidade de modelagem eletromagnética;
 - Visão sistêmica de sistemas elétricos;
 - Capacidade investigativa;
 - Interpretação técnica de fenômenos físicos;
 - Precisão em análises elétricas;
 - Capacidade de integração entre teoria e prática;
 - Organização na resolução de problemas;
 - Pensamento crítico aplicado à Engenharia.
- **Atitudes:**
 - Comprometimento com segurança elétrica;
 - Responsabilidade técnica em atividades laboratoriais;
 - Disciplina na execução de ensaios e medições;
 - Proatividade na resolução de problemas;
 - Colaboração em atividades práticas;
 - Interesse pela inovação tecnológica;
 - Ética profissional no uso de equipamentos laboratoriais;
 - Compromisso com eficiência energética;
 - Busca contínua por atualização técnica.

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 de transformadores monofásicos e trifásicos;
- Medições elétricas em máquinas de corrente alternada;
- Montagem de circuitos experimentais;
- Ensaios de regulação de tensão e rendimento;
- Análise de diagramas fasoriais;
- Simulações computacionais de máquinas elétricas;
- Ensaios de geradores síncronos;
- Determinação experimental de parâmetros elétricos;
- Desenvolvimento de estudos de caso industriais;
- Seminários técnicos e apresentações;

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

Laboratório de Informática

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

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

12) VISITAS TÉCNICAS, AULAS PRÁTICAS E ATIVIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PREVISTAS		
13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
11 de maio de 2026 1ª aula (3h/a)	Apresentação da disciplina Introdução às máquinas elétricas Conversão eletromecânica de energia	
14 de maio de 2026 2ª aula (3h/a)	Movimento rotativo Torque e potência mecânica Leis de Newton aplicadas Exercícios aplicados	
21 de maio de 2026 3ª aula (3h/a)	Campo magnético Circuito magnético Materiais ferromagnéticos Curvas de magnetização	
28 de maio de 2026 4ª aula (3h/a)	Lei de Faraday Tensão induzida Condutor em movimento Produção de força eletromagnética	
04 de junho de 2026 5ª aula (3h/a)	Construção de transformadores Tipos de transformadores Transformador ideal Relação de transformação	
11 de junho de 2026 6ª aula (3h/a)	Circuito equivalente Ensaio em vazio Ensaio de curto-circuito Exercícios aplicados	
18 de junho de 2026 7ª aula (3h/a)	Regulação de tensão Perdas e rendimento Derivações (taps) Aula prática	
25 de junho de 2026 8ª aula (3h/a)	Autotransformadores Transformadores trifásicos Ligação estrela Ligação triângulo	
01 de julho de 2026 9ª aula (3h/a)	Ligação Scott-T Especificação de transformadores TC e TP Aplicações industriais	
9 de julho de 2026 10ª aula (3h/a)	Campo magnético rotativo Velocidade síncrona Força magnetomotriz Revisão geral P1	
12 de julho de 2026 11ª aula (3h/a)	Avaliação 1 (A1) Conteúdo até Força Magnetomotriz	
16 de julho de 2026 12ª aula (3h/a)	Correção P1 comentada Tensão induzida em máquinas CA Torque induzido Enrolamentos Fluxo de potência	
06 de agosto de 2026 13ª aula (3h/a)	Perdas e rendimento Regulação de velocidade Características operacionais	
14 de agosto de 2026 14ª aula (3h/a)	Construção de geradores síncronos Sistema de excitação Tensão gerada Diagramas fasoriais	

13) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
20 de agosto de 2026 15ª aula (3h/a)	Circuito equivalente síncrono Potência ativa e reativa Torque eletromagnético Exercícios
27 de agosto de 2026 16ª aula (3h/a)	Ensaio laboratorial Determinação de parâmetros Interpretação de resultados
03 de setembro de 2026 17ª aula (3h/a)	Operação stand alone Controle de tensão Controle de frequência Aplicações industriais
10 de setembro de 2026 18ª aula (3h/a)	Estudos de caso Simulações computacionais Revisão de máquinas CA Exercícios
13 de setembro de 2026 19ª aula (3h/a)	Avaliação 2 (A2) Conteúdo Tensão induzida em Máquinas CA até Operações stand Alone
17 de setembro de 2026 20ª aula (3h/a)	Correção P2 comentada Avaliação 3 (A3) Conteúdo todo curso
21 de setembro de 2026 21ª aula (3h/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 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 16:44:26.
- **Diego Fernando Garcia, COORDENADOR(A) - FUC1 - CEECM, COORDENAÇÃO DE CURSO SUPERIOR REGULAR PRESENCIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 22/06/2026 17:12:23.

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: 756756

Código de Autenticação: 46ba9d89ae

