

DISCIPLINA: Química Geral e Experimental		
Código: QGEX	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30h	Prática: 10h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Compreender conceitos básicos de matemática, incluindo operações com frações, notação científica e regras de proporcionalidade. Interpretar e utilizar grandezas físicas e unidades do Sistema Internacional (SI). Aplicar conceitos de conservação da massa e energia em sistemas físicos simples. Ler e interpretar gráficos e tabelas científicas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Balancear equações e calcular reagentes, produtos e rendimento de reações. Compreender modelos atômicos, partículas subatômicas e números quânticos. Interpretar tendências periódicas e propriedades dos elementos. Diferenciar tipos de ligações e suas influências nas propriedades dos materiais. Analisar reações de oxirredução, potenciais eletroquímicos e aplicações em baterias e corrosão. Aprender a utilizar equipamentos químicos laboratoriais e fazer operações gerais com estes equipamentos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Fórmulas Químicas, Reações Químicas e Estequiometria - Fórmula química: conceito, classificação, determinação de fórmulas mínimas e moleculares. - Reações químicas: conceito, classificação e representação. - Equações químicas: conceito, interpretação e balanceamento. Unidade II: Estrutura Atômica - Unidades fundamentais da matéria. - Núcleos atômicos. Isótopos. - Átomo de Bohr e seus postulados fundamentais. - Átomo de Bohr-Sommerfeld. - Números quânticos. - Nuvem eletrônica segundo a teoria ondulatória. - Princípio de exclusão de Pauli. Regra de Hund. - Ordem de preenchimento dos orbitais atômicos. - Efeito de blindagem. Carga nuclear efetiva. Unidade III: Classificação Periódica Dos Elementos - Tabela periódica. - Propriedades periódicas dos elementos: raios atômicos, potenciais de ionização, afinidade eletrônica e reatividade química. - Propriedades aperiódicas e constantes. Unidade IV: Ligações Químicas - Conceito e tipos fundamentais. - Ligação iônica. Força de atração e energia potencial na formação de um par iônico. Constante de Madelung. Energia reticular. Ciclo de Haber-Born. - Estabilidade dos compostos iônicos.		

- Repulsão dos pares eletrônicos e geometria molecular. Ligações covalentes. Modelos por aproximação de valência, por aproximação de orbitais moleculares e pela teoria do campo ligante. Orbitais ligantes e antiligantes em relação às ligações sigma e pi.
- Fenômeno da hibridização dos orbitais. Hibridizações: linear, trigonal plana, tetraédrica, tetragonal plana, triangular bipiramidal, octaédrica, tetragonal piramidal e pentagonal piramidal.
- Ligação metálica.
- Ligações deficientes de elétrons. Ligações por três centros. Ligação pd.

Unidade V: Eletroquímica

- Reações de oxi-redução;
- Células Galvânicas;
- Equação de Nernst;
- Pilhas;
- Eletrólise;
- Aplicações de Eletrólise;
- Corrosão.

Temas Práticos:

Equipamentos Básicos de Laboratório Químico (Sugestão de 1 prática):

- Segurança de laboratório;
- Tipos, nomenclatura e principal utilidade;
- Aparelhos volumétricos e leitura de volume;
- Teoria e prática da pipetagem;
- Buretas e técnicas de seu uso.

Operações Gerais de Laboratório Químico (Sugestão 2 práticas):

- Precipitação;
- Decantação;
- Filtração comum e sob pressão reduzida;
- Evaporação.
- Calcinação;
- Cristalização e recristalização;
- Destilação: simples, fracionada, sob pressão reduzida, com carreamento de vapor;
- Extração;
- Pesagem e balanças;
- Trabalhos práticos simples empregando as operações gerais de laboratório.

Eletroquímica (Sugestão de 2 práticas):

- Reações de oxidação-redução;
 - Observação experimental das reações de oxirredução, tanto em condições padrão, quanto variando a concentração das soluções (equação de Nernst).
- Montagem de uma pilha de Daniell;
- Eletrólise;
- Realização de experimentos relacionados à corrosão;
 - Oxidação do ferro – na presença de umidade e ar;
 - Proteção catódica – ferro protegido com zinco, magnésio e cobre; e/ou
 - Demonstração dos sistemas previamente preparados.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Química para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS	
Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor multimídia, insumos laboratoriais, dentre outros. Pode-se ainda ser utilizado algum Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: • Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; • Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; • Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); • Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; • Criatividade e o uso de recursos diversificados; • Desempenho cognitivo. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
RUSSELL, John B. Química geral. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014. BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. Química: a ciência central. São Paulo: Ed. Pearson Education, 2005. ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o Meio Ambiente. Editora Bookman, 2006.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E. Química geral: volumes 1 e 2. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2009. CIENFUEGOS, F. Segurança no laboratório. Rio de Janeiro: Interciência, 2001. BESSLER, K.E.; NEDER, A. De F. Química em tubos de ensaio uma abordagem para principiantes. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004. ROZENBERG, Izrael Mordka. Química geral. São Paulo, SP: Blucher, 2002. LENZI, Ervim <i>et al.</i> Química geral experimental. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2024.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Álgebra Vetorial		
Código: ALVE	Carga horária total: 60 h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 0 h
	Presencial: 60 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 0 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Compreender operações básicas da álgebra (equações, inequações e sistemas). Aplicar conceitos de geometria analítica no plano cartesiano. Interpretar e manipular expressões matemáticas envolvendo coordenadas e funções		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Investigar e operar os aspectos geométricos e analíticos dos vetores no plano e no espaço (adição, subtração, produto escalar, vetorial e misto); Determinar equações de retas e planos e analisar posições relativas no espaço tridimensional. Identificar, representar e resolver problemas envolvendo cônicas e superfícies quádricas em coordenadas cartesianas.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – ÁLGEBRA VETORIAL		
Segmento de reta orientado – relação de equipolência; Vetores no plano: definição, igualdade de vetores, operações com vetores, paralelismo, módulo de um vetor; Vetores em um espaço tridimensional: definição, igualdade, operações, paralelismo, módulo de um vetor; Produto escalar: definição algébrica, propriedades, interpretação geométrica, cálculo do ângulo entre dois vetores, ângulos diretores e cossenos diretores de um vetor, projeção de um vetor sobre outro; Produto vetorial: definição, propriedades, interpretação geométrica; Produto misto: Definição, propriedades, interpretação geométrica.		
UNIDADE II – RETAS E PLANOS		
Reta em R^3: equação vetorial, equações paramétricas, equações simétricas, equações reduzidas, retas paralelas aos planos coordenados; retas paralelas aos eixos coordenados, ângulo entre duas retas, retas ortogonais, reta ortogonal a duas retas, interseção de duas retas; Plano: equação geral, equação vetorial, equações paramétricas, ângulo entre dois planos, planos perpendiculares, planos paralelos, paralelismo e perpendicularismo entre reta e plano, reta contida em um plano, interseção de dois planos, interseção de reta com plano.		
UNIDADE III – DISTÂNCIAS EM R^3		
Distância entre dois pontos, distância de um ponto a uma reta; distância de ponto a plano, distância entre duas retas.		
UNIDADE IV – CÔNICAS E QUÁDRICAS		
Cônicas: circunferência; elipse; hipérbole; parábola; translação e rotação de eixos; Quádricas: Superfícies de revolução, elipsoides, hiperboloides, paraboloides, cone elíptico.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Matemática para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para		

favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor multimídia, dentre outros. Pode-se ainda ser utilizado algum Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AValiação

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SANTOS, F. J.; FERREIRA, S. F. **Geometria Analítica. Porto Alegre:** Bookman /Grupo A, 2009.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria Analítica.** São Paulo: Pearson, 1987.

WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica.** São Paulo: Pearson, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Geometria Analítica:** um tratamento vetorial. São Paulo: Pearson, 2004.

LEITHOLD, L. **O cálculo com Geometria Analítica:** volume 2. São Paulo: Harbra, 1994.

REIS, G. L.; SILVA, V. V. **Geometria Analítica.** Rio de Janeiro: LTC/Grupo Gen, 1996.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica.** São Paulo: Pearson, 1996.

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral.** Volume 1. São Paulo: Makron Books, 1999.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Cálculo I		
Código: CALC1	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 70h	Prática: 10h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Fundamentos da matemática elementar. 2. Funções e suas representações gráficas. 3. Operações básicas com expressões algébricas e trigonométricas. 4. Noções de Geometria Analítica Plana.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Compreender e aplicar os conceitos de limites e derivadas. 2. Utilizar derivadas para análise de funções e otimização. 3. Resolver problemas envolvendo taxas relacionadas. 4. Calcular integrais definidas e indefinidas. 5. Aplicar integração por substituição e resolver problemas aplicados à engenharia.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Limites e Continuidade • Noção intuitiva de limite e definição. • Propriedades e cálculo de limites. • Limites laterais, no infinito e infinitos. • Limites fundamentais. • Continuidade de funções e propriedades das funções contínuas. • Teorema do valor intermediário. Unidade II - Derivadas • Interpretação cinemática e analítica das derivadas. • A derivada de uma função. • Continuidade de funções deriváveis e derivadas laterais. • Regras de derivação e derivação de funções compostas (Regra da Cadeia). • Derivadas das funções elementares e tabela de derivadas. • Derivadas sucessivas e derivação implícita e na forma paramétrica. Unidade III - Funções Inversas • Funções inversas e teorema da função inversa. • Derivada de uma função inversa. • Funções trigonométricas inversas e derivadas dessas funções. • Funções hiperbólicas e funções hiperbólicas inversas. Unidade IV - Aplicações da Derivada • Diferencial, velocidade e aceleração. • Taxa de variação e análise do comportamento das funções. • Máximos e mínimos; funções crescentes e decrescentes. • Teorema de Rolle e do valor médio. • Concavidade, pontos de inflexão e assíntotas. • Problemas de maximização e minimização e regra de L'Hospital. • Fórmula de Taylor.		

METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e interativa. Serão utilizados: • Resolução de exercícios e estudo dirigido. • Simulações computacionais para visualização de conceitos. • Aplicação de problemas práticos e estudos de caso. • Uso de softwares matemáticos como GeoGebra e MATLAB.	
RECURSOS	
• Quadro branco e projetor multimídia. • Softwares de cálculo e simulação. • Apostilas e materiais didáticos complementares.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será composta por: • Provas teóricas e práticas • Listas de exercícios e trabalhos individuais • Projetos aplicados • Participação e atividades em sala	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
STEWART, J. Cálculo: volume I. São Paulo: Thomson Learning, 2003. LEITHOLD, Louis. Cálculo com geometria analítica. Tradução: Cyro de Carvalho Patarra. São Paulo: Harbra, 1994. GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo: vol. 1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
MARSDEN, J.; WEINSTEIN, A. Calculus I: undergraduate texts in mathematics. Berlin: Springer, 2008. APOSTOL, T. Calculus: v. 1. New York: John Wiley & Sons, 1967. CAMINHA, A. Fundamentos de Cálculo. São Paulo: SBM, 2015. FIGUEIREDO, D. G. Análise I. São Paulo: LTC, 1996. LIMA, E. L. Análise Real: v. 1. Rio de Janeiro: IMPA, 2007.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Desenho Técnico e Assistido por Computador		
Código: DTAC	Carga horária total: 60 h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 15 h	Prática: 45 h
	Presencial: 60 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 30 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Dominar conceitos básicos de geometria descritiva e perspectiva. Conhecer e utilizar instrumentos manuais de desenho técnico (régua, esquadro, compasso, etc.). Interpretar e aplicar normas técnicas e padrões de desenho. Ler e compreender desenhos técnicos e plantas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Aplicar instrumentos e técnicas para a elaboração de desenhos precisos. Realizar cotagem (dimensionamento) de forma exata em representações gráficas. Empregar a supressão de vistas para melhorar a clareza e objetividade dos desenhos. Integrar normas e padrões técnicos na criação e revisão de projetos. Resolver problemas práticos de representação gráfica, combinando métodos manuais e digitais. Desenvolver habilidades no uso de softwares específicos de CAD para desenhos de projetos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Instrumentos e Normas • Materiais de Desenho Técnico; • Norma Técnica, Sistemas de Normalização, Normas Técnicas NBR ABNT empregas em Desenho Técnico; • Classificação dos desenhos; • Formatação de Papel: formatos padronizados de papel, dimensões, margem, limite do papel e moldura, layout, legenda, dobramento do papel; • Escalas numéricas e gráficas. Unidade II: Cotagem (dimensionamento) • Regras de cotagem; • Disposição e apresentação da cotagem em figuras bidimensionais e tridimensionais; • Tipos de rupturas. Unidade III: Supressão de vistas • Vistas ortográficas: fundamentos, classificação, vistas principais, vistas auxiliares primárias e secundárias; representações no 1º e 3º diedros; • Cortes e seccionamentos dos objetos e hachuras específicas; • Perspectiva axonométrica ortogonal: Isometria; • Perspectiva cavaleira: conceituação e aplicações. Unidade IV: Desenho Assistido por Computador (CAD) • Conceitos, classificação e plataformas de CAD. • Comandos de edição, modificação e verificação. • Aplicações do uso do computador no desenho de vistas ortográficas e na criação de modelos tridimensionais. Unidade V: Projeções Cotadas e Representações Avançadas • Introdução às projeções cotadas.		

• Representação de ponto, reta e plano; convenções e aplicações. • Análise de superfícies topográficas e curvas de nível.
METODOLOGIA DE ENSINO
As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Desenho Técnico ou o Laboratório de Informática para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.
RECURSOS
Recursos Tradicionais: • Quadro branco e apagador. • Caneta hidrográfica e demais materiais de desenho técnico (régua, esquadro, compasso, escalímetro, entre outros). Materiais para Aulas Práticas de Desenho: • Papel para desenho técnico (formatos padronizados). • Materiais de desenho (lápis, borracha, canetas técnicas). • Instrumentos de precisão (transferidor e cartabón). Recursos Tecnológicos: • Notebook e computadores equipados com softwares de desenho assistido por computador (CAD) e modelagem 3D. • Projetor multimídia para exibição de aulas, vídeos, imagens, animações e outros Objetos de Aprendizagem (OA). Materiais para Aulas Práticas em CAD: • Softwares de CAD e modelagem 3D (licenças atualizadas). • Equipamentos periféricos, como mouse e mesa digitalizadora, para melhor precisão no desenho digital. Objetos de Aprendizagem (OA): • Imagens, vídeos, animações e recursos interativos que facilitam a compreensão dos conceitos abordados na disciplina.
AValiação
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: • Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; • Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; • Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); • Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; • Criatividade e o uso de recursos diversificados; • Desempenho cognitivo. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
FRENCH, T. E. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. JUNGHANS, D. Informática aplicada ao desenho técnico. Curitiba: Base Editorial, 2010. STRAUHS, F. R. Desenho técnico. Curitiba: Livro Técnico, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
FIALHO, A. B. Solidworks Premium 2012: teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais: plataforma para projetos CAD/CAE/CAM. São Paulo: Érica, 2012. OMURA, G.; CALLORI, B.R. AutoCad 2000: guia de referência. São Paulo: Makron Books, 2000. ARANHA, F. G. Desenho Técnico: princípios e práticas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015. SOUZA, M. T.; PEREIRA, A. L. Desenho assistido por computador: CAD na Prática. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. OLIVEIRA, R. M. Fundamentos de Desenho Técnico e CAD. São Paulo: Blucher, 2016.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Introdução à Engenharia Elétrica		
Código: INEE	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 1	Pré-requisitos: --
CARGA HORÁRIA	Teórica: 36h	Prática: 4h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Capacidade de trabalho em equipe: colaboração em trabalhos e atividades propostas; 2. Organização e gestão do tempo: equilibrar teoria, prática e estudos individuais; 3. Comunicação técnica: saber documentar e apresentar ideias de forma clara; 4. Curiosidade e aprendizado contínuo de forma acompanhar a evolução da engenharia.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Compreender o papel do engenheiro eletricitista na sociedade, suas áreas de atuação e a importância desse profissional no desenvolvimento da sociedade ou tecnológico. 2. Incentivar a criatividade e o pensamento crítico para enfrentar desafios tecnológicos. 3. Estimular a colaboração e a capacidade de documentar e apresentar trabalhos técnicos. 4. Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE • Organização didática; • Desenvolvimento do ensino; • Aproveitamento de estudos; • Interrupção de estudos; • Formas de saída de estudantes. Unidade II: O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE e sua Estrutura Organizacional • Apresentação da instituição; • Organização didático pedagógica do curso; • Organização curricular; • Infraestrutura e colaboradores. Unidade III: O Campo da Engenharia Elétrica • A Engenharia e suas Perspectivas históricas; • O Técnico, o Tecnólogo, o Engenheiro e suas especificidades; • A profissão do Engenheiro Eletricista: áreas de atuação, mercado de trabalho e evolução; • Principais sub-habilitações existentes na Engenharia Elétrica: Eletrotécnica, Automação e Controle, Eletrônica e Telecomunicações; • Regulamentação da profissão. Unidade IV: Conceitos Básicos da Engenharia Elétrica e Aplicações Práticas • Definição de energia e os diferentes tipos; • Classificação das fontes de energia para geração de eletricidade e a matriz elétrica brasileira; • Resumo histórico da Eletricidade e do Magnetismo e Entidades físicas fundamentais na Engenharia Elétrica; • Panorama geral do setor elétrico brasileiro;		

- Definição de conceitos básicos: carga elétrica, corrente elétrica, tensão elétrica, resistência elétrica e potência elétricas;
- Aplicações prática da Engenharia Elétrica;
- Realização de atividades práticas básicas nos laboratórios;
- Elaboração de relatórios técnicos;
- Estudo da literatura técnica em inglês.

Unidade V: Engenharia do Futuro

- Tecnologia, Invenção e Inovação tecnológica.
- Atuação em projetos, pesquisa tecnológica e modelagem e simulação de sistemas;
- Patentes e direitos;
- Empreendedorismo;
- Novos avanços tecnológicos na Engenharia Elétrica.

Unidade VI: Ética e Responsabilidade Profissional

- Diversidade étnico-racial no mercado de trabalho da engenharia;
- Desigualdades raciais e acesso à tecnologia;
- Contribuições de afrodescendentes e indígenas na ciência e na engenharia;
- Responsabilidade social do engenheiro frente às comunidades tradicionais.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como serão utilizados os Laboratórios da área Técnica e/ou Informática para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AValiação

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. de V. Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. BROCKMAN, Jay B. Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2012. HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan; SOUZA, J. R. Introdução à engenharia. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006. 220p.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
NOVAES, A.G. Vale a pena ser engenheiro? São Paulo: Editora Moderna, 1985. FREITAS, Carlos Alberto de (org.). Introdução à engenharia. São Paulo: Pearson, 2014. FREITAS, Carlos Alberto de (org.). Introdução à engenharia. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2019. REGO, Armênio; BRAGA, Jorge. Ética para engenheiros: desafiando a Síndrome do Vaivém Challenger. 4 ed. atual. Lisboa, Portugal: Lidel, 2017. RIZZONI, Giorgio. Fundamentos de engenharia elétrica. Porto Alegre: Bookman, 2013.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Lógica de Programação		
Código: LPRO	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 40h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Noções básicas de informática; 2. Operações matemáticas fundamentais; 3. Raciocínio lógico e resolução de problemas básicos.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Compreender os fundamentos da lógica de programação; 2. Desenvolver algoritmos estruturados para resolver problemas computacionais; 3. Implementar programas simples utilizando linguagens de programação; 4. Aplicar estruturas condicionais, de controle e repetição no desenvolvimento de algoritmos; 5. Utilizar boas práticas de programação e depuração de código; 6. Compreender estruturas básicas de dados.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Introdução à Lógica de Programação • Conceitos de algoritmos • Criação de algoritmos e fluxogramas • Tipos de dados e variáveis Unidade II - Estruturas de Controle • Comandos condicionais e de controle • Estruturas de repetição Unidade III - Estruturas de Dados Simples • Alocação de memória dinâmica e estática • Listas e vetores • Funções e modularização de código Unidade IV - Manipulação de Arquivos • Conceitos básicos de sistemas de arquivos • Criação, leitura e deleção de arquivos • Manipulação de dados em arquivos Unidade V - Desenvolvimento de Pequenos Projetos • Resolução de problemas computacionais • Aplicação de boas práticas de programação		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e prática. Serão utilizados: • Exercícios práticos e desafios de lógica. • Desenvolvimento de pequenos programas. • Estudos de caso e resolução de problemas reais. • Utilização de ambientes de desenvolvimento e simulação.		

RECURSOS

- Computadores com ambientes de desenvolvimento configurados.
- Linguagens de programação como Python e C.
- Materiais didáticos e tutoriais.
- Ferramentas de depuração e simulação de código.

AValiação

A avaliação será composta por:

- Provas teóricas e práticas
- Projetos e exercícios de programação
- Trabalhos e desafios de lógica
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MANZANO, J. A.; OLIVEIRA, J. F. **Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. São Paulo: Érica, 2019.

ANICHE, Mauricio. **Introdução à programação em C: os primeiros passos de um desenvolvedor**. São Paulo, SP: Casa do Código, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

ZIVIANI, N. **Projeto de Algoritmos**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SOUZA, Sérgio Guedes de (org.). **Lógica de programação algorítmica**. São Paulo, SP: Pearson, 2014.

SILVA, Leonardo Soares e; FORTES, Gabriel. **Aprenda a programar com python: descomplicando o desenvolvimento de software**. São Paulo, SP: Casa do Código, 2022.

BHARGAVA, Aditya Y. **Entendendo Algoritmos: um guia ilustrado para programadores e outros curiosos**. Novatec Editora, 2018.

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPÄCHER, H. F. **Lógica de Programação**. São Paulo: Pearson, 2022.

DOWNEY, A. **Think Python: how to think like a computer scientist**. Sebastopol: O'Reilly, 2015.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Metodologia do Trabalho Científico		
Código: METC	Carga horária total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 0 h
	Presencial: 40 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 0 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Ter a capacidade de compreender e interpretar textos. Distinguir diferentes tipos de conhecimento. Aplicar regras básicas de escrita e argumentação.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Desenvolver habilidades de leitura crítica e interpretação de textos acadêmicos; Diferenciar tipos de conhecimento, classificar áreas da ciência e conhecer os fundamentos da ciência; Compreender conceitos, aplicações e críticas aos métodos científicos. Utilizar diferentes métodos de estudo e pesquisa; Ter capacidade de planejamento e execução de trabalhos científicos; Compreender os aspectos teóricos e práticos referentes à elaboração de trabalhos científicos, enfatizando a importância do saber científico no processo de produção do conhecimento; Estruturar e elaborar textos, relatórios e trabalhos científicos conforme normas acadêmicas e normas da ABNT.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1. Sistematização das atividades acadêmicas. 2. A documentação como método de estudo. 3. Conceito e função da metodologia científica. 4. Ciência, conhecimento e pesquisa. 5. Desenvolvimento histórico do método científico. 6. Normas Técnicas de Trabalhos científicos. 7. Etapas formais para elaboração de trabalhos acadêmicos (fichamentos, resumos, resenhas, relatórios, monografias). 8. Pesquisa, projeto e relatórios de pesquisa.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Informática para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.		
RECURSOS		
Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor multimídia, textos científicos e tecnológicos, dentre outros. Pode-se ainda ser utilizado algum Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.		

AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: • Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; • Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; • Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); • Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; • Criatividade e o uso de recursos diversificados; • Desempenho cognitivo. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BARROS, A. J. P. Projeto de Pesquisa: propostas metodológicas. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2003. SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2002. RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 32. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
FAZENDA, I. Metodologia da pesquisa educacional. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004. MARTINS, Vanderlei. Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2016. ISKANDAR, J. I. Normas da ABNT: comentadas para trabalhos científicos. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2005. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Metodologia científica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Programação Orientada a Objetos		
Código: POO	Carga horária total: 60h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 2	Pré-requisitos: LPRO
CARGA HORÁRIA	Teórica: 20h	Prática: 40h
	Presencial: 60h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Fundamentos de programação e algoritmos. 2. Lógica de programação. 3. Sintaxe e conceitos básicos de uma linguagem de programação.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Compreender e aplicar os princípios da programação orientada a objetos. 2. Utilizar classes e objetos para modelar sistemas computacionais. 3. Implementar conceitos de encapsulamento, abstração, herança e polimorfismo. 4. Desenvolver aplicações utilizando frameworks e bibliotecas orientadas a objetos. 5. Aplicar boas práticas de programação e design patterns.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Introdução à Programação Orientada a Objetos • Conceitos básicos de POO. • Comparação entre programação procedural e orientada a objetos. Unidade II - Classes e Objetos • Definição e conceitos de abstração • Definição de classes e instância de objetos. • Métodos, atributos, encapsulamento e visibilidade. Unidade III - Herança e Polimorfismo • Implementação de herança e reutilização de código. • Polimorfismo e sobrecarga de métodos. Unidade IV - Estruturas Avançadas e Boas Práticas • Interfaces, classes e métodos abstratos. • Design patterns e boas práticas em POO.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados: • Resolução de problemas computacionais. • Implementação de códigos em laboratório. • Projetos práticos individuais e em grupo. • Análises e discussões de código.		

RECURSOS	
• Quadro branco e projetor multimídia. • Ambientes de desenvolvimento integrados (IDEs) como Visual Studio Code, IntelliJ, Eclipse. • Linguagens de programação como Java, Python e C++. • Apostilas e materiais complementares.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será composta por: • Provas teóricas e práticas • Projetos individuais e em grupo • Relatórios de atividades e participação • Trabalhos e desafios de programação	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. Java: como programar. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015. DEITEL, Harvey. C++: como programar. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2006. CRUZ, Felipe. Python: escreva seus primeiros programas. São Paulo, SP: Casa do Código, 2015.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. Padrões de projeto: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos. Porto Alegre: Bookman, 2000. MASSARI, V. L.; CRUZ, F. 51 respostas e 1/2 sobre Agile e gestão de projetos: que você queria saber, mas tinha medo de perguntar. Rio de Janeiro: Brasport, 2019. KÖLLING, M.; BARNES, D. J. Programação orientada a objetos com Java: uma introdução prática usando o Bluej. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2008. BRIZENO, Marcos. Refatorando com padrões de projeto: um guia em java. São Paulo, SP: Casa do Código, 2017. SAVITCH, Walter. C++ Absoluto. São Paulo: Pearson, 2003.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Álgebra Linear		
Código: ALIN	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 2	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 80 h	Prática: 0 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional:	0 h
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Raciocínio lógico e abstração matemática – Capacidade de compreender e manipular conceitos matemáticos abstratos; 2. Familiaridade com conceitos de vetores e matrizes – Noções básicas sobre vetores no plano e no espaço, bem como a ideia de matrizes como operadores lineares; 3. Fundamentos de equações lineares – Conhecimento prévio sobre resolução de sistemas de equações simples e métodos básicos de substituição e escalonamentos; 4. Habilidade em matemática básica e cálculo – Domínio de operações com números reais e complexos, além de noções básicas de cálculo diferencial e integral; 5. Capacidade de interpretar representações geométricas – Entendimento intuitivo de conceitos como retas, planos e transformações geométricas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Domínio de operações básicas com matrizes e vetores – Capacidade de realizar operações como soma, multiplicação, transposição e inversão de matrizes; 2. Conhecimento em resolução de sistemas lineares – Compreensão de métodos como eliminação de Gauss e substituição retroativa; 3. Análise de autovalores e autovetores – Aplicação da diagonalização de matrizes para resolver sistemas diferenciais, estabilidade de sistemas e transformação de similaridade; 4. Utilização de Álgebra Linear em diversas áreas da Engenharia – Aplicação dos conceitos de espaços vetoriais, ortogonalidade e mínimos quadrados em controle, circuitos elétricos e computação; 5. Formulação e interpretação de situações matemáticas – Desenvolvimento da capacidade de modelar problemas científicos e tecnológicos utilizando Álgebra Linear, compreendendo sua relação com outras disciplinas do curso.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Matrizes e Determinantes - Matrizes: Noção de matrizes; Tipos especiais de matrizes, Operações com matrizes, Matriz transposta, Matrizes inversíveis; Determinantes: Definição; Menor complementar e complemento algébrico, Teorema fundamental (de Laplace), Matriz adjunta – matriz inversa, regra de Cramer; cálculo do posto de uma matriz por meio de determinantes. UNIDADE II – Sistemas de equações lineares - Equação linear; Sistemas de equações lineares, Solução de um sistema linear, Sistemas equivalentes, Sistemas escalonados, Sistema linear homogêneo. UNIDADE III – Espaços vetoriais - Conceito de espaço vetorial, Propriedades dos espaços vetoriais, Subespaços vetoriais, Combinação linear de vetores, Subespaço vetorial gerado, Dependência e Independência Linear, Base e dimensão, Mudança de base. UNIDADE IV – Transformações lineares - Conceito de transformação linear, Núcleo de uma transformação linear, Imagem de uma transformação linear, Matriz de uma transformação linear, operações com transformações lineares, Transformações lineares planas.		

UNIDADE V – Autovalores e Autovetores - Autovalor e autovetor de um operador linear, Determinação dos autovalores e autovetores, Propriedades dos autovalores e autovetores, Polinômio característico. UNIDADE VI – Diagonalização de operadores - Base de autovetores, Polinômio minimal, Diagonalização simultânea de dois operadores, Forma de Jordan. UNIDADE VII – Produto Interno - Coeficientes de Fourier, Norma, Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt, complemento ortogonal.
METODOLOGIA DE ENSINO • Aulas teóricas expositivo-dialogadas; • Rodas de conversas; • Leituras, pesquisas e produções textuais; • Resolução de exercícios; • Uso do Laboratório de Matemática para aulas práticas; • Estímulo ao ambiente colaborativo de aprendizagem; • Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC); • Uso de softwares e objetos de aprendizagem; • Utilização de computadores, celulares, mídias de áudio e visuais.
RECURSOS • Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Aulas práticas com exercícios e utilização de software para simulação de sistemas e equações matriciais.
AValiação A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: • Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; • Procedimentos práticos em laboratório; • Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; • Provas escritas; • Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA ANTON, Howard. Álgebra linear com aplicações. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. BOLDRINI, José Luiz. Álgebra linear. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986. CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R.C. F. Álgebra linear e aplicações. 6. ed. São Paulo: Atual, 2010.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR FERNANDES, Daniela Barude (org.). Álgebra linear. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

FRANCO, Neide Bertoldi. **Álgebra linear**. São Paulo: Pearson, 2016.

LIMA, Elon Lages. **Álgebra linear**. 8. ed. Rio de Janeiro: Impa, 2012.

LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**. 4. ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1977.

POOLE, D. **Álgebra linear**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Cálculo II		
Código: CALC2	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 2	Pré-requisitos: CALC1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 70h	Prática: 10h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Fundamentos do cálculo diferencial e integral de uma variável. 2. Aplicação de derivadas e integrais simples. 3. Noções básicas de funções reais e suas representações gráficas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Compreender e aplicar os teoremas fundamentais do cálculo integral. 2. Resolver integrais definidas e impróprias. 3. Aplicar integrais a problemas geométricos e físicos. 4. Utilizar técnicas avançadas de integração, incluindo integrações por partes e frações parciais. 5. Trabalhar com integrais em coordenadas polares. 6. Compreender convergência e divergência de sequências e séries.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Integrais • Primitiva de uma função. • Integral indefinida e propriedades. • Tabela de integrais e integrais imediatas. • Integral definida e suas aplicações em áreas. • Teorema fundamental do Cálculo. Unidade II - Técnicas de Integração • Integração por substituição. • Integração por partes. • Integração de potências de funções trigonométricas - fórmulas de recorrência. • Integração por substituição trigonométrica. • Integração de funções racionais por frações parciais. Unidade III - Aplicações da Integral Definida • Cálculo de áreas entre curvas. • Cálculo de volumes por integração e método das cascas cilíndricas. • Cálculo de trabalho realizado por forças variáveis. • Valor médio de uma função. • Comprimento de arco e aplicações em física e engenharia. Unidade IV - Coordenadas Polares • Gráfico em coordenadas polares. • Comprimento do arco em coordenadas polares. • Áreas de figuras planas em coordenadas polares. Unidade V - Integrais Impróprias • Integrais impróprias.		

• Convergência e divergência de integrais impróprias. Unidade VI - Sequências e Séries • Sequências numéricas e séries numéricas. • Critérios de convergência e divergência. • Convergência absoluta e condicional.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e prática. Serão utilizados: • Resolução de exercícios e estudos de caso. • Simulações computacionais para visualização de conceitos. • Aplicação de problemas práticos e estudos de caso. • Uso de softwares matemáticos como GeoGebra e MATLAB.	
RECURSOS	
• Quadro branco e projetor multimídia. • Softwares de cálculo e simulação. • Apostilas e materiais didáticos complementares.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será composta por: • Provas teóricas e práticas • Listas de exercícios e trabalhos individuais • Projetos aplicados • Participação e atividades em sala	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo, v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2001. GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo, v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2001. LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. São Paulo: Harbra, 1994.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
STEWART, J. Cálculo, v. 1. São Paulo: Thomson Learning, 2003. STEWART, J. Cálculo, v. 2. São Paulo: Thomson Learning, 2003. HUGHES-HALLETT, D. Cálculo e aplicações. São Paulo: Blucher, 1999. E-book. LIMA, E. L. Análise Real, v. 2. Rio de Janeiro: IMPA, 2016. THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2012. E-book.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Eletrônica Digital		
Código: ELED	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 2	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50h	Prática: 30h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Noções básicas de matemática, incluindo operações aritméticas, expressões algébricas e manipulação de equações. 2. Introdução ao raciocínio lógico e lógica matemática. 3. Familiaridade com sistemas de numeração e conversão entre bases numéricas. 4. Noções elementares de organização e funcionamento de computadores.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Compreender e projetar circuitos lógicos combinacionais e sequenciais. 2. Implementar flip-flops, contadores e registradores. 3. Analisar e projetar máquinas de estados finitos. 4. Integrar circuitos digitais ao mundo analógico. 5. Desenvolver aplicações utilizando dispositivos de lógica programável.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Fundamentos da Eletrônica Digital • Conceitos básicos: sinais digitais vs. analógicos. • Sistemas de numeração (binário, octal, decimal, hexadecimal) e conversões entre bases. • Códigos numéricos e códigos especiais (BCD, Gray, ASCII, Paridade). • Álgebra booleana: operações fundamentais, postulados e teoremas. Unidade II - Circuitos Lógicos Combinacionais • Portas lógicas básicas (AND, OR, NOT, XOR, NAND, NOR e XNOR). • Propriedades e tabelas-verdade das portas lógicas. • Implementação de circuitos combinacionais simples. • Mapas de Karnaugh para simplificação de expressões booleanas. • Multiplexadores, Demultiplexadores, Codificadores e Decodificadores. Unidade III - Circuitos Lógicos Sequenciais • Diferença entre circuitos combinacionais e sequenciais. • Flip-flops: tipos (SR, D, JK, T) e aplicações. • Contadores assíncronos e síncronos. • Registradores de deslocamento e suas aplicações. Unidade IV - Integração com o Mundo Analógico • Princípios de conversão D/A e A/D. • Características de conversores D/A: Resolução, precisão, tempo de resposta. • Características de conversores A/D: Amostragem, quantização e taxa de conversão. • Aplicações de conversores em sistemas embarcados e automação.		

Atividades de Síntese e Integração (20 h)

- **Projetos integradores de circuitos digitais:** desenvolvimento de aplicações que combinem circuitos combinacionais e sequenciais, como cronômetros digitais, sistemas de controle de acesso ou máquinas de vendas simuladas.
- **Estudos de caso práticos:** análise de sistemas embarcados reais que utilizam conversores A/D e D/A, identificando os blocos digitais presentes e sua função.
- **Desafios de projeto em equipe:** propor problemas abertos nos quais os estudantes precisem utilizar conceitos de álgebra booleana, simplificação com mapas de Karnaugh, flip-flops e registradores para criar soluções funcionais.
- **Integração hardware/software:** uso de ferramentas de simulação (Quartus, Logisim, Proteus) para implementar um mesmo projeto em diferentes níveis (simulação, prototipagem em kits e lógica programável).
- **Mini-projetos de automação:** construção de protótipos que exijam a interface entre sinais digitais e analógicos, como sensores de luminosidade com acionamento de LEDs, ou sistemas de monitoramento de temperatura com alarmes digitais.
- **Relatórios reflexivos:** atividades em que os estudantes relacionem os conceitos teóricos com a prática desenvolvida em laboratório, destacando limites e possibilidades das tecnologias digitais.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Estudos de caso e resolução de problemas.
- Simulações computacionais.
- Experimentos laboratoriais.
- Trabalhos em equipe e projetos práticos.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Softwares de simulação como Proteus, Logisim e Quartus.
- Laboratório de eletrônica digital com kits didáticos.
- Apostilas e materiais complementares.

AValiação

A avaliação será composta por:

- Provas escritas
- Relatórios de experimentos laboratoriais
- Projetos práticos e simulações
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOCCI, R. J. **Sistemas digitais:** princípios e aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

FLOYD, T. L. **Sistemas digitais:** fundamentos e aplicações. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital.** 40. ed. São Paulo: Editora Érica, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HAUPT, Alexandre; DACHI, Édison. **Eletrônica digital.** São Paulo: Blucher, 2016. E-book.

LOURENÇO, A. C. de. **Circuitos digitais.** São Paulo: Editora Érica, 2009.

SZAJNBERG, M. **Eletrônica digital**: teoria, componentes e aplicação. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

KARIM, M. A.; CHEN, X. **Projeto digital**: conceitos e princípios básicos. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

PEDRONI, V. A. **Eletrônica digital moderna e VHDL**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Física Geral e Experimental I		
Código: FGE1	Carga horária total: 60h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 2	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 48h	Prática: 12h
	Presencial: 60h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Noções de limites, derivadas e integrais aplicadas a funções matemáticas. 2. Conhecimentos básicos de álgebra, trigonometria e geometria analítica. 3. Uso do Sistema Internacional de Unidades (SI) e conversões entre diferentes sistemas de medidas. 4. Noções básicas de movimento, força e energia.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Domínio sobre cinemática, dinâmica, leis de Newton, trabalho e energia, além de conceitos básicos de mecânica dos corpos rígidos. 2. Aplicação de equações diferenciais, álgebra vetorial e cálculo para descrever e resolver problemas físicos. 3. Desenvolvimento da capacidade de resolver problemas de forma estruturada e analítica. 4. Leitura e interpretação de gráficos cinemáticos e dinâmicos, identificando relações entre variáveis físicas. 5. Habilidade no uso de cronômetros, réguas, paquímetros, micrômetros, sensores e outros instrumentos de medição. 6. Coleta, organização, tratamento e representação gráfica de dados obtidos em laboratório. 7. Noções sobre precisão, exatidão, erros experimentais e propagação de incertezas nas medições.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Cinemática escalar e vetorial • Movimento unidimensional: velocidade média e instantânea, aceleração média e instantânea, movimento retilíneo, movimento retilíneo uniformemente variado e movimento vertical no vácuo. • Movimento bidimensional e tridimensional: vetores e operações com vetores, velocidade e aceleração vetoriais, movimento em plano em aceleração constante, movimento de projéteis, movimento circular uniforme, aceleração tangencial, velocidade e aceleração relativas. Unidade II: Dinâmica da partícula • Leis de Newton: lei da inércia, princípio fundamental da dinâmica, terceira lei de Newton, forças básicas da natureza, forças de atrito, dinâmica do movimento circular uniforme, forças reais e fictícias. • Trabalho e energia: definição de trabalho, trabalho realizado por força constante e por força variável, energia cinética, potência. • Conservação da energia: sistemas conservativos e não conservativos, energia cinética, energias potenciais gravitacional e elástica, conservação da energia nos movimentos em uma e mais dimensões. • Conservação do momento linear: centro de massa, movimento do centro de massa, estudo dos sistemas de massa variável e aplicação ao movimento do foguete. • Colisões: impulso e momento linear, colisões elásticas e inelásticas em uma e duas dimensões.		

Unidade III: Cinemática da rotação

- Rotações: grandezas vetoriais na rotação e torque, diferenças entre cinemática linear e angular de partícula em movimento circular, cinemática de corpo rígido.

Unidade IV: Dinâmica da rotação

- Momento angular: momento de uma força, momento angular de uma partícula e de um sistema de partículas, energia cinética de rotação e momento de inércia, conservação do momento angular, simetrias e leis de conservação.
- Dinâmica de corpos rígidos: rotação em torno de um eixo fixo, cálculo de momentos de inércia, movimento plano combinado de rotação e translação de um corpo rígido, momento angular e velocidade angular, conservação do momento angular, giroscópio e estática dos corpos rígidos.

METODOLOGIA DE ENSINO

- As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios.
- Uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade;
- Utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

Ao longo da disciplina, os alunos farão atividades práticas em laboratório, totalizando 12h. Algumas sugestões de atividades práticas:

- Medições e incertezas: utilização de diversos instrumentos de medida (régua, paquímetro, micrômetro etc); determinação de incertezas diretas de medidas; cálculo de incerteza de medidas indiretas; tratamento estatístico de grandes conjuntos de medidas.
- Gráficos e ajuste linear: representação gráfica nas escalas linear, logarítmica e semilogarítmica, método dos mínimos quadrados para ajuste linear de dados experimentais.
- Colisões: experimentos sobre conservação de momento linear, conservação de energia, colisões elásticas e inelásticas.
- Gravitação: medição da aceleração da gravidade.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas no Laboratório de Física.

AValiação

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e WALKER, J. Fundamentos da física. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008. v. 1 TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1 NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. v. 1.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. Princípios de física. São Paulo: Thomson, 2006. v. 1. CHAVES, A. Física básica: mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2007. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. Física I. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. LUIZ, Adir Moysés. Física 1: mecânica. São Paulo: Livraria da Física, 2007. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física I: mecânica. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Introdução à Administração		
Código: INTA	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 2	Pré-requisitos: --
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 0h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Capacidade de interpretar dados, gráficos e informações sobre gestão empresarial. 2. Habilidade para avaliar problemas organizacionais e propor soluções fundamentadas. 3. Interesse pelo funcionamento de empresas, negócios e administração pública. 4. Interesse em aprender sobre gestão de pessoas, finanças, marketing e processos empresariais. 5. Capacidade de assumir uma postura crítica sobre as referências utilizadas em aula, de modo que consiga questionar os diferentes estilos de gestão frente a realidade organizacional no campo da área da Engenharia Elétrica.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Compreender a formação das diferentes escolas da administração. 2. Assimilar as principais teorias e abordagens da administração: clássica, humanística, neoclássica, estruturalista, comportamental, sistêmica e contingencial. 3. Conhecer as funções básicas do administrador (Planejar, Organizar, Dirigir e Controlar). 4. Compreender acerca dos diferentes estilos gerenciais. 5. Refletir sobre a importância da administração na sociedade.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I Introdução a Teoria Geral da Administração: Conteúdo e objeto de estudo da Administração; O estado atual da Teoria Geral da Administração; Funções empresariais Básicas (Marketing, Recursos Humanos, Contabilidade, Produção, Logística); Unidade II Administração Científica: A obra de Frederick Taylor; A organização racional do trabalho. Unidade III Princípios da Administração Científica; Apreciação crítica da Administração Científica. Unidade IV Teoria Clássica: A obra de Henry Fayol; Teoria da organização; Elementos de administração; Apreciação crítica da Teoria Clássica. Unidade V Teoria da Burocracia: Essência, supostos e desenvolvimento da organização burocrática; As disfunções da burocracia. Unidade VI Escola de Transição: O Trabalho de Mary Parker Follet; O Trabalho do Dr. Barnard. Unidade VII Teoria das Relações Humanas: A experiência de Hawthorne; Conclusões da experiência de Hawthorne: produtividade x integração social, comportamento social dos empregados, recompensas e sanções sociais, grupos informais, relações humanas, importância do conteúdo do cargo e aspectos emocionais; Unidade VIII Teoria Comportamental: Origens da Teoria Comportamental; Hierarquia das necessidades de Maslow; Teoria dos dois fatores de Herzberg;		

Unidade IX

Teoria X e Teoria Y; Organização como um sistema social cooperativo; Teoria das decisões; Teoria do equilíbrio organizacional; Teoria da aceitação da autoridade; Objetivos organizacionais X individuais.

Unidade X

Estruturalismo: Origens da Teoria Estruturalista; A abordagem estruturalista da organização; Tipologia das organizações; Objetivos organizacionais; Ambiente organizacional; Conflitos organizacionais.

Unidade XI

Teoria Neoclássica: Características principais da Teoria Neoclássica; Processo Administrativo (P, O, D, C); Função administrativa de Planejamento; Planejamento Administrativo (Áreas funcionais); Planejamento Administrativo (Área Operacional); Funções administrativas de Organização; Funções administrativas de Direção; Função administrativa de Controle.

Unidade XII

Teoria Geral de Sistemas: A origem e o conceito da Teoria Geral de Sistemas; Conceito e Características dos Sistemas; Classificações dos sistemas; Princípios gerais dos sistemas; As relações entre sistema e ambiente; Componentes genéricos de um sistema; Hierarquia de sistemas; A Teoria de Sistemas nas Organizações; Organizações como Sistemas Abertos; O pensamento sistêmico aplicado na resolução de problemas; O pensamento sistêmico aplicado às organizações.

Unidade XIII

Teoria da Contingência Estrutural: Ambiente (mapeamento e percepção ambiental; consonância e dissonância); Ambiente Geral (condições culturais, demográficas, ecológicas, político-legais, econômicas, e tecnológicas); Ambiente de Tarefa (fornecedores, clientes, concorrentes e regulações); Tecnologia e inovação; Tamanho e estratégia Organizacional.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Exposição oral;
- Aulas práticas em laboratório;
- Leituras e discussão de textos.
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas;
- Metodologias ativas.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de softwares para a aplicação de metodologias ativas.

AValiação

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Seminários para apresentação das principais escolas da Administração;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. MAXIMINIANO, Antonio Cesar Amaru. Introdução à Administração. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2011. KWASNICKA, Eunice Lacava. Introdução à administração. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
SALIM, Cesar Simões <i>et al.</i> Construindo planos de negócios: todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2005. MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru, Administração para empreendedores. 2. Ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2013. 240 p SOBRAL, Filipe João Bera de Azevedo; PECI, Alketa. Administração: teoria e prática no contexto brasileiro. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2013. FONSECA, Valéria Silva da. Introdução à teoria geral da administração. São Paulo, SP: Contentus, 2020. GRÜTZMANN, Lidiane. Fundamentos filosóficos da administração. Curitiba: Intersaberes, 2014.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Resistência dos Materiais		
Código: RESM	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 3	Pré-requisitos: FGE1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 0h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Fundamentos de estática e mecânica geral. 2. Análise de forças e momentos em estruturas. 3. Conceitos básicos de materiais e suas propriedades mecânicas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Analisar tensões e deformações em materiais estruturais. 2. Calcular esforços internos em elementos estruturais. 3. Compreender os conceitos de torção, flexão e cisalhamento. 4. Projetar elementos estruturais sujeitos a diferentes carregamentos. 5. Aplicar os conceitos da resistência dos materiais em problemas de engenharia.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Introdução à Resistência dos Materiais • Classificação de esforços e apoios; • Estruturas hipostática, isostáticas e hiperestáticas; • Cálculo de reações em vigas. Unidade II - Tensão e Deformação • Tensão Normal (Tração e Compressão); • Deformação Longitudinal e Deformação Lateral; • Propriedades Mecânicas dos Materiais e Diagrama Tensão deformação; • Carregamento Axial; • Tensão Admissível e Dimensionamento; • Cisalhamento. Unidade III - Torção • Tensão de Cisalhamento na Torção; • Ângulo de Torção e Distorção; • Transmissão de Potência; • Dimensionamento de Eixos. Unidade IV - Flexão • Flexão Pura; • Flexão Simples; • Diagrama de Força Cortante e Momento Fletor.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:		

• Resolução de problemas aplicados à engenharia. • Experimentos laboratoriais e ensaios mecânicos. • Simulações computacionais e softwares de engenharia. • Trabalhos em equipe e projetos práticos.	
RECURSOS	
• Quadro branco e projetor multimídia. • Softwares de simulação estrutural. • Laboratório de ensaios mecânicos. • Apostilas e materiais complementares.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será composta por: • Provas escritas • Relatórios de experimentos laboratoriais • Projetos e estudos de caso • Participação e atividades em sala	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010. JOHNSTON JR., R.; BEER, F. P. Resistência dos materiais. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2003. PHILPOT, T. A. Mecânica dos materiais: um sistema integrado de ensino. Rio de Janeiro: LTC, 2013.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
GERE, James M. Thomson. Mecânica dos materiais. São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda, 2003. CRAIG JR, R. R. Mecânica dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2003. BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON, E. Russell; MAZUREK, David F. Mecânica vetorial para engenheiros: estática. 11 ed. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 2019. MELCONIAN, Sarkis. Mecânica técnica e resistência dos materiais. 20. ed. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2012. PEREIRA, Celso Pinto Moraes. Mecânica dos materiais avançada. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Introdução a Circuitos e Medidas Elétricas		
Código: ICME	Carga horária total: 40 h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 3	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 28 h	Prática: 12 h
	Presencial: 40 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 6 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Compreender conceitos básicos de números reais e operações algébricas fundamentais. Ter noções iniciais de números complexos, incluindo definição, representação no plano complexo, módulo e ângulo. Realizar operações aritméticas simples (adição, subtração, multiplicação e divisão). Conhecer conceitos elementares de geometria do plano cartesiano.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Converter e manipular números complexos em diversas formas. Interpretar graficamente módulo e fase. Representar correntes e tensões como fasores. Resolver problemas básicos de circuitos CA utilizando fasores. Aprender a utilizar instrumentos de medição (Osciloscópio, gerador de função, voltímetro e amperímetro). Empregar corretamente instrumentos de medição elétrica para validar análises e experimentos em circuitos CA.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Conceitos básicos de eletricidade e Elementos de circuitos • Carga, corrente, diferença de potencial, tensão, potência e energia; Resistência; Lei de ohm; Circuito CC Simples. Unidade II: Conceitos e Operações com Números Complexos • Revisão dos conceitos básicos: módulo, fase e plano complexo. • Operações em números complexos (formas polar, exponencial e trigonométrica): adição, multiplicação, divisão e potenciação. Unidade III: Funções Complexas e Potência Complexa • Definição de funções complexas: função exponencial e logarítmica. • Potência complexa: conceito e aplicações iniciais em circuitos CA. Unidade IV: Representação Geométrica e Fasores • Interpretação geométrica de números complexos. • Representação de correntes e tensões como fasores. Unidade V: Aplicações em Circuitos CA e Medições Elétricas • Conceito de Corrente, Tensão, Impedância e Potência. • Aplicações de números complexos e fasores na análise de circuitos elétricos CA simples. ○ Circuitos série; ○ Circuitos paralelos; ○ Circuitos em configuração mista; ○ Introdução a Potência complexa.		

Unidade VI: Práticas em Medições Elétricas • Introdução e práticas com os instrumentos de medição: osciloscópio, gerador de função, multímetro, voltímetro e amperímetro. • Realização de experimentos para medir tensão, corrente e frequência em circuitos CA. • Noções elementares básicas de inspeção elétrica em edificação; • Coleta e análise dos dados experimentais para correlacioná-los com os conceitos de fasores e números complexos. • Discussão dos resultados e identificação de possíveis fontes de erro nas medições através de relatórios.
METODOLOGIA DE ENSINO As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de eletrotécnica e eletrônica para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.
RECURSOS Material Didático-Pedagógico: Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas. Recursos Audiovisuais: Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações. Insumos de Laboratório: Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, geradores de função, voltímetros, amperímetros, etc.), componentes eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis no laboratório de eletrotécnica e eletrônica. Ambiente Lúdico Laboratorial: Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos. Os recursos citados visam promover uma abordagem prática e teórica eficaz na formação dos alunos.
AValiação A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: • Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; • Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; • Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); • Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;

- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2.

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

MEDEIROS FILHO, S. **Fundamentos de medidas elétricas**. Editora LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Matemática avançada para engenharia**. Porto Alegre: Bookman, 2009. v. 3.

CARMO, M. P.; MORGADO, A. C.; WAGNER, E. **Trigonometria números complexos**. 3. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

ÁVILA, G. **Variáveis complexas e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

ZILL, D.; SHANAHAN, P. D. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

EDMINISTER, J. A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Cálculo III		
Código: CALC3	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 1	Pré-requisitos: CALC2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 70h	Prática: 10h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Cálculo diferencial e integral de várias variáveis. 2. Noções de geometria analítica e álgebra linear. 3. Fundamentos de integrais e séries de Taylor.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Compreender e aplicar derivadas parciais e direcionais. 2. Resolver problemas de otimização com restrições. 3. Utilizar integrais múltiplas para resolver problemas em três dimensões. 4. Trabalhar com campos vetoriais, divergentes e rotacionais. 5. Aplicar os teoremas de Green, Stokes e da divergência de Gauss.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Funções de Várias Variáveis Reais a Valores Reais • Funções de duas variáveis reais e suas representações gráficas. • Curvas de nível e superfícies de nível. • Limite e continuidade para funções de várias variáveis. Unidade II - Derivadas Parciais, Diferenciabilidade e Fórmula de Taylor • Derivadas parciais de primeira e segunda ordem. • Gradiente, derivada direcional e interpretação geométrica. • Definição de funções diferenciáveis. • Plano tangente, reta normal e diferencial. • Regra da cadeia e derivação de funções definidas implicitamente. • Teorema das funções implícitas. • Teorema do valor médio para funções de várias variáveis. • Funções com gradiente nulo e relação entre funções com o mesmo gradiente. • Polinômio de Taylor de ordem 1 e 2 e fórmula de Taylor com resto de Lagrange. Unidade III - Máximos e Mínimos • Pontos de máximo e mínimo e ponto de sela. • Condições para caracterizar extremos locais, pontos críticos e extremantes locais. • Máximos e mínimos sobre um conjunto compacto. • Método dos multiplicadores de Lagrange. Unidade IV - Integração Múltipla • Integrais duplas. • Áreas e volumes. • Integral em coordenadas polares. • Integral tripla. • Integrais triplas em coordenadas cilíndricas e esféricas.		

Unidade V - Introdução ao Cálculo Vetorial • Integrais de linha. • Campos conservativos. • Teorema de Green. • Integral de superfície. • Teorema de Gauss e Stokes.	
METODOLOGIA DE ENSINO As aulas serão conduzidas de forma expositiva e prática. Serão utilizados: • Resolução de exercícios e estudos de caso. • Simulações computacionais para visualização de conceitos. • Aplicação de problemas práticos e estudos de caso. • Uso de softwares matemáticos como GeoGebra e MATLAB.	
RECURSOS • Quadro branco e projetor multimídia. • Softwares de cálculo e simulação. • Apostilas e materiais didáticos complementares.	
AValiação A avaliação será composta por: • Provas teóricas e práticas • Listas de exercícios e trabalhos individuais • Projetos aplicados • Participação e atividades em sala	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA STEWART, J. Cálculo. São Paulo: Thomson Learning, 2003. v. 2. SIMMONS, G. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Makron Books, 1996. v. 2. THOMAS, G. B. <i>et al.</i> Cálculo. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2003. E-book.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR KAPLAN, Wilfred. Cálculo avançado. São Paulo: Blucher, 1972. E-book. LIMA, E. L. Análise real. Rio de Janeiro: IMPA, 2016. v. 2. QUEVEDO, Carlos Peres. Cálculo avançado. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. E-book. HUGHES-HALLETT, D. Cálculo e aplicações. São Paulo: Blucher, 1999. E-book. TROMBA, A.; MARSDEN, J. Vector calculus. New York: W. H. Freeman, 2011.	
Coordenador do Curso 	Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Equações Diferenciais		
Código: EDIF	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 3	Pré-requisitos: CALC2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 80 h	Prática: 0 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional:	0 h
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento básico em cálculo diferencial e integral – Capacidade de manipular derivadas e integrais, fundamentais para a resolução de EDOs; 2. Noções de álgebra linear – Compreensão de sistemas lineares, determinantes e independência linear para a resolução de sistemas diferenciais; 3. Habilidade em manipulação algébrica – Capacidade de escrever expressões matemáticas e resolver equações algébricas; 4. Interpretação geométrica de funções e equações – Noções básicas de gráficos de funções e suas variações no espaço; 5. Capacidade de resolver sistemas de equações matemáticas – Entendimento básico de como lidar com múltiplas equações simultaneamente, essencial para sistemas diferenciais.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Modelagem matemática de fenômenos físicos – Capacidade de formular EDOs que descrevem problemas reais em diversas áreas da ciência e engenharia; 2. Resolução de equações diferenciais ordinárias – Aplicação de métodos analíticos e numéricos para resolver EDOs de primeira e segunda ordem; 3. Interpretação das soluções das EDOs – Análise qualitativa e quantitativa dos resultados obtidos e sua relação com o fenômeno estudado; 4. Aplicação de séries de potências em soluções de EDOs – Uso de métodos como séries de Taylor e séries de Bessel para resolver equações diferenciais complexas; 5. Uso de equações diferenciais em diferentes contextos – Exploração de aplicações em áreas como eletricidade, mecânica, termodinâmica e controle de sistemas dinâmicos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Introdução e Definições - Equações diferenciais; Definição; Tipos de equações diferenciais; Ordem e grau; Equação diferencial e ordinária de ordem n e de 1ª ordem; Formação e origens das equações diferenciais; Soluções e tipos de soluções. UNIDADE II – Equação Diferencial de 1ª Ordem - Método dos fatores integrantes; Equações diferenciais de primeira ordem com variáveis separáveis; Trajetórias ortogonais; Família de curvas; Teorema de existência e unicidade. UNIDADE III – Funções Homogêneas - Conceito; Teorema de Euler sobre as funções homogêneas; Equação diferencial com coeficiente homogêneo; Casos redutíveis a coeficientes homogêneos; Interpretação geométrica. UNIDADE IV – Equação Diferencial Exata - Equação diferencial exata; Fatores integrantes; Grupamentos integráveis. UNIDADE V – Equações Diferenciais Lineares de 1ª Ordem e Equação de Bernoulli - Equação linear incompleta; Equação de Bernoulli; Exercícios de aplicações em problemas físicos e geométricos. UNIDADE VI – Problemas - Lei de resfriamento de Newton; Condução do calor; Circuitos elétricos; Razão de variáveis.		

UNIDADE VII – Equações de 2ª Ordem - Interpretação geométrica; Solução de alguns tipos especiais; Equações redutíveis a 1ª ordem. UNIDADE VIII - Sequências e Séries - Sequências: Conceito, Sequências monótonas e limitadas; Séries: Séries Infinitas de termos constantes, Séries infinitas de termos positivos, O teste da integral, Séries alternadas, Convergência absoluta e condicional, O teste da razão e o teste da raiz; Séries de potências: Derivação de séries de potências, Integração de séries de potências, Série de Taylor e Série Binomial. UNIDADE IX – Sistemas de Equações Lineares - Equações lineares de ordem n; Funções linearmente independentes; Teorema fundamental; Determinante Wronskiano para o teste de independência linear e dos coeficientes indeterminados para a resolução das equações lineares; Resolução das equações diferenciais lineares de 2ª ordem pelo método de Euler; Sistema de equações diferenciais.
METODOLOGIA DE ENSINO • Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de sistema audiovisual; compartilhamento em nuvem; software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários.
RECURSOS • Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Aulas práticas com exercícios e utilização de software para simulação de equações diferenciais ordinárias.
AValiação A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: • Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; • Procedimentos práticos em laboratório; • Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; • Provas escritas; • Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA BOYCE, William E; DIPRIMA, Richard C.; MEADE, Douglas B. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. ZILL, Dennis G. Equações diferenciais. 9.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. CADAMURO, Janieyre Scabio. Equações diferenciais ordinárias. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR OLIVEIRA, Rafael Lima. Equações diferenciais ordinárias: métodos de resolução e aplicações. Curitiba, PR: Intersaberes, 2019. E-book. DOERING, Claus I.; LOPES, Arthur O. Equações diferenciais ordinárias. Rio de Janeiro: IMPA, 2007. VIANNA JUNIOR, Ardson dos Santos. Equações diferenciais: uma visão intuitiva usando exemplos. São Paulo, SP: Blucher, 2021. E-book.

DIACU, Florin. **Introdução a equações diferenciais**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

OLIVEIRA, Edmundo Capelas de; TYGEL, Martin. **Métodos matemáticos para engenharia**. Rio de Janeiro: SBM. 2005.

NAGLE, R. Kent. **Equações diferenciais**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Física Geral e Experimental II		
Código: FGE2	Carga horária total: 60h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 3	Pré-requisitos: FGE1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 48h	Prática: 12h
	Presencial: 60h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Aplicação de equações diferenciais, álgebra vetorial e cálculo para descrever e resolver problemas físicos. 2. Capacidade de resolver problemas de forma estruturada e analítica. 3. Domínio sobre cinemática, dinâmica, leis de Newton, trabalho e energia, além de conceitos básicos de mecânica dos corpos rígidos. 4. Leitura e interpretação de gráficos, identificando relações entre variáveis físicas. 5. Coleta, organização, tratamento e representação gráfica de dados obtidos em laboratório.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Compreensão das Leis de Newton para a gravitação, órbitas planetárias e força gravitacional. 2. Aplicação dos princípios de pressão, empuxo, equação da continuidade e equação de Bernoulli na análise do comportamento dos fluidos. 3. Estudo de ondas mecânicas e suas propriedades, além da análise do movimento harmônico simples (MHS) e suas aplicações. 4. Entendimento dos conceitos de temperatura, calor, capacidade térmica, dilatação térmica e transferência de calor. 5. Aplicação das leis da termodinâmica para análise de sistemas térmicos, rendimento de máquinas térmicas e entropia.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Gravitação Campo e energia potencial gravitacional, movimento planetário e de satélites. Unidade II: Fluidos Fluidos, pressão e densidade, princípio de Pascal e Arquimedes, escoamento de fluidos, equação de Bernoulli. Unidade III: Movimento Oscilatório Oscilações, movimento harmônico simples, superposição de movimentos harmônicos, movimento harmônico amortecido, oscilações forçadas e ressonância. Unidade IV: Ondas Ondas mecânicas, ondas acústicas, propagação e velocidade de ondas longitudinais, ondas longitudinais estacionárias, sistemas vibrantes e fontes sonoras. Unidade V: Superposição e Interferência de Ondas Harmônicas Batimentos, análise e síntese harmônica, pacote de ondas, dispersão. Unidade VI: Termologia Temperatura, equilíbrio térmico, calor, quantidade de calor e calor específico. Mudanças de fase e calor latente, a transferência de calor.		

Unidade VII: Leis da Termodinâmica

Calor e trabalho, primeira lei da Termodinâmica, transformações reversíveis e irreversíveis, o ciclo de Carnot, a segunda lei da Termodinâmica, entropia, processos reversíveis e irreversíveis.

Unidade VIII: Teoria Cinética dos Gases

- Gás ideal, descrição macroscópica e definição microscópica, cálculo cinético da pressão, interpretação cinemática da temperatura, entropia e desordem, equação de estado de Van der Waals.

METODOLOGIA DE ENSINO

- As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios.
- Uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade;
- Utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

Ao longo da disciplina, os alunos farão atividades práticas em laboratório, totalizando 12h. Algumas sugestões de atividades práticas:

- Gravitação: medição da aceleração da gravidade.
- Fluidos: medições de densidade e viscosidade de líquidos, experimentos em hidrodinâmica.
- Oscilações e ressonância: oscilador harmônico simples, ondas mecânicas em cordas/membranas, ressonância em corda esticada.
- Termodinâmica: experimentos de transporte térmico e medição de calor específico.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas no Laboratório de Física.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e WALKER, J. **Fundamentos da física**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008. v. 2.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. v. 2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CHAVES, Alaor Silvério. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. Física II. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. LUIZ, Adir Moysés. Física 2: gravitação, ondas e termodinâmica. São Paulo: Livraria da Física, 2007. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física I: mecânica. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física II: termodinâmica e ondas. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Higiene e Segurança do Trabalho		
Código: HST	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 3	Pré-requisitos: --
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 0h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conceitos básicos de eletricidade (corrente elétrica, tensão, resistência, potência). 2. Conhecimento sobre propriedades de materiais elétricos, especialmente condutividade e isolamento. 3. Noções de reações químicas perigosas, como combustão e explosões em ambientes industriais. 4. Cálculo básico e álgebra para análise de riscos elétricos. 5. Leitura e interpretação de diagramas elétricos e plantas técnicas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Definir acidente de trabalho e identificar seus fatores contribuintes; 2. Conhecer e aplicar as Normas Regulamentadoras (NRs), com destaque para NR-6 (EPI), NR-9 (PPRA), NR-10 (segurança em eletricidade), NR-12 (máquinas e equipamentos) e NR-35 (trabalho em altura); 3. Diferenciar e utilizar corretamente os EPIs e EPCs conforme o ambiente de trabalho; 4. Identificar riscos ambientais, físicos, químicos e ergonômicos no ambiente de trabalho; 5. Desenvolver estratégias para eliminar ou minimizar riscos no exercício profissional; 6. Reconhecer classes de incêndio e tipos de extintores adequados para cada situação; 7. Aplicar procedimentos corretos no combate a princípios de incêndio; 8. Identificar bloqueios e sinalizações para evitar acidentes com máquinas e equipamentos; 9. Conhecer os procedimentos corretos para diferentes situações, como choques elétricos, queimaduras e fraturas.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I Conceito e aspectos legais: Aspectos legais e preventivistas do acidente de trabalho. Fatores que contribuem para o acidente de trabalho, sua análise e medidas preventivas. Insalubridade e periculosidade. Responsabilidade civil e criminal no acidente de trabalho. Lei 8213. Normas Regulamentadoras do TEM. Unidade II Segurança na indústria: Especificação e uso de EPI e EPC. Prevenção e combate a princípio de incêndio. Sinalização. Condições ambientais de trabalho. Programas de Prevenção – PPRA e PCMSO. Mapa de riscos ambientais. CIPA e SESMT. Unidade III Ergonomia: Fundamentos da Ergonomia. LER/DORT. Exercícios laborais. Unidade IV Segurança em instalações e serviços em eletricidade: NR10. Introdução à segurança com eletricidade. Riscos em instalações e serviços com eletricidade. Choque elétrico, mecanismos e efeitos. Medidas de controle do risco elétrico. Unidade V Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos: NR12. Unidade VI Primeiros socorros.		

METODOLOGIA DE ENSINO	
• Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercício para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro. • Leitura de textos e análise de riscos em ambientes de trabalho.	
RECURSOS	
• Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: - Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; - Procedimentos práticos em laboratório; - Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; - Provas escritas; - Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
ARAÚJO, Giovanni Moraes de. Legislação de segurança e saúde ocupacional. Rio de Janeiro:Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2007. SALIBA, Tuffi Messias. Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador. São Paulo: LTR, 2002. PEPLOW, Luiz Amilton. Segurança do trabalho. Curitiba: Base Editorial, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
ROSSETE, Celso Augusto (org.). Segurança do trabalho e saúde ocupacional. São Paulo, SP: Pearson, 2015. E-book. SZABÓ JÚNIOR, Adalberto Mohai. Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho. 12. ed. São Paulo: Rideel, 2019. E-book. IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Ergonomia: projeto e produção. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2016. FELIX, Maria Christina. Engenharia de segurança do trabalho na indústria de construção. 2. ed. São Paulo: Fundacentro, 2011. ARAÚJO, Eduardo Moraes. Higiene e segurança no trabalho. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Probabilidade e Estatística		
Código: PRES	Carga horária total: 60h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 3	Pré-requisitos: CAL2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 0h
	Presencial: 60h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Capacidade de manipular expressões algébricas, resolver equações e interpretar relações matemáticas. 2. Compreensão e representação gráfica de funções. 3. Cálculo e interpretação do comportamento de funções, incluindo crescimento, decrescimento e máximos/mínimos. 4. Saber as operações básicas com conjuntos (união, interseção e complementar).		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Saber aplicar as técnicas de contagem da Análise Combinatória em problemas envolvendo Probabilidade. 2. Aplicar a definição clássica de probabilidade em experimentos simples. 3. Resolver problemas envolvendo probabilidade condicional, Teorema da Multiplicação e Teorema de Bayes. 4. Calcular e interpretar as medidas de tendência central e as medidas de dispersão. 5. Saber construir, interpretar e analisar diversos tipos de gráficos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: FUNDAMENTOS DE ANÁLISE COMBINATÓRIA - Princípio Fundamental da Contagem. - Permutações simples de n elementos distintos. - Arranjos Simples e Combinações Simples. - Permutações circulares e permutações com elementos repetidos. - Soluções inteiras não negativas de uma equação linear. UNIDADE II: PROBABILIDADE - Experimento aleatório, espaço amostral e evento. - Combinações de Eventos. - Definição de probabilidade. - Propriedades de probabilidade em Espaços amostrais finitos. - Probabilidade de um evento em um espaço equiprovável. - Probabilidade condicional. - Teorema da multiplicação, Teorema da probabilidade total e Teorema de Bayes. - Independência de Eventos. UNIDADE III: ESTATÍSTICA DESCRITIVA - População, Amostra e Variáveis. - Amostragem simples, estratificada e sistemática. - Distribuição de frequência: frequências, amplitudes e classes. - Medidas de posição: média aritmética, moda, mediana e separatrizes, em dados agrupados e não agrupados. - Medidas de dispersão: variância, desvio padrão e coeficiente de variação, em dados agrupados e não agrupados. UNIDADE IV: DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE - Variáveis aleatórias discretas e contínuas. - Distribuição de probabilidade Binomial, hipergeométrica e Poisson.		

- Função densidade de probabilidade. - Função de distribuição acumulada e valores esperados. - Distribuição normal e gama. - Distribuição de probabilidade conjunta, covariância e correlação.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
• Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercício para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro. • Uso do projetor multimídia para melhor visualização de gráficos e séries estatísticas. • Aplicação de listas de exercícios. • Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo. • Aulas práticas com resolução de problemas.	
RECURSOS	
• Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Softwares estatísticos.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: - Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas. - Participação nas aulas e assiduidade. - Provas escritas. - Seminários e listas de exercício.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
HAZZAN, Samuel. Fundamentos de matemática elementar: volume 5. 8. ed. São Paulo: Atual Editora, 2013. DEVORE, J. L. Probabilidade e estatística para engenharia e ciências. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. LARSON, R.; FARBER, B. Estatística aplicada. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2015.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John; SRINIVASAN, R. Alu. Teoria e problemas de probabilidade e estatística. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. (Coleção Schaum). MORETTIN, Luiz Gonzaga. Estatística básica: probabilidade e inferência. São Paulo: Pearson, 2010. E-book. MONTGOMERY, Douglas. C.; RUNGER, George. C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. BONORA JÚNIOR, Dorival. Estatística básica. São Paulo: Ícone, 2019. E-book. CRESPO, Antônio Arnot. Estatística fácil. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletromagnetismo I		
Código: EMAG1	Carga horária total: 60h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 4	Pré-requisitos: FGE2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50h	Prática: 10h
	Presencial: 60h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Capacidade de resolver problemas de forma estruturada e analítica. 2. Domínio sobre Leis de Newton, forças, movimento retilíneo e circular, trabalho e energia. 3. Aplicação de equações diferenciais, álgebra vetorial e cálculo para descrever e resolver problemas físicos. 4. Leitura e interpretação de gráficos, identificando relações entre variáveis físicas. 5. Uso de instrumentação técnica, tais como: multímetros, geradores de função, osciloscópios e fontes de tensão.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Interpretar e representar grandezas vetoriais em 2D e 3D, fundamentais para o entendimento de campos vetoriais. 2. Operar com gradiente, divergente, rotacional e laplaciano para descrever fenômenos físicos. 3. Aplicar integral de superfície e volume na análise de campos elétricos. 4. Domínio das Leis de Coulomb e Gauss. 5. Resolver problemas envolvendo distribuições de carga, condutores e dielétricos. 6. Usar experimentos para validar conceitos teóricos de campos eletrostáticos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Análise Vetorial • Álgebra vetorial: escalares x vetores, vetor unitário, soma e subtração de vetores, multiplicação vetorial, componentes de um vetor, vetor posição e vetor distância. • Sistemas e transformação de coordenadas: cartesianas, cilíndricas circulares e esféricas. • Cálculo vetorial: comprimento, área e volume diferenciais; integrais de linha, de superfície e de volume; gradiente de um escalar, divergência de um vetor e teorema da divergência; rotacional de um vetor e teorema de Stokes; Laplaciano de um escalar; classificação de campos vetoriais; Unidade II: Campos Eletrostáticos • Lei de Coulomb e intensidade de campo; • Campos elétricos de distribuições contínuas de carga; • Densidade de fluxo elétrico; • Lei de Gauss (Equação de Maxwell) e aplicações; • Potencial elétrico; • Relação entre campo elétrico e potencial elétrico (Equação de Maxwell); • Dipolo elétrico e as linhas de fluxo; • Densidade de energia em campos eletrostáticos. Unidade III: Campos Elétricos em Meio Material • Condutores x isolantes • Polarização em dielétricos; • Constante e rigidez dielétrica; • Dielétricos lineares, isotrópicos e homogêneos; • Equação da continuidade de corrente.		

Unidade IV: Problemas de Valor de Fronteira na Eletrostática • Equações de Laplace e de Poisson; • Teorema da unicidade; • Procedimento geral para resolver a equação de Laplace e de Poisson; • Resistência e capacitância.
METODOLOGIA DE ENSINO • As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios. • Uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; • Utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros. Ao longo da disciplina, os alunos farão atividades práticas em laboratório, totalizando 10h. Algumas sugestões de atividades práticas: ○ Visualização das Linhas de Campo Eletrostático; ○ Medição do Campo Elétrico com um Eletroscópio; ○ Pêndulo Eletrostático e Interação de Cargas; ○ Distribuição de Carga em um Condutor (Experiência da Gaiola de Faraday); ○ Carga Induzida e Polarização de Condutores.
RECURSOS • Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Aulas práticas no Laboratório de Física.
AValiação A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: - Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; - Procedimentos práticos em laboratório; - Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; - Provas escritas; - Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SADIKU, Matthew N.O. Elementos do Eletromagnetismo. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2012. HAYT JR, W. H. Eletromagnetismo. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. GRIFFITHS, D. Eletrodinâmica. 3.ed. São Paulo: Pearson, 2010.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física 3: eletromagnetismo. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009. CHAVES, A. Física básica: eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2007. LUIZ, Adir Moysés. Física 3: eletromagnetismo, teoria e problemas resolvidos. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III:** eletromagnetismo. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica:** eletromagnetismo. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2000. v. 2.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Fenômenos de Transporte		
Código: FENT	Carga horária total: 40 h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 4	Pré-requisitos: FGE2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 0 h
	Presencial: 40 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 0 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Compreensão das Leis de Newton – Aplicação na gravitação, órbitas planetárias e força gravitacional; 2. Análise do comportamento dos fluidos – Uso dos princípios de pressão, empuxo, equação da continuidade e equação de Bernoulli; 3. Estudo de ondas mecânicas – Compreensão de suas propriedades e análise do movimento harmônico simples (MHS) e suas aplicações; 4. Entendimento da termodinâmica básica – Conceitos de temperatura, calor, capacidade térmica, dilatação térmica e transferência de calor; 5. Aplicação das leis da termodinâmica – Análise de sistemas térmicos, rendimento de máquinas térmicas e entropia.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Modelagem matemática de fenômenos de transporte – Capacidade de formular e resolver equações de balanço de massa, energia e quantidade de movimento em sistemas físicos; 2. Análise de escoamentos e forças associadas – Desenvolvimento da habilidade de calcular forças, velocidade e queda de pressão em sistemas fluidodinâmicos; 3. Estudo da transferência de calor e massa – Aplicação dos mecanismos de condução, convecção e radiação, além da difusão de massa e suas implicações em processos industriais; 4. Interpretação da abordagem microscópica e macroscópica – Capacidade de trabalhar com perfis de velocidade em escoamentos laminares e compreender a relação entre atrito e energia térmica; 5. Aplicação prática das leis de conservação – Desenvolvimento de soluções para processos reais envolvendo transporte de fluidos, calor e massa, considerando mudanças de fase e sistemas com máquinas de fluido.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Fundamentos de fenômenos de transporte		
- Conservação de massa, quantidade de movimento e energia; Volume de controle e sistema; Leis de conservação e as equações de balanço. Modelagem de processos; Advecção e os mecanismos de transporte, convecção, condução e radiação; Definição e classificação de fluidos; Classificação e caracterização de escoamentos; O conceito de carga.		
UNIDADE II – As leis de conservação na abordagem macroscópica		
- Balanço de massa global e por componente. Estudo de processos estacionários e transitórios. Balanço de quantidade de movimento linear; Cálculo de forças, de velocidade e da queda de pressão. Balanço de energia macroscópico; Estudo de processos estacionários e transitórios, com e sem mudança de fase, com e sem geração de energia. Combinação do balanço de energia com o balanço de quantidade de movimento; Relação entre atrito e energia térmica; Aplicação para escoamento interno com e sem máquinas de fluido.		
UNIDADE III – As leis de conservação na abordagem microscópica: aplicações		
- Estática de fluidos; Estabelecimento de perfis de velocidade em escoamento laminar interno.		
UNIDADE IV – Aplicações de transferência de massa e calor		
- Condução, convecção e radiação; Lei de Fick da difusão binária; Transporte mássico e molar por convecção e o balanço de massa em cascas; Difusão através de um filme estagnante de gás.		
METODOLOGIA DE ENSINO		

• Aulas teóricas expositivo-dialogadas; • Rodas de conversas; • Leituras, pesquisas e produções textuais; • Resolução de exercícios; • Uso do Laboratório de Matemática para aulas práticas; • Estímulo ao ambiente colaborativo de aprendizagem; • Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC); • Uso de softwares e objetos de aprendizagem; • Utilização de computadores, celulares, mídias de áudio e visuais.	
RECURSOS	
• Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Aulas práticas com exercícios.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: • Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; • Procedimentos práticos em laboratório; • Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; • Provas escritas; • Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BIRD, R. B.; STEWART, W. R.; LIGHTFOOT, E.N. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro: LTC, 2004. FOX, R. W., McDonald, A. T. Introdução à mecânica dos fluidos. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2001. INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
HEILMMAN, Armando. Introdução aos fenômenos de transporte: características e dinâmica dos fluidos (livro eletrônico). Curitiba: InterSaberes, 2017. ROMA, W. N. L. Fenômenos de transporte para engenharia. São Carlos, SP: RIMA, 2003. WHITE, Frank M. Mecânica dos fluidos. 6. ed. São Paulo: Ed. McGraw-Hill, Bookman, 2007. COELHO, João Carlos Martins. Energia e fluidos: transferência de calor. São Paulo: Blucher, 2016. E-book. CREMASCO, Marco Aurélio. Fundamentos de transferência de massa. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Projeto Integrador I		
Código: PRIN1	Carga horária total: 60 h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: S4	Pré-requisitos: HST; ICME
CARGA HORÁRIA	Teórica: -	Prática: 60 h
	Presencial: -	Distância: -
	Prática Profissional: -	
	Extensão: 60 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em: Noções de Circuitos elétricos CA e CC, eletrônica digital e segurança do trabalho. Aplicação de lógica de programação e programação orientada a objeto. Capacidade de leitura e interpretação de projetos técnicos e ser capaz de fazer de desenhos técnicos e utilizar <i>software</i> assistido por computador. Capacidade de atuar em grupo e interagir com a comunidade de forma clara e objetiva.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de: Realizar inspeções elétricas e elaborar laudos técnicos com recomendações para edificações residenciais e comerciais; e/ou Desenvolver materiais educativos como cartilhas, palestras e oficinas sobre segurança elétrica e eficiência energética; e/ou Aplicar conceitos de engenharia econômica para avaliar a viabilidade de soluções acessíveis à comunidade; e Integrar conhecimentos técnicos à prática extensionista, solucionando problemas reais com impacto social positivo; e Trabalhar de forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo habilidades de liderança e gestão de projetos; e Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível. Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas Revisão de conceitos de análise de circuitos elétricos e eletrônica digital aplicados a projetos extensionistas. Aplicação de números complexos na análise de circuitos elétricos CA. Higiene e segurança do trabalho na área elétrica e sua importância na inspeção de instalações. Redes de computadores aplicadas às necessidades da comunidade e monitoramento de pequenos sistemas elétricos. Probabilidade e estatística para análise de dados coletados em projetos comunitários. Engenharia econômica aplicada à viabilidade de soluções de baixo custo para a comunidade. 2º. Atividades Extensionistas Inspeções elétricas: Avaliação de circuitos em pequenas residências e comércios, com elaboração de laudos de conformidade e sugestões de melhoria.		

Materiais educativos: Desenvolvimento de cartilhas e vídeos informativos sobre riscos elétricos, eficiência energética e eletrônica básica. Eventos comunitários: Organização de palestras, oficinas e feiras para ensinar a comunidade sobre eletricidade, redes, manutenção preventiva e segurança com eletricidade. Projetos práticos: Desenvolvimento de pequenos sistemas elétricos e eletrônicos acessíveis para automação e eficiência energética; Implementação de ferramentas de monitoramento remoto. Rede comunitárias: Identificação dos pontos estratégicos para a instalação de rede na comunidade; Escolha das tecnologias adequadas (Wi-Fi mesh, enlaces de rádio, fibra óptica, etc.); Expansão do acesso à internet para fins educacionais, profissionais e sociais. Educação online: Oficinas sobre o uso seguro e eficiente da internet; Criação de conteúdos digitais educativos e informativos; Maior inclusão digital e tecnológica da população atendida; Fortalecimento da relação universidade-comunidade por meio da aplicação prática do conhecimento. 3º. Execução, Avaliação e Impacto Social Implementação das ações planejadas junto à comunidade. Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas. Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas. Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.
METODOLOGIA DE ENSINO
A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.
RECURSOS
Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado: Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica Multímetros, amperímetros, e volímetros para medições elétricas. Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções. Softwares de Desenho Técnico e CAD AutoCAD, SketchUp ou similares para a elaboração de projetos elétricos assistidos por computador. Plataformas e Ferramentas de Programação Ferramentas de desenvolvimento para programação de sistemas embarcados (Arduino, Raspberry Pi, etc.). Software para simulação de circuitos e prototipagem rápida (Proteus, Tinkercad). Materiais Educativos Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização. Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.). Infraestrutura para Eventos Espaços na universidade para a realização de workshops e eventos. Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre eletrônica e segurança elétrica. Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, segurança do trabalho, engenharia elétrica e eficiência energética. Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.	
AVALIAÇÃO	
Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%) Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos. ○ Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%); ○ Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%); ○ Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%); ○ Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%). Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%) Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido. ○ Qualidade técnica e clareza dos laudos elétricos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%); ○ Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%); ○ Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%); ○ Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%). Critério adicional: O professor poderá considerar <i>feedbacks</i> da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018. NASSAR, S. Eletrônica: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014. CREDER, H. Instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais. 2. ed. São Paulo: Érica, 2016.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
BROWN, J. S.; DUGUID, P. A cultura do aprendizado: como a sociedade organiza o conhecimento. São Paulo: Editora Brasiliense, 2015. DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. Introdução aos circuitos elétricos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. SILVA, R. Segurança do trabalho: princípios e práticas na engenharia elétrica. São Paulo: Ed. Pioneira, 2017. FERRAZ, J. Programação de sistemas embarcados com Arduino e Raspberry Pi. São Paulo: Érica, 2018. TOTI, A. Fundamentos de eletrônica digital. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2017.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Redes de Computadores		
Código: RCOM	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 4	Pré-requisitos:
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30h	Prática: 10h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Compreender o funcionamento de um computador, hardware e software. 2. Saber o básico de operação de computadores, uso do sistema operacional.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao termino desta disciplina o aluno deverá ser capaz de desenvolver as atividades referidas abaixo: 1. Compreender a evolução das redes de computadores; Organização das redes de computadores; 2. Esquematizar a organização dos recursos em uma rede baseando-se em sua topologia. Conceitos básicos de redes locais de computadores: tipos, topologias, meios de transmissão; Redes locais: Ethernet, Fast Ethernet, Giga-Ethernet; 3. Explicar o processo de representação de dados por meio de um sinal e sua respectiva transmissão em um meio físico. 4. O modelo OSI e a arquitetura TCP/IP; Associar os equipamentos de rede com as camadas do modelo OSI e TCP/IP. 5. Conhecer o funcionamento dos equipamentos de conectividade: repetidores, switches e roteadores; 6. Configurar rede local. 7. compreender os requisitos básicos de segurança em redes de computadores.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I – Introdução a Redes de Computadores 1.1 Histórico das Redes de Computadores e da Internet 1.2 Principais Serviços e aplicações de Redes de Computadores 1.3 Tipos e Classificação de Redes 1.4 Componentes de uma rede 1.5 Redes de Acesso 1.6 Padrões Internacionais Unidade II – Comunicação de Dados 2.1 Informação e sinal 2.2 Banda passante 2.3 Multiplexação, comutação e modulação 2.4 Tipos de Transmissão 2.5 Atraso perda e vazão em redes de comutação de pacotes 2.6 Perdas na transmissão 2.7 Topologias Unidade III – Equipamentos e Meios de Transmissão de Dados 3.1. Meios guiados 3.2. Meios não guiados 3.3. Dispositivos finais 3.4. Dispositivos intermediários Unidade IV – Protocolos e Modelos de Referência 4.1. Camadas de protocolo e seus modelos de serviço 4.2. Arquitetura em camadas 4.3. O Modelo OSI 4.4. Correspondência com o modelo TCP/IP. Unidade V – Protocolos 5.1. TCP/IP: Camada de Aplicação 5.1.1. Aplicações da camada de Aplicação, HTTP, DNS, FTP, SMTP, Telnet, SSH. 5.2. TCP/IP: Camada de Transporte 5.2.1. Diferenças entre transporte e rede; UDP x TCP 5.2.2. Three Way handshake 5.3. TCP/IP: Camada de Rede		

5.3.1. Datagrama IP 5.3.2. Endereçamento IP 5.3.3. Classes de Endereçamento IP 5.3.4. Sub-Redes 5.4. TCP/IP: Camada de Enlace de dados 5.4.1. Ethernet 5.4.2. Controle de erro e Controle de fluxo 5.4.3. Endereçamento MAC 5.4.4. Protocolo de acesso ao meio CSMA/CD 5.4.5. Padrões IEEE 802 Unidade VI – Laboratório de Redes 6.1. Crimpagem de cabos e instalação de rede. 6.2. Endereçamento de redes em laboratório e/ou intermédio de simulação 6.3. Configuração de rede e compartilhamento de arquivos e impressoras 6.4. Verificação de tráfego com hubs e switches em laboratório e/ou intermédio de simulação 6.5. Configuração de Sub-Redes em laboratório e/ou Intermédio de simulação.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
• Aulas expositivas dialogadas; • Aulas práticas em laboratório; • Exercícios teórico-práticos; • Desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo.	
RECURSOS	
• Material didático-pedagógico, livros, apostila e slides. • Recursos audiovisuais (projektor, câmera, microfone, computador, celular e outros). • Insumos de laboratórios. Alicates de grimpagem, cabos, conectores RJ-45. • Material de informática (software, acesso à internet wifi)	
AValiação	
• Avaliação diagnóstica individual e coletiva; • Relatório de resultado de projetos e pesquisas; • Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a internet: uma abordagem Top-Down. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2006. TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003. TORRES, Gabriel. Redes de computadores: versão revisada e atualizada. Rio de Janeiro, 2013.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
COMER, Douglas E. Redes de computadores e internet. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. NEMETH, Evi; SYNDER, Garth; HEIN, Trent R. Manual completo do Linux: guia do administrador. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007. TANENBAUM, Andrew S. Organização estruturada de computadores. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. FOROUZAN, Behrouz A.; FEGAN, Sophia Chung. Protocolo TCP/IP. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. MORIMOTO, Carlos E. Servidores Linux: guia prático. São Paulo: Sulina, 2008.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Variáveis Complexas		
Código: VACO	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 2	Pré-requisitos: CAL3
CARGA HORÁRIA	Teórica: 80 h	Prática: 0 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional:	0 h
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento básico de álgebra e manipulação de expressões matemáticas – Capacidade de resolver equações algébricas e manipular expressões matemáticas; 2. Fundamentos de cálculo diferencial e integral – Noções básicas sobre limites, derivadas e integrais, essenciais para o entendimento de funções complexas; 3. Noções de trigonometria e exponenciais – Compreensão de funções trigonométricas e exponenciais, fundamentais para a representação polar e manipulação de números complexos; 4. Habilidade em interpretação geométrica de funções matemáticas – Capacidade de visualizar transformações e relações entre grandezas matemáticas no plano cartesiano; 5. Familiaridade com a estrutura de funções matemáticas – Noções básicas de continuidade, derivação e integração, que servirão de base para o estudo de funções complexas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Manipulação e representação de números complexos – Compreensão das operações básicas, representação algébrica e geométrica de números complexos, incluindo a forma polar e exponencial; 2. Análise e aplicação de funções analíticas – Compreensão das equações de Cauchy-Riemann e sua importância na teoria das funções complexas; 3. Utilização de séries de potências e de Laurent – Desenvolvimento da habilidade de representar funções complexas através de séries infinitas; 4. Cálculo e aplicação do teorema dos resíduos – Capacidade de determinar resíduos e calcular integrais impróprias usando funções complexas; 5. Transformação conforme e suas aplicações – Aprendizado sobre mapeamentos complexos e sua importância em problemas de engenharia elétrica.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Introdução às variáveis complexas - Motivação ao estudo de variáveis complexas; Números Complexos: definição, notação, operações elementares; Plano Complexo; Módulo de um número complexo e complexo conjugado; Representação Polar; Fórmulas de Moivre; Raízes n-ésimas; Exponencial nos complexos. UNIDADE II – Funções analíticas - Funções de uma variável complexa, Transformações, limites, continuidade, Derivada, Condições de Cauchy-Riemann, Funções analíticas, Funções harmônicas. UNIDADE III - Funções elementares nos complexos - A função exponencial, As funções trigonométricas, Funções hiperbólicas, Função logarítmica, Ramos, Expoentes complexos, Funções trigonométricas inversas. UNIDADE IV - Integrais - Integral definida de uma função complexa, Integrais curvilíneas, O Teorema de Cauchy-Goursat, A fórmula integral de Cauchy UNIDADE V – Séries de potência - Séries de Taylor, Série de Laurent, Propriedades de séries, Convergência uniforme, Integração e derivação de séries de potências, Unicidade de representações por séries de potências UNIDADE VI – Singularidades e resíduos		

- Singularidades isoladas, Resíduos e pólos: Teorema dos resíduos. Pólos. Quocientes de funções analíticas. Cálculo de integrais impróprias reais. Integrais com funções trigonométricas.

UNIDADE VII – Transformações conformes e Aplicações em Engenharia Elétrica

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas expositivo-dialogadas;
- Rodas de conversas;
- Leituras, pesquisas e produções textuais;
- Resolução de exercícios;
- Uso do Laboratório de Matemática para aulas práticas;
- Estímulo ao ambiente colaborativo de aprendizagem;
- Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC);
- Uso de softwares e objetos de aprendizagem;
- Utilização de computadores, celulares, mídias de áudio e visuais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com exercícios.

AValiação

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHURCHILL, R.V. **Variáveis complexas e aplicações**. 9. ed. Editora AMGH, 2015.

ZILL, D. G. et al. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

COLWELL, Peter; MATHEWS, Jerold C. **Introdução às variáveis complexas**. São Paulo. Editora Edgard Blucher Ltda, 1976.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ÁVILA, G. **Variáveis complexas e aplicações**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008.

KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 3.

MCMAHOM, D. **Variáveis complexas desmistificadas**. São Paulo: Editora Mc Graw Hill, 2009.

GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2007. E-book.

MORETTIN, Pedro A. **Cálculo: funções de uma e várias variáveis**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Cálculo Numérico		
Código: CALN	Carga horária total: 60 h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 4	Pré-requisitos: EDIF
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 20 h
	Presencial: 60 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional:	0 h
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento em cálculo diferencial e integral – Domínio das operações de derivação e integração, fundamentais para métodos numéricos; 2. Familiaridade com equações diferenciais ordinárias – Capacidade de resolver EDOs e compreender sua formulação matemática; 3. Noções de álgebra linear – Compreensão de sistemas lineares, matrizes, determinantes e métodos de resolução; 4. Habilidade em manipulação algébrica e funções matemáticas – Capacidade de trabalhar com expressões algébricas e funções polinomiais; 5. Conhecimento básico em programação e algoritmos – Familiaridade com lógica de programação e implementação de métodos numéricos em linguagens como C, MATLAB ou Python.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Análise e controle de erros numéricos – Compreensão das limitações dos cálculos numéricos, erro de arredondamento e propagação de erros em operações computacionais; 2. Resolução numérica de equações algébricas e transcendentais – Aplicação de métodos iterativos e diretos para encontrar raízes de funções; 3. Resolução de sistemas lineares por métodos numéricos – Implementação e análise de métodos diretos e iterativos, considerando estabilidade e eficiência computacional; 4. Interpolação e aproximação de funções – Desenvolvimento de técnicas para construção de funções aproximadoras e estudo de erros associados; 5. Solução numérica de integrais e equações diferenciais – Aplicação de métodos numéricos para integração e solução de EDOs, como Runge-Kutta e métodos de passo simples.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Erros - Conversão de números inteiros e fracionários decimal binário; Aritmética de Ponto Flutuante; Análise de erros nas operações aritmética de ponto flutuante. UNIDADE II – Zeros de Funções - Método de Bisseção; Método de Falsa Posição; Método Iterativo Linear; Método de Newton – Raphson; Método da Secante; Método Especial para raízes de equações polinomiais. UNIDADE III – Resolução de Sistemas Lineares - Sistemas triangulares, Métodos Diretos: Métodos de Eliminação de Gauss, método de Gauss-Jordan, Fatoração LU; Métodos Iterativos: Método Iterativo de Gauss – Jacobi, Método Iterativo de Gauss – Seidel, Método de Relaxação. UNIDADE IV – Interpolação - Interpolação Polinomial: Polinômios interpoladores, Interpolação linear, Interpolação quadrática, Forma de Lagrange para o polinômio interpolador, Forma de Newton para o polinômio interpolador, Forma de Newton-Gregory para o polinômio interpolador; Estudo do erro na interpolação; Interpolação Inversa; Estudo sobre a escolha do polinômio interpolado; Fenômeno de Runge; Funções Spline (linear) em interpolação. UNIDADE V - Ajuste de curvas		

- Regressão linear simples: diagramas de dispersão, retas de regressão, método dos mínimos quadrados; Qualidade do ajuste: Coeficiente de determinação, variância residual; Regressão linear múltipla: Equações normais, regressão polinomial.

UNIDADE VI – Integração Numérica

- Fórmula de Newton-Cotes; Regra dos Trapézios; Regra de Simpson; Estudo dos Erros.

UNIDADE VII – Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias

- Métodos de passo simples: Método de Série de Taylor, Método de Euler, Método de Euler modificado, Método de Runge – Kutta de 4.º ordem, Métodos de previsão – correção.

UNIDADE VIII – Teoria das diferenças finitas

- Generalidades. Fórmulas fundamentais. Teorema da diferença enésima de um polinômio.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas expositivo-dialogadas;
- Rodas de conversas;
- Leituras, pesquisas e produções textuais;
- Resolução de exercícios;
- Uso do Laboratório de Matemática para aulas práticas;
- Estímulo ao ambiente colaborativo de aprendizagem;
- Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC);
- Uso de softwares e objetos de aprendizagem;
- Utilização de computadores, celulares, mídias de áudio e visuais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com exercícios e simulações computacionais.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SPERANDIO, D.; MENDES, J.T.; SILVA, L.H.M. **Cálculo numérico**: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Editora Pearson Education, 2003.

ARENALES, S.; DAREZZO, A. **Cálculo numérico**: aprendizagem com apoio de software. 2. ed. Cengage Learning, 2016.

BURDEN, R. L. **Análise numérica**. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014. Ebook. PEREIRA, Tarcisio Praciano. Cálculo numérico computacional. Sobral, CE: Edições UVA, 2000. RUGGIERO, M.A.G.; LOPES V.L.R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Editora Makron Books, 2005. VARGAS, José V. C. Cálculo numérico aplicado. Barueri, SP: Manole, 2017. CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2014.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Circuitos Elétricos I		
Código: CIEL1	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 4	Pré-requisitos: EDIF
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 16 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Domínio dos fundamentos matemáticos básicos: álgebra, sistema de equações lineares e matriz. Conhecimento dos conceitos elementares de física, especialmente os relacionados à: eletrostática e eletricidade básica (tensão, corrente e resistência elétrica). Domínio de matemática avançada: limite, derivada, integral e EDO de 1ª e 2ª ordem.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Aplicar a Lei de Ohm e as Leis de Kirchhoff para resolver circuitos elétricos. Calcular e interpretar a potência elétrica em diferentes configurações de circuitos. Empregar métodos de análise (tal como, Tensões de nó e correntes de malha) e teoremas (como Thevenin e Norton) para analisar simplificar circuitos. Analisar e utilizar amplificadores operacionais em aplicações lineares. Resolver circuitos de 1ª ordem (RC, RL) e de 2ª ordem (RLC), compreendendo o comportamento dos elementos armazenadores de energia. Integrar conceitos teóricos e práticos na modelagem e solução de problemas em circuitos elétricos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Conceitos básicos e Elementos de circuitos Sistema por unidade, Corrente, Tensão, Potência, Energia; Resistência; Fonte Dependente e Independente de tensão e corrente. Unidade II: Leis básicas de circuitos elétricos e circuitos elétricos simples Lei de Ohm; Leis de Kirchhoff; Associação de resistores em série e em paralelo; Análise de circuitos resistivos simples; Ponte de Wheatstone; Transformações Y-Δ. Unidade III: Métodos de análise e teoremas de circuitos Análise nodal; Análise de malhas; Linearidade e teorema da superposição; Teoremas de Thévenin e de Norton; Transformação de fontes; Teorema de Millman; Teorema da máxima transferência de potência. Unidade IV: Amplificadores operacionais Modelo ideal; Amplificador inversor; Amplificador não inversor; Somador; Subtrator; Diferenciador; Circuitos em cascata. Unidade V: Elementos armazenadores de energia e Circuitos Capacitor; Indutor; Associação em série e em paralelo; Indutância mútua. Unidade VI: Circuitos RL e RC Resposta natural de um circuito RL; Resposta natural de um circuito RC; Resposta a um degrau de circuitos RL e RC; Solução geral para respostas a um degrau e natural; Chaveamento sequencial; Resposta indefinidamente crescente; Amplificador-integrador. Unidade VII: Circuitos RLC Introdução à resposta natural de um circuito RLC em paralelo; Formas de resposta natural de um circuito RLC em paralelo; Resposta a um degrau de um circuito RLC em paralelo; Respostas natural de um		

circuito RLC em série; Resposta a um degrau de um circuito RLC em série; Circuitos com dois amplificadores-integradores.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em circuitos elétricos.

Aulas Teóricas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Durante as aulas, serão resolvidos exercícios práticos e estimulados debates que reforcem a compreensão dos temas, tais como Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff, métodos de análise de circuitos e teoremas.

Os discentes receberão listas de exercícios para fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala.

Aulas Práticas:

As atividades práticas serão realizadas no laboratório de eletrotécnica e/ou eletrônica, onde os alunos terão a oportunidade de montar, medir e analisar circuitos reais.

Serão utilizados instrumentos de medição e *softwares* de simulação para validar os conceitos teóricos e promover a experimentação.

As atividades visam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

A avaliação integrará o desempenho nas atividades teóricas e práticas, considerando a participação, a resolução de exercícios, o desempenho em laboratório e a elaboração de relatórios técnicos, assegurando uma formação sólida e aplicada ao contexto da engenharia elétrica.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Insumos de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, geradores de função, voltímetros, amperímetros, etc.), componentes eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis no laboratório de eletrotécnica e eletrônica.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática:

Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

Os recursos citados visam promover uma abordagem prática e teórica eficaz na formação dos alunos em Circuitos Elétricos 1.

AValiação

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante

clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

70% nota será a avaliação teórica;

30% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

60% nota será a avaliação teórica;

20% será pela prática laboratorial e relatórios;

20% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. São Paulo: AMGH, 2013.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MEIRELES, V. C. **Circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos em corrente contínua**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2009.

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos em corrente alternada**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2007.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Economia Aplicada		
Código: ECON	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 4	Pré-requisitos:
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 0h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimentos básicos do papel do engenheiro eletricista no desenvolvimento econômico da sociedade. 2. Capacidade de interpretação de dados relacionados a economia regional, nacional e mundial. 3. Capacidade analisar situações-problemas econômicas básicas e propor soluções.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de: 1. Compreender os conceitos fundamentais da economia, incluindo os princípios da macro e microeconomia, e sua aplicação na engenharia elétrica. 2. Analisar a estrutura e o funcionamento dos mercados focados na engenharia, identificando os principais agentes, regulamentações e modelos de precificação. 3. Avaliar o impacto econômico das fontes renováveis e não renováveis no setor energético, considerando aspectos de custo, viabilidade e sustentabilidade. 4. Explicar os mecanismos do crescimento econômico e sua relação com o setor energético, abordando políticas públicas e tendências globais. 5. Aplicar conceitos econômicos para interpretar a formação de preços na energia elétrica e as interações do setor com o mercado financeiro.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade 1 – Introdução à Economia e sua Relação com a Engenharia • Definição e importância da economia para engenheiros. • Diferença entre macroeconomia e microeconomia. • Papel da economia no setor elétrico. Unidade 2 – Fundamentos de Microeconomia • Oferta, demanda e equilíbrio de mercado. • Elasticidade-preço e suas implicações. • Estruturas de mercado: concorrência perfeita, monopólio e oligopólio. Unidade 3 – Fundamentos de Macroeconomia • PIB e crescimento econômico. • Inflação, desemprego e políticas econômicas. • Políticas fiscais e monetárias e seus impactos na economia. Unidade 4 – Crescimento Econômico e Desenvolvimento • Modelos de crescimento econômico. • Desenvolvimento versus subdesenvolvimento. • Relação entre infraestrutura energética e desenvolvimento econômico. Unidade 5 – Mercado Financeiro e Engenharia • Introdução ao mercado financeiro. • Produtos financeiros e investimentos no setor elétrico. • Papel do setor financeiro na viabilização de projetos energéticos. Unidade 6 – Estrutura e Funcionamento dos Mercados de Energia Elétrica • Principais agentes do setor elétrico. • Regulação e legislação do setor elétrico no Brasil. • Modelos de comercialização da energia elétrica. Unidade 7 – Formação de Preços na Energia Elétrica		

- Modelos de precificação no setor elétrico.
- Composição das tarifas de energia elétrica.
- Impacto da oferta e demanda na precificação.

Unidade 8 – Impactos Econômicos das Fontes Renováveis e Não Renováveis

- Comparação de custos: renováveis vs. não renováveis.
- Incentivos e políticas para fontes de energia limpa.
- Impacto ambiental e econômico da geração de energia.

Unidade 9 – Análise de Custos e Planejamento no Setor Energético

- Métodos de análise de custos na energia elétrica.
- Custo marginal e custo de operação.
- Planejamento estratégico e investimento em infraestrutura.

Unidade 10 – Estudos de Caso e Aplicações Práticas

- Análise de casos reais de projetos energéticos.
- Modelagem econômica de investimentos em energia.
- Tendências futuras e desafios do setor elétrico.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão ministradas de forma expositiva e dialógica, estimulando a participação ativa dos estudantes por meio de debates, estudos de caso e resolução de problemas reais. As discussões serão conduzidas para promover a reflexão crítica e a aplicação dos conceitos econômicos no contexto da engenharia elétrica.

Serão utilizadas diferentes estratégias de ensino, incluindo:

- Aulas expositivas interativas, com o apoio de recursos audiovisuais como slides, vídeos e simulações computacionais;
- Estudos de caso baseados em cenários reais do setor elétrico, permitindo a análise prática dos temas abordados;
- Debates e palestras sobre políticas econômicas e sua influência na engenharia elétrica;
- Exercícios e atividades em grupo para a resolução de problemas aplicados à formação de preços e tomada de decisão econômica;
- Visitas técnicas, quando possível, a empresas do setor energético, órgãos reguladores ou instituições financeiras para aprofundar o aprendizado prático.

Os recursos didáticos empregados incluirão quadro branco, projetor multimídia, material digital (artigos, relatórios e normativas do setor elétrico), além de ferramentas computacionais para simulação econômica e financeira.

A avaliação será contínua e diversificada, combinando diferentes instrumentos, como provas escritas, trabalhos individuais e em grupo, participação em discussões e resolução de estudos de caso. O objetivo é garantir que os estudantes desenvolvam tanto o conhecimento teórico quanto a capacidade de aplicação prática dos conceitos econômicos na engenharia elétrica.

RECURSOS

1. Material Didático-Pedagógico

- Livros e artigos acadêmicos sobre economia aplicada à engenharia elétrica.
- Relatórios e normativas do setor elétrico (ex.: ANEEL, ONS, EPE).
- Estudos de caso sobre precificação, regulação e mercado de energia elétrica.
- Softwares e planilhas para análise econômica e financeira de projetos.

2. Recursos Audiovisuais

- Projetor multimídia e tela de projeção.
- Computadores ou notebooks para apresentação de conteúdos e simulações.
- Plataforma de ensino virtual para compartilhamento de materiais e realização de atividades (Moodle, Google Classroom, etc.).
- Vídeos explicativos e documentários sobre economia e mercado de energia.

• Simuladores econômicos e ferramentas de modelagem financeira.	
3. Insumos de Laboratórios • Acesso a softwares de análise econômica e financeira, como sugestão MATLAB, Excel avançado, Python ou R para modelagem de dados para estudos mais aprofundados. • Laboratórios de informática para atividades práticas e simulações.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação da aprendizagem terá caráter formativo e contínuo, permitindo o acompanhamento do desenvolvimento dos alunos ao longo da disciplina. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas, sempre com critérios claros e alinhados aos objetivos de aprendizagem. A avaliação considerará: • Participação ativa em atividades individuais e em equipe, incentivando a colaboração e o engajamento nas discussões. • Qualidade na produção acadêmica, incluindo planejamento, organização, coerência e clareza na elaboração de trabalhos escritos e apresentações. • Desempenho cognitivo, evidenciado pela compreensão e aplicação dos conceitos econômicos no contexto da engenharia elétrica. • Criatividade e inovação, considerando a originalidade das soluções propostas e o uso de recursos diversificados na resolução de problemas. • Postura acadêmica e profissional, avaliando o comprometimento, a ética e a capacidade argumentativa dos estudantes. Nas aulas práticas e demais atividades aplicadas, os alunos serão avaliados com base na capacidade de utilizar ferramentas e metodologias adequadas, interpretar dados, tomar decisões fundamentadas e demonstrar autonomia na resolução de desafios. A avaliação será realizada por meio de provas escritas, estudos de caso, seminários, trabalhos individuais e em grupo, além da observação direta do desempenho dos alunos nas atividades propostas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
FURNO, Juliane Furno; ROSSI, Pedro. Economia para a transformação social: pequeno manual para mudar o mundo. São Paulo: Fundação Perseu Abramo / Ed. Autonomia Literária, 2023. SCHEER, Hermann <i>et al.</i> Economia solar global: estratégias para a modernidade ecológica. Rio de Janeiro: Cresesb-CEPEL, 2002. VASCONCELLOS, Marco Antonio S. GARCIA, Manuel E. Fundamentos de economia. 3. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2008.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
SILVA, Aristides. Economia internacional: uma introdução. São Paulo: Editora Atlas, 1991. VASCONCELOS, Marco Antonio Sandoval de. Economia: micro e macro: teoria e exercícios: glossário com os 260 principais conceitos econômicos. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001, USP. Manual de economia. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. MARGARIDO, Carlos. Economia colaborativa: por dentro de uma transformação em curso no mundo dos negócios. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. WEETMAN, Catherine; SERRA, Afonso Celso da Cunha. Economia circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa. Jaraguá do Sul: Autêntica Business, 2019. E-book.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Projeto Social		
Código: PRSO	Carga horária total: 40 h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos:
CARGA HORÁRIA	Teórica: -	Prática: 40 h
	Presencial: -	Distância: -
	Prática Profissional: -	
	Extensão: 40 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em: Introdução a engenharia elétrica, Introdução a administração, probabilidade e estatísticas e higiene e segurança do trabalho. Aplicar os conhecimentos em eletricidade básica e instalações elétricas residências. Ler e interpretar projetos elétricos básicos. Ser capaz de fazer de desenhos técnicos e utilizar <i>software</i> assistido por computador. Sensibilidade, capacidade e iniciativa para desenvolver projetos que venham a minimizar problemas sociais. Capacidade de atuar em grupo e interagir com a comunidade de forma clara e objetiva.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de: Providenciar mecanismos para resolver ou minimizar problemas sociais, melhorar as condições de vida de grupos ou comunidades vulneráveis, especialmente pessoas com deficiência, e promover a inclusão social e a igualdade de oportunidades por meio da aplicação de conhecimentos em engenharia elétrica, como por exemplo: Realizar inspeções elétricas e elaborar laudos técnicos com recomendações para as instalações elétricas residências. Desenvolver materiais educativos como cartilhas, palestras e oficinas sobre segurança elétrica, utilização eficiente e consciente da energia elétrica e descarte adequado e consciente de resíduos eletrônicos. Aplicar conceitos de energias renováveis, qualidade de energia, instalações elétricas prediais básicas e engenharia econômica para avaliar a viabilidade de soluções acessíveis à comunidade. Integrar conhecimentos técnicos à prática extensionista, solucionando problemas reais com impacto social positivo. Trabalhar de forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo habilidades de liderança e gestão de projetos. Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível. Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas Revisão de conceitos de circuitos elétricos, empreendedorismo, economia e instalações elétricas residenciais aplicados a projetos extensionistas. Higiene e segurança do trabalho na área elétrica e sua importância na inspeção de instalações residenciais. Redes de computadores aplicadas à automação e monitoramento de sistemas elétricos básicos. Probabilidade e estatística para análise de dados coletados em projetos comunitários.		

Engenharia econômica aplicada à viabilidade de soluções de baixo custo para a comunidade.

2º. Atividades Extensionistas

Inspeções elétricas residenciais: Avaliação de circuitos em residências da comunidade, com elaboração de laudos de conformidade e sugestões de melhoria.

Desenvolvimento de projetos com foco em pessoas com deficiência, tais como:

- Campanha com alerta visual.
- Alarme de nível de água para pessoas com deficiência visual.
- Controle de lâmpada por aplauso ou batida de mão para pessoas com dificuldade de locomoção.
- Semáforo educativo com Libras em LED para alunos com deficiência auditiva.
- Tábua de leitura com iluminação automática para pessoas com baixa visão.
- Alarme de gás com sinal sonoro e visual para pessoas com deficiência auditiva ou visual.

Desenvolvimento de projetos com enfoque étnico-racial e inclusivo, tais como:

- Energia solar para quilombos e comunidades rurais.
- Capacitação técnica para jovens negros, indígenas e de periferias urbanas (especialmente mulheres) em instalações elétricas residenciais, leitura de circuitos e segurança elétrica.
- Mapeamento e regularização de instalações elétricas em comunidades de baixa renda.
- Tecnologia assistiva com base em eletricidade para pessoas com deficiência em escolas rurais.
- Educação popular em eficiência energética e tarifas sociais em comunidades negras, quilombolas e indígenas.
- Sistemas de bombeamento, irrigação ou beneficiamento agrícola movidos a energia solar em áreas de agricultura familiar, quilombolas ou assentamentos da reforma agrária.

Materiais educativos: Desenvolvimento de cartilhas e vídeos informativos sobre riscos elétricos nas residências, eficiência energética, vantagens da energia solar e sobre o descarte correto de resíduos eletroeletrônicos.

Eventos comunitários: Organização de palestras, oficinas e feiras para ensinar a comunidade sobre eletricidade, energias renováveis e resíduos eletrônicos.

Programas de alfabetização digital e cursos de eletricidade básica.

Projetos práticos: Coleta seletiva de aparelhos eletrônicos, eletrodomésticos, pilhas e baterias, promovendo o reaproveitamento de materiais e a educação ambiental.

3º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Redução dos custos de energia nas residências assistidas e promoção de práticas de consumo consciente.

Redução do lixo eletrônico e formação de cidadãos mais conscientes ambientalmente.

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e para a instituição.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.
Softwares de Desenho Técnico e CAD AutoCAD, SketchUp ou similares para a elaboração de projetos elétricos assistidos por computador.
Plataformas e Ferramentas de Programação. <i>Software</i> para simulação de circuitos e prototipagem rápida (Proteus, Tinkercad).
Infraestrutura dos Laboratórios Acesso aos laboratórios de Instalações Elétricas, Eletrônica Analógica e Digital com intuito de desenvolver simulações e montagens práticas.
Materiais Educativos Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização. Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).
Infraestrutura para Eventos Espaços na instituição para a realização de workshops e eventos.
Material Didático-pedagógico Livros, artigos e recursos digitais sobre instalações elétricas, circuitos elétricos, economia, segurança do trabalho, eficiência energética, empreendedorismo, economia, projetos sociais. Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.
AVALIAÇÃO
Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%) Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos. ○ Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%); ○ Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%); ○ Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%); ○ Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).
Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%) Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido. ○ Qualidade técnica e clareza dos laudos elétricos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%); ○ Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%); ○ Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%); ○ Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%). Critério adicional: O professor poderá considerar <i>feedbacks</i> da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
BOTELHO, Manoel Henrique Campos; FIGUEIREDO, Márcio Antônio de. Instalações elétricas residenciais básicas para profissionais da construção civil : de acordo com a norma ABNT NBR 5410/2004 - instalações elétricas de baixa tensão. São Paulo, SP: Blucher, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

MACHADO, Jeanne da Silva. **A solidariedade social e a sustentabilidade na responsabilidade ambiental globalizada.** Rio de Janeiro: Processo, 2019.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AMATO NETO, João. **A era do ecobusiness:** criando negócios sustentáveis. Barueri: Manole, 2015.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. **A cultura do aprendizado:** como a sociedade organiza o conhecimento. São Paulo: Brasiliense, 2015.

CREDER, H. **Instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais.** 2. ed. São Paulo: Érica, 2016.

SAVITZ, Andrew W.; WEBER, Karl. **A empresa sustentável:** o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NEGRISOLI, Manoel Eduardo Miranda. **Instalações elétricas:** projetos prediais em baixa tensão. 3. ed. São Paulo: Blucher, 1987. E-book.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Análise de Sinais e Sistemas Lineares		
Código: ASSL	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: CIEL1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 20h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Noções básicas de funções, derivadas e integrais. 2. Introdução à álgebra linear, incluindo vetores e matrizes. 3. Compreensão de equações diferenciais elementares. 4. Conceitos fundamentais de números complexos.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Classificar e analisar sinais e sistemas lineares em diferentes domínios. 2. Aplicar ferramentas matemáticas, como as transformadas de Fourier, Laplace e Z, para analisar sistemas. 3. Determinar a resposta em frequência de sistemas e suas implicações em aplicações de engenharia. 4. Representar sistemas no espaço de estados e compreender sua resposta dinâmica. 5. Modelar sistemas dinâmicos contínuos e discretos para controle e processamento de sinais.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Introdução aos Sistemas Lineares • Definição de sinais e sistemas. • Classificação de sinais (contínuos, discretos, periódicos, determinísticos e aleatórios). • Classificação de sistemas (lineares, invariantes no tempo, causais, estáveis). • Convolução e resposta ao impulso. • Representação de sistemas no domínio do tempo. Unidade II - Análise no Domínio da Frequência • Séries de Fourier para sinais periódicos. • Transformada de Fourier para sinais contínuos e discretos. • Propriedades da Transformada de Fourier. • Resposta em frequência de sistemas lineares e sua interpretação. • Filtragem e espectro de sinais. Unidade III - Transformada de Laplace e Transformada Z • Definição e propriedades da Transformada de Laplace. • Aplicação da Transformada de Laplace na análise de sistemas lineares. • Definição e propriedades da Transformada Z. • Análise de sistemas discretos utilizando a Transformada Z. • Relação entre as transformadas de Fourier, Laplace e Z. Unidade IV - Sistemas no Espaço de Estados e Controle • Modelagem de sistemas dinâmicos no espaço de estados. • Representação matricial de sistemas contínuos e discretos.		

• Solução da equação de estado e resposta temporal. • Estabilidade e controlabilidade de sistemas no espaço de estados. • Introdução ao conceito de realimentação e controle de sistemas.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados: • Resolução de exercícios e estudos de caso. • Simulações computacionais no MATLAB e Octave. • Trabalhos em equipe e projetos práticos.	
RECURSOS	
• Quadro branco e projetor multimídia. • Softwares de simulação como MATLAB, Octave e Python. • Apostilas e materiais complementares. • Laboratório de processamento de sinais.	
AValiação	
A avaliação será composta por: • Provas escritas • Relatórios de experimentos e simulações • Projetos aplicados • Participação e atividades em sala	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
HAYKIN, S.; VAN VEEN, B. Signals and Systems. 2. ed. Porto Alegre : Bookman, 2001. LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S.; HAMID, S. Sinais e sistemas. 2. ed. São Paulo : Pearson, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
BAHER, H. Analog & Signal Processing. New York: John Wiley & Sons, 1990. BUCK, J. R.; DANIEL, M. M.; SINGER, A. C. Computer Explorations in Signals and Systems Using MATLAB. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2001. OPPENHEIM, A. V. Processamento em tempo discreto de sinais. 3. ed. São Paulo : Pearson, 2013. ELIAS, F. G. de M. Sinais e sistemas. São Paulo : Contentus, 2020. ELIAS, F. G. de M. Sinais e sistemas: uma introdução. Curitiba : InterSaberes, 2020.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Circuitos Elétricos II		
Código: CIEL2	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: CIEL1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 20h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 10h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Dominar os conhecimentos de álgebra vetorial, funções trigonométricas e números complexos. • Ter conhecimento de cálculo diferencial e integral. • Conhecer profundamente as definições e convenções usadas na teoria de circuitos elétricos. • Conhecer e saber aplicar as leis de Ohm e de Kirchhoff na solução de circuitos elétricos simples. • Conhecer os teoremas da superposição, de Thévenin e de Norton. • Compreender o comportamento dos elementos armazenadores de energia. • Saber modelar matematicamente e analisar circuitos elétricos de 1ª e 2ª ordens.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Modelar e analisar circuitos elétricos em regime permanente C.A. • Saber utilizar os métodos de análise nodal e de malha na solução de circuitos elétricos C.A. • Saber aplicar os teoremas da superposição, de Thévenin e de Norton na análise de circuitos elétricos C.A. • Analisar e solucionar em regime permanente C.A. problemas relacionados aos sistemas elétricos de potência, monofásicos e polifásicos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Excitação Senoidal e Fasores • Propriedades das senoides; • Excitações complexas; • Fasores; • Relações tensão-corrente para fasores; • Elementos passivos no domínio da frequência • Impedância e admitância; • Leis de Kirchhoff no domínio da frequência; • Associações de impedância em série, paralelo, mista e transformações Y – Δ; • Circuitos fasoriais. UNIDADE II - Análise em Regime Permanente C.A. • Análise nodal; • Análise de malha; • Transformações de fonte; • Superposição; • Equivalentes de Thévenin e Norton; • Circuitos CA com amplificadores operacionais; • Diagramas fasoriais. UNIDADE III - Potência em Regime Permanente C.A • Potência instantânea; • Potência média e potência reativa; • Valor RMS ou eficaz; • Potência complexa; • Cálculos de potência; • Máxima transferência de potência;		

- Potência aparente e Fator de potência;
- Correção do fator de potência;
- Medição da potência.

UNIDADE IV: Circuitos Trifásicos

- Sistemas monofásicos, três fios;
- Sistemas trifásicos equilibrados $Y - Y$;
- Sistemas trifásicos equilibrados $Y - \Delta$;
- Cálculos de potência em circuitos trifásicos equilibrados;
- Medida da potência;
- Circuitos polifásicos;
- Circuitos trifásicos desequilibrados.

UNIDADE V: Introdução aos Transformadores

- Indutância mútua;
- Energia em um circuito acoplado;
- Transformadores lineares;
- Transformadores ideais;
- Autotransformadores ideais;
- Transformadores trifásicos.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas nos laboratórios de eletrotécnica, eletrônica, medidas e máquinas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado.

Serão utilizados instrumentos de medição, como voltímetro, amperímetro, wattímetro, multímetro e osciloscópio, dentre outros.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Materiais de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, voltímetros, amperímetros, etc.), componentes elétricos e eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis nos laboratórios de eletrotécnica, eletrônica, medidas elétricas e máquinas elétricas.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática: Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.	
AVALIAÇÃO A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: ● Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; ● Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; ● Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); ● Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; ● Criatividade e o uso de recursos diversificados; ● Desempenho cognitivo. Sugestão de Composição de notas: 60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários). 40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004. JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. Circuitos elétricos. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR BURIAN JR., Y., LYRA, A. C. C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. EDMINISTER, Joseph A. Teoria e problemas de circuitos elétricos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. FALCONE, Benedetto. Curso de eletrotécnica: corrente alternada. Curitiba: Hemus, 2002. IRWIN, J. D.; NELMS, R. M. Análise Básica de circuitos para engenharia. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. MEIRELES, V. C. Circuitos elétricos. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Eletromagnetismo II		
Código: EMAG2	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: EMAG1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 68h	Prática: 12h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Interpretar e representar grandezas vetoriais em 2D e 3D, fundamentais para o entendimento de campos vetoriais. 2. Operar com gradiente, divergente, rotacional e laplaciano para descrever fenômenos eletromagnéticos. 3. Aplicar integral de superfície e volume na análise de campos eletromagnéticos. 4. Leitura e interpretação de gráficos, identificando relações entre variáveis físicas. 5. Uso de instrumentação técnica, tais como: multímetros, geradores de função, osciloscópios e fontes de tensão.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Compreender os conceitos da eletrodinâmica, as equações de Maxwell, leis de Biot-Savart, Ampère e Faraday. 2. Capacidade de calcular e visualizar campos elétricos e magnéticos em diferentes configurações. 3. Análise do comportamento de cargas em campos elétricos e magnéticos, bem como a interação entre correntes elétricas e forças magnéticas. 4. Aplicação do eletromagnetismo no funcionamento de circuitos elétricos, motores, geradores e transformadores. 5. Compreender como as ondas eletromagnéticas se comportam no vácuo e em diferentes meios. 6. Aplicar conceitos fundamentais do eletromagnetismo em linhas de transmissão.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Campos Magnetostáticos • Lei de Biot-Savart • Lei Circuital de Ampère (Equação de Maxwell) e aplicações; • Densidade de fluxo magnético (Equação de Maxwell); • Equações de Maxwell para campos eletromagnéticos estáticos; • Potenciais magnéticos escalar e vetorial. Unidade II: Forças, Materiais e Dispositivos Magnéticos • Força devido aos campos magnéticos; • Torque e momentos magnéticos; • Dipolo magnético; • Magnetização em materiais; • Condições de fronteira magnéticas; • Indutores e indutâncias; • Energia magnética. Unidade III: Equações de Maxwell • Lei de Faraday e Lei de Lenz; • Fem de movimento e fem de transformador; • Corrente de deslocamento; • Equações de Maxwell nas formas finais; • Potenciais variáveis no tempo;		

- Campos harmônicos no tempo e aplicações.

Unidade IV: Propagação de Ondas Eletromagnéticas

- Ondas em geral;
- Propagação de onda em dielétrico com perdas;
- Ondas planas;
- Potência e o vetor de Poynting;
- Reflexão de onda plana;

Unidade V: Linhas de Transmissão

- Parâmetros das linhas de transmissão;
- Equações das linhas de transmissão;
- Impedância de entrada, ROE e potência;
- Algumas aplicações das linhas de transmissão.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas preferivelmente no laboratório de física, mas também poderão ser realizadas nos laboratórios da área de eletrotécnica, de acordo com os conteúdos a serem praticados.

Ao longo da disciplina, os alunos farão atividades práticas em laboratório, totalizando 12h. Algumas sugestões de atividades práticas:

- Visualizar as linhas de campo magnético ao redor de um ímã.
- Uso da Lei de Ampère para verificar o campo magnético ao redor de um fio condutor.
- Análise do campo magnético gerado por bobinas e comparação com valores teóricos.
- Observação da corrente induzida em uma espira devido à variação do campo magnético.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Materiais de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição, como voltímetros, amperímetros, multímetros e componentes elétricos e magnéticos, ferramentas de montagem e demais materiais necessários e disponíveis nos laboratórios.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a

participação ativa dos alunos.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: • Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; • Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; • Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); • Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; • Criatividade e o uso de recursos diversificados; • Desempenho cognitivo. Sugestão de Composição de notas: • 60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários). • 40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
EDMINISTER, Joseph A. Teoria e Problemas de Eletromagnetismo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. HAYT JR, W. H. Eletromagnetismo. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. SADIKU, Matthew N.O. Elementos do Eletromagnetismo. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2012.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CHAVES, A. Física básica: eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2007. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física 3: eletromagnetismo. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. LUIZ, Adir Moysés. Física 3: eletromagnetismo: teoria e problemas resolvidos. São Paulo: Livraria da Física, 2009. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica, volume 2: eletromagnetismo. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física III: eletromagnetismo. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica Analógica I		
Código: ELEA1	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: CIEL1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 8 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento em circuitos elétricos – Compreensão de análise de circuitos em corrente contínua e alternada, incluindo leis de Kirchhoff e teoremas de circuitos; 2. Fundamentos de física dos semicondutores – Entendimento básico sobre condução elétrica em materiais semicondutores e o efeito da dopagem; 3. Habilidade em matemática aplicada – Domínio de funções exponenciais, logaritmos, números complexos e análise de sinais; 4. Interpretação de diagramas de circuitos – Capacidade de ler e entender esquemáticos de circuitos eletrônicos com diodos e transistores; 5. Familiaridade com instrumentação eletrônica – Conhecimento no uso de multímetros, osciloscópios e fontes de alimentação para análise experimental de circuitos.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Análise e projeto de circuitos com diodos – Capacidade de projetar e analisar circuitos retificadores, reguladores de tensão e circuitos de modelagem de sinal; 2. Dimensionamento e polarização de transistores – Aprender a calcular e projetar circuitos de polarização do TBJ e FET para aplicações de amplificação e chaveamento; 3. Análise de pequenos sinais – Desenvolvimento de modelos equivalentes para transistores em pequenos sinais e aplicação em amplificadores; 4. Interpretação de resposta em frequência – Compreensão da influência dos componentes reativos e do efeito Miller na resposta em frequência de amplificadores; 5. Uso de ferramentas de simulação – Aplicação de softwares como LTSpice, Proteus ou Multisim para modelagem e simulação de circuitos analógicos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Diodos semicondutores - Materiais semicondutores e dopagem; Princípio de funcionamento dos diodos; Curva característica e modelo equivalente dos diodos; Análise de circuitos com diodos; Aplicações de circuitos com diodos: Circuitos retificadores sem e com filtro capacitivo, Grampeadores, ceifadores e multiplicadores de tensão; Diodos zener e regulação de tensão. UNIDADE II – Transistor bipolar de junção - Construção e operação do Transistor Bipolar de Junção (TBJ); Polarização CC do TBJ; Circuitos de chaveamento com TBJ; Análise do TBJ para pequenos sinais. UNIDADE III – Transistor de efeito de campo - Transistores de Efeito de Campo (FET); Construção e características do JFET; Construção e características do MOSFET tipo depleção; Construção e características do MOSFET tipo intensificação; Polarização CC do FET; Análise do FET para pequenos sinais. UNIDADE IV – Resposta em frequência de transistores - Logaritmos, decibéis e considerações gerais sobre frequência; Diagrama de Bode; Resposta em frequências de amplificadores com transistores; Capacitância de efeito Miller; Efeitos da frequência em circuitos multistádios.		

METODOLOGIA DE ENSINO	
• Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro. • Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de circuitos eletrônicos. • Aulas práticas no laboratório para realização de experimentos com circuitos eletrônicos.	
RECURSOS	
• Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Aulas práticas com utilização de software para simulação de circuitos eletrônicos. • Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, fontes de alimentação, geradores de sinal, protoboard e componentes eletrônicos.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: • Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; • Procedimentos práticos em laboratório; • Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; • Provas escritas; • Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. MALVINO, A. P. Eletrônica: volume 1.7. ed. São Paulo: Amgh Editora, 2008. SEDRA, Adel S. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2007.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CATHEY, Jimmie J. Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007. MALVINO, A. P. Eletrônica: volume 2. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008. TURNER, L. W. Eletrônica aplicada. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Engenharia Econômica		
Código: EECO	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos:
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 0h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Compreender os conceitos fundamentais da economia, incluindo os princípios da macro e microeconomia, e sua aplicação na engenharia elétrica. 2. Conhecer a estrutura e o funcionamento dos mercados focados na engenharia, identificando os principais agentes, regulamentações e modelos de precificação. 3. Conhecer os mecanismos do crescimento econômico e sua relação com o setor energético, abordando políticas públicas e tendências globais. 4. Aplicar conceitos econômicos para interpretar a formação de preços na energia elétrica e as interações do setor com o mercado financeiro.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de: 1. Compreender os princípios da matemática financeira e sua aplicação em projetos de engenharia elétrica. 2. Analisar diferentes alternativas de investimentos em infraestrutura elétrica, considerando critérios financeiros, técnicos e de risco. 3. Aplicar métodos de avaliação econômica, como Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), para a tomada de decisão em projetos. 4. Avaliar a viabilidade econômico-financeira de projetos e tecnologias emergentes no setor elétrico. 5. Interpretar indicadores financeiros, como alavancagem, capital de giro e custo de capital, para apoiar a gestão financeira de empresas e projetos de engenharia elétrica.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade 1 – Introdução à Engenharia Econômica e Matemática Financeira • Importância da engenharia econômica na engenharia elétrica. • Conceitos básicos de matemática financeira. • Juros simples e compostos. Unidade 2 – Equivalência e Amortização de Dívidas • Valor do dinheiro no tempo. • Taxas de juros e inflação. • Sistemas de amortização (SAC, Price). Unidade 3 – Avaliação de Alternativas de Investimentos • Fundamentos da análise de investimentos. • Comparação de projetos mutuamente excludentes e independentes. • Tomada de decisão em investimentos de engenharia. Unidade 4 – Métodos de Avaliação Econômica de Projetos • Método do Valor Presente Líquido (VPL). • Taxa Interna de Retorno (TIR) e taxa mínima de atratividade (TMA). • Payback simples e descontado. Unidade 5 – Análise de Investimentos sob Risco e Incerteza • Identificação de riscos em projetos de engenharia elétrica. • Modelos de análise de incertezas. • Sensibilidade e simulação de cenários. Unidade 6 – Introdução a Finanças e Gestão de Capital • O ciclo da produção e o ciclo do capital. • Estrutura de capital e fontes de financiamento.		

- Gestão do capital de giro.

Unidade 7 – Indicadores Financeiros e Gestão Empresarial

- Análise de índices financeiros.
- Alavancagem financeira e operacional.
- Custo de capital e estrutura de financiamento.

Unidade 8 – Mercado de Capitais e Financiamento de Projetos

- Conceitos básicos do mercado de capitais.
- Ações, dividendos e fontes de financiamento de longo prazo.
- Investimentos em infraestrutura elétrica e fundos setoriais.

Unidade 9 – Avaliação Econômica de Tecnologias Emergentes no Setor Elétrico

- Análise econômica de fontes renováveis e armazenamento de energia.
- Eficiência energética e retorno sobre investimento.
- Impactos econômicos da transição energética.

Unidade 10 – Estudos de Caso e Aplicações Práticas

- Análise de projetos reais do setor elétrico.
- Estudos de viabilidade econômica e financeira.
- Tomada de decisão baseada em indicadores econômicos.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão ministradas de forma expositiva e dialógica, estimulando a participação ativa dos estudantes por meio de debates, estudos de caso e resolução de problemas reais. As discussões serão conduzidas para promover a reflexão crítica e a aplicação dos conceitos econômicos e financeiros no contexto da engenharia elétrica.

Serão utilizadas diferentes estratégias de ensino, incluindo:

- Aulas expositivas interativas, com o apoio de recursos audiovisuais como slides, vídeos e simulações computacionais;
- Estudos de caso baseados em cenários reais do setor elétrico, permitindo a análise prática dos temas abordados;
- Debates e palestras sobre políticas econômicas e sua influência na engenharia elétrica;
- Exercícios e atividades em grupo para a resolução de problemas aplicados à formação de preços e tomada de decisão econômica;
- Visitas técnicas, quando possível, a empresas do setor energético, órgãos reguladores ou instituições financeiras para aprofundar o aprendizado prático.

Os recursos didáticos empregados incluirão quadro branco, projetor multimídia, material digital (artigos, relatórios e normativas do setor elétrico), além de ferramentas computacionais para simulação econômica e financeira.

A avaliação será contínua e diversificada, combinando diferentes instrumentos, como provas escritas, trabalhos individuais e em grupo, participação em discussões e resolução de estudos de caso. O objetivo é garantir que os estudantes desenvolvam tanto o conhecimento teórico quanto a capacidade de aplicação prática dos conceitos econômicos na engenharia elétrica.

RECURSOS

1. Material Didático-Pedagógico

- Livros e artigos acadêmicos sobre economia aplicada à engenharia elétrica.
- Relatórios e normativas do setor elétrico (ex.: ANEEL, ONS, EPE).
- Estudos de caso sobre precificação, regulação e mercado de energia elétrica.
- Softwares e planilhas para análise econômica e financeira de projetos.

2. Recursos Audiovisuais

- Projetor multimídia e tela de projeção.
- Computadores ou notebooks para apresentação de conteúdos e simulações.
- Plataforma de ensino virtual para compartilhamento de materiais e realização de atividades (Moodle, Google Classroom, etc.).
- Vídeos explicativos e documentários sobre economia e mercado de energia.
- Simuladores econômicos e ferramentas de modelagem financeira.

3. Insumos de Laboratórios • Acesso a softwares de análise econômica e financeira, como sugestão MATLAB, Excel avançado, Python ou R para modelagem de dados para estudos mais aprofundados. • Laboratórios de informática para atividades práticas e simulações.	
AVALIAÇÃO A avaliação da disciplina Engenharia Econômica será de caráter formativo e contínuo, possibilitando o acompanhamento progressivo do aprendizado dos alunos. Serão utilizados instrumentos diversificados, garantindo que os critérios e objetivos estejam sempre claros e alinhados às competências exigidas para a formação do engenheiro eletricitista. A avaliação considerará os seguintes aspectos: • Participação ativa em atividades individuais e em equipe, demonstrando envolvimento nas discussões e resolução de problemas; • Planejamento e organização na elaboração de trabalhos escritos e apresentações, com coerência de ideias e clareza na argumentação técnica e científica; • Desempenho cognitivo em provas, evidenciado pela compreensão, análise e aplicação dos conceitos da engenharia econômica em diferentes contextos; • Criatividade e inovação, considerando o uso de diferentes abordagens e ferramentas na resolução de problemas financeiros e econômicos; Nas atividades práticas e estudos de caso, os alunos serão avaliados pela capacidade de aplicar métodos de análise econômica, interpretar indicadores financeiros, tomar decisões fundamentadas e utilizar ferramentas computacionais adequadas. A avaliação será realizada por meio de provas, exercícios práticos, trabalhos individuais e em grupo, estudos de caso e seminários, garantindo um processo dinâmico e alinhado à realidade da engenharia elétrica.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKKE, Bruno Hartmut. Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008. GITMAN, Lawrence Jeffrey. Princípios de administração financeira. 12. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2010. HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Atlas, 2009.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR SAMANEZ, Carlos Patrício Mercado. Matemática financeira: aplicações à análise de investimentos. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2006. E-book. MOTTA, Regis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2006. HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. Matemática financeira e engenharia econômica: a teoria e a prática da análise de projetos de investimentos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. MONTORO FILHO, André Franco <i>et al.</i> Manual de economia. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Saraiva, 1998. 653 p. FERREIRA, Marcelo. Engenharia econômica descomplicada. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Materiais Elétricos e Magnéticos		
Código: MAEM	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: ICME
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 0h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecer os princípios básicos de estrutura atômica, ligações químicas e propriedades dos materiais. 2. Conceitos básicos de eletricidade, magnetismo e propriedades da matéria. 3. Noções sobre corrente elétrica, resistência, capacitância e indutância. 4. Compreender cálculo diferencial e integral e análise vetorial.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Capacidade de identificar e escolher os materiais elétricos e magnéticos mais adequados para diferentes aplicações. 2. Utilização de leis do eletromagnetismo para prever o comportamento dos materiais em diferentes condições. 3. Compreensão das propriedades elétricas, magnéticas e dielétricas dos materiais e sua influência nos dispositivos elétricos. 4. Leitura e interpretação de gráficos, tabelas e dados experimentais relacionados a propriedades dos materiais. 5. Capacidade de propor soluções inovadoras utilizando materiais com propriedades específicas para diferentes aplicações.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: PROPRIEDADES GERAIS DOS MATERIAIS • Introdução à Ciência dos Materiais e classificação dos materiais; • Noções de energia em um átomo e estrutura eletrônica dos elementos; Atração interatômica; e ligações químicas; Estruturas cristalinas e amorfas; • Propriedades elétricas, mecânicas, térmicas, químicas; • Classificação dos materiais. Unidade II: MATERIAIS CONDUTORES E APLICAÇÕES • Características dos materiais condutores: condutividade elétrica e processo de condução; • Fatores que influenciam na resistividade elétrica; • Aplicações dos metais e ligas metálicas; • Introdução à Supercondução: materiais supercondutores e aplicações. Unidade III: MATERIAIS SEMICONDUTORES E APLICAÇÕES • Aspectos básicos dos Semicondutores; • Ligações covalentes e materiais intrínsecos; • Materiais extrínsecos dos tipos <i>n</i> e <i>p</i>; Junção PN; • Condução de corrente nos Semicondutores; • Aplicações dos Materiais Semicondutores.		

Unidade IV: MATERIAIS ISOLANTES E APLICAÇÕES

- Propriedades dos materiais isolantes;
- Dielétricos em capacitores;
- Polarização dielétrica;
- Perdas em dielétricos;
- Materiais isolantes e suas aplicações.

Unidade V: MATERIAIS MAGNÉTICOS E APLICAÇÕES

- Interpretação atômica da magnetização;
- Comportamento magnético dos materiais;
- Magnetização, curva e laço de histerese;
- Perdas magnéticas;
- Classificação dos materiais magnéticos;
- Materiais magnéticos e suas aplicações.

METODOLOGIA DE ENSINO

- As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios.
- Uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade;
- Utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AValiação

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
SHACKELFORD, F. James, Ciência dos Materiais. 6 ed. Editora Prentice-Hall, 2008. SCHMIDT, Walfredo. Materiais Elétricos - volume 1: condutores e semicondutores. Porto Alegre: Edgar Blucher, 2010. SCHMIDT, Walfredo. Materiais Elétricos - volume 2: isolantes e magnéticos. Porto Alegre: Edgar Blucher, 2019.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CALLISTER, W. D. Ciências e engenharia dos materiais: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2008. CATHEY, Jimmie J. Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. NUNES, Laerce de Paula. Materiais: aplicações de engenharia, seleção e integridade. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. PADILHA, A. F. Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades. Curitiba: Hemus, 2006. SCHMIDT, Walfredo. Materiais elétricos: volume 3: aplicações. Porto Alegre: Edgar Blucher, 2011.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Eletrônica Analógica II		
Código: ELEA2	Carga horária total: 60h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: ELEA1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 20h
	Presencial: 60h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 15h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre: 1. Princípios fundamentais de circuitos elétricos e eletrônicos. 2. Análise e projeto de circuitos com transistores bipolares e MOSFETs. 3. Noções básicas sobre resposta em frequência de amplificadores. 4. Conhecimento de componentes passivos e suas aplicações em circuitos eletrônicos.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de: 1. Projetar e analisar circuitos com amplificadores operacionais para diversas aplicações. 2. Estudar e implementar resposta em frequência de amplificadores e filtros ativos. 3. Compreender e projetar circuitos osciladores para aplicações em eletrônica analógica. 4. Projetar e avaliar fontes de alimentação lineares para aplicações industriais e laboratoriais.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I - Amplificadores Operacionais • Estrutura e funcionamento do amplificador operacional. • Modos de operação: diferencial, modo comum, ganho de tensão. • Configurações típicas: seguidor de tensão, amplificador inversor e não inversor. • Amplificadores diferenciais e somadores. • Aplicações práticas: amplificadores de instrumentação, conversores D/A e A/D. Unidade II - Resposta em Frequência de Circuitos Eletrônicos • Análise da resposta em frequência de amplificadores operacionais. • Faixa de operação e ganho em malha aberta e fechada. • Aplicabilidade da resposta em frequência no projeto de circuitos. • Introdução aos filtros ativos: passa-baixa, passa-alta e passa-faixa. • Implementação de filtros utilizando amplificadores operacionais. Unidade III - Osciladores • Princípios e funcionamento de osciladores eletrônicos. • Osciladores senoidais: Wien, Colpitts e Hartley. • Osciladores de relaxação: astáveis, monoestáveis e biestáveis. • Critérios de projeto e estabilidade de osciladores. • Aplicações em geração de sinais e circuitos de temporização. Unidade IV - Fontes de Alimentação Lineares • Introdução às fontes de alimentação e reguladores de tensão. • Retificação de corrente: meia onda e onda completa. • Filtros capacitivos e regulação de tensão com diodos Zener. • Reguladores de tensão lineares: séries e paralelos.		

• Aplicação de circuitos reguladores como LM317 e 78XX/79XX. • Projeto de fontes de alimentação para aplicações eletrônicas.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados: • Estudos de caso. • Simulações computacionais. • Experimentos laboratoriais. • Trabalhos em equipe e projetos.	
RECURSOS	
• Quadro branco e projetor multimídia. • Softwares de simulação como Proteus, EveryCircuit, LTspice e Multisim. • Laboratório de eletrônica com componentes para montagens práticas. • Apostilas e materiais complementares.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será composta por: • Provas escritas • Relatórios de experimentos laboratoriais • Projetos práticos e simulações • Participação e atividades em sala	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BOYLESTAD, R. L.; NASHEKSY, L. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011. MALVINO, A. P. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2010. RAZAVI, Behzad; SOUZA, J. R. Fundamentos de microeletrônica. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CUTLER, P. Circuitos eletrônicos lineares. São Paulo: McGraw-Hill, 1977. KAUFMAN, M.; WILSON, J. A. Eletrônica básica. São Paulo: McGraw-Hill, 1984. CATHEY, Jimmie J. Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. CIPELLI, Antônio Marco Vicari. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Érica, 2011. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Geração de Energia Elétrica		
Código: GEE	Carga horária total: 60h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: CIEL2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50h	Prática: 10h
	Presencial: 60h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Ter conhecimentos elementares de matemática e física. • Saber sobre eletricidade em correntes contínua e alternada. • Ter noções de sustentabilidade e preservação ambiental.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Saber diferenciar matriz energética de matriz elétrica e conhecer suas estruturas no cenário nacional e mundial. • Conhecer as características dos sistemas de geração. • Saber sobre os princípios de funcionamento das usinas. • Conhecer os principais ciclos termodinâmicos. • Compreender sobre as variáveis associadas a diversas fontes de energia. • Ser capaz de realizar estudos de viabilidade de usinas.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: Matriz energética e matriz elétrica 1. Matriz energética; 2. Matriz elétrica; 3. Estrutura da matriz energética brasileira; 4. Matriz energética mundial; 5. Estrutura da matriz elétrica brasileira; 6. Matriz elétrica mundial. UNIDADE II: Geração hídrica 1. Introdução à Geração Hídrica: Evolução das usinas hidrelétricas e seu papel na matriz energética; 2. Hidrologia e Potencial Energético; 2.1 Recursos Hídricos: 2.1.1 Caracterização dos cursos d'água e vazões; 2.1.2 Métodos de avaliação do potencial energético; 3. Tipos de Hidroelétricas; 4. Componentes e Infraestrutura de uma Usina Hidrelétrica; 4.1 Barragens e Reservatórios; 4.2 Sistemas de Condução; 4.3 Máquinas Hidráulicas: 4.3.1 Turbinas Francis; 4.3.1 Turbina Kaplan; 4.3.1 Turbinas Pelton; 4.3.1 Princípios de operação e critérios de seleção; 4.4 Geradores e conexões à sistemas de transmissão de energia; 5. Projeto, Operação, Manutenção e Normas; UNIDADE III: Geração termelétrica e cogeração		

1. Introdução à Geração Termoelétrica: Contextualização Histórica e Relevância;
2. Fontes de Energia Térmica;
 - 2.1 Combustíveis Utilizados:
 - 2.1.1 Carvão;
 - 2.1.2 Gás natural;
 - 2.1.1 Óleo combustível; e
 - 2.1.1 Biomassa
3. Ciclos Termodinâmicos e Conversão de Energia
 - 3.1 Ciclo de Carnot;
 - 3.2 Ciclo de Rankine;
 - 3.3 Ciclo de Brayton;
 - 3.4 Ciclo de Hirn;
 - 3.5 Ciclo de Ericson;
 - 3.6 Ciclo de Stirling;
 - 3.7 Ciclo de Otto.
 - 3.8 Ciclos Combinados e Cogeração;
4. Componentes e Infraestrutura de uma Usina Termoelétrica
 - 4.1 Caldeiras e Fornos;
 - 4.3 Turbinas a Vapor e Geradores:
 - 4.3 Turbinas a Gás
 - 4.4 Microturbinas a gás natural;
 - 4.5 Geradores;
 - 4.6 Sistemas Auxiliares: Condensadores, sistemas de refrigeração e recuperação de calor.
5. Geradores a diesel e etanol

UNIDADE IV: Geração eólica de energia elétrica

1. História da energia eólica e suas aplicações;
2. Recurso Eólico
 - 2.1 Escalas de movimento do ar;
 - 2.2 As radiações solar e terrestre como causa dos ventos;
 - 2.3 Forças d gradiente de pressão e força de Coriolis;
 - 2.4 Circulação do vento.
3. Energia Eólica
 - 3.1 A potência do vento;
 - 3.2 Velocidade do vento;
 - 3.3 Comportamento probabilístico do vento;
 - 3.4 Direção do vento.
4. Turbinas Eólicas
 - 4.1 Turbinas de arraste
 - 4.2 Turbinas de sustentação
 - 4.3 Orientações dos eixos de turbinas eólicas
 - 4.4 Extrações da potência do vento
 - 4.5 Coeficientes de potência de uma turbina eólica
 - 4.6 Potência de uma turbina eólica
 - 4.7 Controle de potência e velocidade das turbinas eólicas
5. Aerogeradores.
 - 5.1 Princípios da geração de eletricidade em um aerogerador
 - 5.2 Componentes de um aerogerador
 - 5.3 Controle de frequência de um aerogerador
 - 5.4 Geradores eólicos
 - 5.4.1. Aerogerador com gerador assíncrono

- 5.4.2. Aerogerador com gerador síncrono
- 5.5 Performance de um aerogerador
 - 5.5.1 Rendimento de uma aerogerador
 - 5.5.2 Fator de capacidade de um aerogerador
- 6. Potencial Eólico.
 - 6.1 Medições de vento.
 - 6.1.1 Medidores de vento
 - 6.1.2 Estação de medição
 - 6.2 Determinação da função de Weibull
 - 6.3 Estimativa do potencial eólico no local
 - 6.4 Estimativa da área ocupada por um parque eólico

UNIDADE V: Geração solar

- 1. Introdução à energia solar fotovoltaica:
 - 1.1 Conceitos fundamentais e características básicas;
 - 1.2 Potencial solar brasileiro para geração de eletricidade;
 - 1.3 A energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo;
 - 1.4 Perspectivas, tendências do mercado e possibilidades de novos negócios.
- 2 Introdução à energia solar térmica:
 - 2.1 Fundamentos da energia termosolar;
 - 2.2 Radiação do corpo negro;
 - 2.3 Emissividade, transmissividade, refletividade e absortividade de superfícies reais opacas e transparentes;
 - 2.4 Superfícies cinzas; Superfícies seletivas; Radiação ambiental.
- 3. Geração de energia solar térmica:
 - 2.5 Coletores solares planos;
 - 2.6 Coletores solares de concentração;
 - 2.7 Coletores solares de tubos evacuados;
 - 2.8 Armazenamento da energia solar térmica

UNIDADE VI: Hidrogênio Verde

- 1. Introdução ao Hidrogênio Verde.
 - 1.1 hidrogênio e suas formas de produção.
 - 1.1.1 Cinza;
 - 1.1.2 Azul;
 - 1.1.3 Verde.
 - 1.2 Importância do hidrogênio na transição energética
 - 1.3 Benefícios ambientais e econômicos do hidrogênio verde
- 2. Produção de Hidrogênio Verde.
 - 2.1 Eletrólise da água: conceito e tipos (PEM, alcalina, SOEC).
 - 2.1.1 PEM;
 - 2.1.2 Alcalina;
 - 2.1.3 SOEC (*Solid Oxide Electrolysis Cell* ou Célula de Eletrólise de Óxido Sólido).
- 3. Armazenamento e Transporte
 - 3.1 Métodos de armazenamento: gás comprimido, liquefeito e hidretos metálicos;
 - 3.2 Transporte por gasodutos, caminhões e navios;
 - 3.3 Desafios e soluções logísticas para a distribuição.
- 4.1 Aplicações do Hidrogênio Verde.

UNIDADE VII: Biomassa

- 1. Introdução à Biomassa como Fonte de Energia

- 1.1 Definição e classificação da biomassa (resíduos agrícolas, florestais, urbanos e industriais);
- 1.2 Importância da biomassa na matriz energética global e brasileira;
- 2. Tecnologias de Conversão da Biomassa em Energia
 - 2.1 Combustão Direta e Co-Geração;
 - 2.1.1 Princípio da combustão e tipos de caldeiras;
 - 2.1.2 Usinas termoeletricas movidas a biomassa;
 - 2.1.3 Co-geração: produção simultânea de calor e eletricidade;
 - 2.2 Gaseificação
 - 2.2.1 Conceito e funcionamento do processo;
 - 2.2.2 Tipos de gaseificadores (leito fixo, leito fluidizado, *entrained flow* ou Gaseificação de Fluxo Arrastado);
 - 2.2.3 Produção de gás de síntese (CO, H₂, CH₄) e geração de energia;
 - 2.3 Pirólise
 - 2.3.1 Processo de decomposição térmica da biomassa;
 - 2.3.2 Produção de bio-óleo, biochar e gases combustíveis;
 - 2.3.3 Aplicações do bio-óleo como combustível.
 - 2.4 Digestão Anaeróbica e Produção de Biogás
 - 2.4.1 Conceitos e processos microbiológicos
 - 2.4.2 Digestores anaeróbicos e tipos de substratos
 - 2.4.3 Aplicação do biogás para geração de eletricidade e calor
- 3. Armazenamento e Distribuição de Energia da Biomassa
- 4. Sustentabilidade, Impactos ambientais, Regulação e Perspectivas Futuras

UNIDADE VIII: Geração nuclear

- 1. A polêmica: limpa x perigosa
- 2. Antecedentes da energia nuclear
- 3. Princípio de funcionamento
- 4. Fusão Nuclear
- 5. Fissão Nuclear
- 6. Reatores de fissão, componentes de um reator
- 7. Centrais Nucleares, equipamentos
- 8. Efeitos da radioatividade e segurança das usinas

UNIDADE IX: Energia marítima

- 1. Energia das ondas:
 - 1.1 Características e tipos de ondas;
 - 1.2 Dispositivos de conversão da energia das ondas;
 - 1.3 Coluna de Água Oscilante, princípio de funcionamento, componentes;
 - 1.4 Outros dispositivos de aproveitamento da energia das ondas.
- 2. Energia das marés:
 - 2.1 A física da energia das marés;
 - 2.2 Tipos de marés;
 - 2.3 Potencial maremotriz, formas de aproveitamento;
 - 2.4 Projetos e aproveitamentos existentes;
 - 2.5 Modo de operação;
 - 2.6 Escolha de locais;
 - 2.7 Componentes de uma barragem maremotriz;
 - 2.8 Turbinas maremotrizes;
 - 2.9 Novas perspectivas para centrais maremotrizes;
 - 2.10 Cercas de maré;
 - 2.11 Turbinas de maré.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas por meio de visitas técnicas, previamente agendadas e sob a responsabilidade do professor da disciplina, que deverá programar a visita mediante o contato com as empresas a serem visitadas e junto ao IFCE, que disponibilizará os recursos financeiros e logísticos para a realização da visita técnica.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares de simulação, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do setor elétrico brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. 7 ex. Não tem BVU.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Edusp, 2012.

HINRICHS, Roger A. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GRIPPI, Sidney. **Energia nuclear:** os bastidores do programa nuclear brasileiro e seus reflexos na sociedade e na economia nacional. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. Curitiba: Hemus, 2002.

SEIXAS, Paulo Sergio da Silva. **Eficiência energética**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

VIAN, Ângelo *et al.* **Energia eólica:** fundamentos, tecnologia e aplicações. São Paulo, SP: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

VIAN, Ângelo *et al.* **Energia solar:** fundamentos, tecnologia e aplicações. São Paulo, SP: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso**Setor Pedagógico**

DISCIPLINA: Sistemas de Controle		
Código: SCON	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: ASSL
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 0 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento sólido em matemática – Domínio de cálculo diferencial e integral, álgebra linear, equações diferenciais e variáveis complexas; 2. Compreensão de circuitos elétricos – Capacidade de analisar circuitos elétricos básicos, incluindo resposta em regime permanente e transitório; 3. Familiaridade com modelagem de sistemas físicos – Conhecimento de modelagem matemática de sistemas elétricos, mecânicos e térmicos; 4. Noções básicas de programação – Habilidade para utilizar ferramentas computacionais como MATLAB, Python ou Scilab para simulação de sistemas; 5. Raciocínio lógico e analítico – Capacidade de interpretar problemas e propor soluções com base em princípios da engenharia e controle.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Modelagem e análise de sistemas dinâmicos – Aprender a representar sistemas físicos por meio de equações diferenciais, funções de transferência e espaço de estados; 2. Análise de estabilidade – Aplicação de critérios de estabilidade, como o critério de Routh-Hurwitz e análise no domínio da frequência; 3. Interpretação de resposta temporal e frequência – Capacidade de interpretar gráficos de resposta ao degrau, Bode e Nyquist para avaliar o desempenho do sistema; 4. Projeto de controladores e compensadores – Desenvolvimento de técnicas para projetar e sintonizar compensadores e controladores PID; 5. Implementação de sistemas de controle – Uso de ferramentas computacionais e implementação de controladores em hardware ou software.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Introdução ao Controle Automático - Breve histórico da teoria de controle realimentado; Terminologia e conceitos fundamentais: variáveis e elementos do controle de processo, exemplificação com sistemas reais; Classificação dos sistemas de controle quanto à área de atuação: manufatura, industrial, não industrial, discreto, contínuos e discretos; Classificação dos sistemas de controle quanto a aplicação: regulatório, servomecanismo, numérico, sequencial e controle de processo; Classificação dos sistemas de controle quanto à retroação: malha aberta ou malha fechada. UNIDADE II – Modelagem de Sistemas Dinâmicos - Modelagem no domínio do tempo; Modelagem no domínio da frequência; Técnicas de modelagem de sistemas: equações diferenciais; funções de transferência; Diagramas de bloco e equações de estado; Modelagem de sistemas físicos: sistemas mecânicos, elétricos, nível e calor, etc; Diagrama de blocos / álgebra de blocos e modelamento (finalidades e técnicas). UNIDADE III – Análise de resposta transitória e de regime estacionário - Regime permanente e transitório de sistemas; Conceito de estabilidade e critério de estabilidade de HURWITZ/ROUTH; Efeitos das ações de controle no desempenho de sistemas; Critérios de qualidade (análise de sistemas de 1ª e 2ª ordem): sensibilidade, exatidão/precisão/erro, linearidade, estabilidade, velocidade de resposta e erros estacionários.		

UNIDADE IV – Análise e projeto de controladores e compensadores

- Gráfico do lugar das raízes e compensação de sistemas; Diagramas de Bode, Diagramas polares e Diagramas de módulo x fase; Critério de estabilidade de Nyquist; Estabilidade relativa e resposta em frequência de sistemas com realimentação unitária; Determinação experimental de funções de transferência.

UNIDADE V – Controladores PID e controladores PID modificados

- Regras de sintonia de Ziegler-Nichols; Projeto de controladores PID; Variantes dos esquemas de controle PID; Controle com dois graus de liberdade; Abordagem por alocação de zeros para a melhoria das características de resposta.

Atividades de Síntese e Integração (20h)

- **Projetos integradores de controle em sistemas reais ou simulados:** modelagem, análise e implementação de controladores em sistemas físicos representativos (motores CC, plantas térmicas, tanques de nível ou sistemas mecânicos de massa-mola-amortecedor).
- **Estudos de caso multidisciplinares:** análise de aplicações industriais e não industriais de controle (robótica, automação de processos, aeronáutica), relacionando teoria de modelagem, estabilidade e projeto de controladores.
- **Simulações computacionais completas:** uso de MATLAB/Simulink, Python ou Scilab para integração de modelagem, análise de estabilidade e projeto de controladores, explorando diferentes técnicas em um mesmo sistema.
- **Experimentos laboratoriais integrados:** identificação de parâmetros de sistemas reais, obtenção de funções de transferência experimentais e comparação com modelos matemáticos.
- **Mini-projetos em equipe:** desenvolvimento de controladores PID ou compensadores para problemas abertos, com foco na melhoria de desempenho e análise crítica das limitações.
- **Análise comparativa de técnicas de controle:** confrontar resultados obtidos via métodos clássicos (Routh-Hurwitz, lugar das raízes, Bode, Nyquist) com abordagens modernas (espaço de estados, controle digital).
- **Relatórios reflexivos e críticos:** síntese das atividades teórico-práticas, discutindo os impactos das escolhas de projeto na performance, robustez e aplicabilidade em cenários reais.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas e técnicas de controle.
- Aulas práticas no laboratório para realização de ensaios computacionais e/ou experimentais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas de controle.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição e plantas didáticas.

AValiação

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DORF, Richard C.: 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NISE, N. S. **Engenharia de sistemas de controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAYA, P. A.; LEONARDI, F. **controle essencial**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

HEMERLY, E. M. **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

MEZA, Magno Enrique Mendoza. **Controle de sistemas por computador: projeto e identificação**. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

MEZA, Magno Enrique Mendoza. **Sistemas de controle com Python: resposta em frequência**. São Paulo: Blucher, 2024. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

PINHEIRO, C. A. M. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais**. Rio de Janeiro: Interciência, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Sistemas Microprocessados		
Código: SMIC	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: ELED; POO
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50 h	Prática: 30 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 15 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Fundamentos de sistemas digitais – Compreensão de lógica digital, álgebra booleana, portas lógicas, flip-flops e circuitos sequenciais; 2. Noções básicas de arquitetura de computadores – Entendimento dos conceitos de CPU, memória, barramentos e tipos de arquiteturas (Harvard e Von Neumann); 3. Conhecimento em linguagens de programação – Familiaridade com linguagens de alto nível (C, C++, etc); 4. Fundamentos de eletrônica – Compreensão de circuitos elétricos, componentes eletrônicos (resistores, capacitores, transistores) e interfaceamento com microcontroladores; 5. Habilidade em leitura e interpretação de esquemáticos – Capacidade de analisar e compreender diagramas elétricos de sistemas microprocessados.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Programação e depuração de microcontroladores – Capacidade de escrever, compilar, gravar e depurar códigos em microcontroladores utilizando IDEs específicas; 2. Manipulação de periféricos e interfaces – Desenvolvimento de aplicações envolvendo contadores, temporizadores, memórias, comunicação serial e paralela (I2C, SPI, RS232); 3. Gerenciamento de interrupções – Implementação e otimização de rotinas de interrupção para aumentar a eficiência dos sistemas embarcados; 4. Conversão de sinais analógicos e digitais – Implementação de ADCs e DACs, aplicando conceitos de amostragem, erro de quantização e filtros; 5. Interfaceamento de hardware e protocolos de comunicação – Desenvolvimento de circuitos e código para comunicação entre dispositivos embarcados, sensores e atuadores.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Microprocessadores e Sistemas Computacionais - Evolução dos microprocessadores; Visão Geral - Hardware e Software; Arquiteturas Harvard, Von Neumann, CISC, RISC. UNIDADE II – Arquitetura Básica de Sistemas Computacionais - Unidade Central de Processamento (CPU); Memória: primária e secundária, tipos de memória; Portas de entrada e saída (I/O); Registradores de uso geral e de funções especiais; Interfaceamento e periféricos: Contadores, memórias, módulos; Estudo de caso de um sistema computacional real. UNIDADE III – Instruções de programação - Estudo da IDE de programação de um microcontrolador específico; Instruções de bit, byte, movimentação de dados, lógicas, aritméticas, literais, controle; Leitura e escrita de níveis lógicos binários; O uso de bibliotecas. UNIDADE IV – Temporizadores e contadores - Temporização por software; Utilização dos Temporizadores; Temporizadores especiais (Watchdog).		

UNIDADE V – Interrupções - Conceito e tipos de interrupção; Pedido de interrupção e ações de resposta do microcontrolador; Vetores de interrupção; Interface de controle de interrupção com componentes discretos; Interface programável de controle de interrupção; Aplicações em um microcontrolador específico. UNIDADE VI – Comunicação Paralela e Serial - Características básicas da comunicação paralela e serial; A interface serial de um microcontrolador específico; Modos de programação e Baud Rates; Comunicação entre vários microcontroladores; Protocolo de comunicação RS 232, I2C e SPI. UNIDADE V – Conversores Analógico-Digital (ADC) - Digital-Analógico (DAC) - Propriedades de sinais contínuos e discretos; Conversão AD e DA; Resolução, erro de quantização e frequência de amostragem; Frequência de Nyquist e filtros; A aplicação de ADCs e DACs de um microcontrolador específico. UNIDADE V – Dispositivos de Memórias - Temporização, escrita e leitura de dispositivos de memória externa; Programação de memórias digitais: Sinais elétricos de interface; A interface de uma memória com um microcontrolador específico. Atividades de Síntese e Integração (20h): ● Projeto integrador de sistema embarcado: desenvolvimento, em equipe, de uma aplicação completa com microcontrolador, integrando sensores e atuadores, uso de temporizadores e interrupções, comunicação (UART/I²C/SPI) e conversores ADC/DAC. Entregáveis: código-fonte organizado, diagrama esquemático, mapa de interrupções, diagramas de tempo e relatório técnico. ● Integração hardware/software: implementação de <i>drivers</i> para periféricos (GPIO, timers, ADC, comunicação serial) e de uma camada de abstração simples (HAL), destacando inicialização, tratamento de erros e testes de bancada. ● Desafio de tempo real: projeto de uma rotina temporizada (ex.: controle por PWM de motor/servo ou aquisição periódica de sinais) com análise de latência e jitter de interrupções, priorização e mitigação de <i>overruns</i>. ● Estudo de caso com datasheets e app notes: análise crítica de documentos técnicos para seleção de componentes (sensores, memórias, conversores), dimensionamento de temporizadores e requisitos elétricos, justificando decisões de projeto. ● Aquisição, processamento e comunicação de dados: cadeia completa “sensor → ADC → filtro digital simples (ex.: média móvel) → armazenamento em EEPROM/Flash → envio serial para PC/visualização”, com avaliação de resolução, ruído e taxa de amostragem. ● Testes e validação: elaboração de procedimentos de teste (testes unitários no embarcado quando possível, testes funcionais de bancada), registro de resultados e comparação com requisitos; uso de <i>logs</i> seriais e medições com temporizadores para verificar desempenho.
METODOLOGIA DE ENSINO ● Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro. ● Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas microprocessados. ● Aulas práticas no laboratório para realização de práticas com sistemas microprocessados.
RECURSOS ● Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. ● Computador e projetor multimídia. ● Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

• Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas microprocessados. • Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, fontes de alimentação, geradores de sinal, protoboards, componentes eletrônicos e kits de desenvolvimento.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: • Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; • Procedimentos práticos em laboratório; • Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; • Provas escritas; • Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC – Programação Avançada, Editora Érica, 2003. STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores. São Paulo: Pearson Pratices Hall, 2010. TANENBAUM, A. S., Organização Estruturada de Computadores. São Paulo: Pearson Pratices Hall, 2013.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
SANTOS, Altair Martins dos; RIBEIRO, Sylvio Nascimento. Arduino: do básico à internet das coisas. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2023. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025. MONTEIRO, M. Introdução à organização de computadores. Rio de Janeiro: LTC, 2011. NICHOLAS, C. Teoria e problemas de arquitetura de computadores. Porto Alegre: Bookman, 2003. LIRA, Valdemir Martins; ANDRADE, Alexandre Acácio de; CAPOVILLA, Carlos Eduardo. Tecnologias para automação: circuitos pneumáticos - óleo-hidráulicos - controladores lógicos programáveis (CLP) e microcontrolador. São Paulo: Blucher, 2024. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025. SILVA, Luiz Ricardo Mantovani da. Circuitos digitais: fundamentos, aplicações e inovações. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Conversão Eletromecânica de Energia		
Código: CEME	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: EMAG; CIEL2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 20h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 10h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Dominar conhecimentos elementares da matemática e física. • Ter conhecimento de álgebra vetorial e cálculo diferencial e integral. • Conhecer as definições, convenções e leis fundamentais do eletromagnetismo. • Saber modelar e analisar circuitos elétricos C.C. e C.A.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Modelar matematicamente e analisar circuitos magneticamente acoplados. • Compreender os princípios de funcionamento de conversão de energia envolvendo sistemas elétricos e mecânicos. • Identificar os diversos tipos de máquinas elétricas a partir de seus aspectos construtivos e modelos. • Ter conhecimento teórico-prático sobre as máquinas elétricas estacionárias e rotativas. • Realizar ensaios, objetivando a coleta de dados para determinação de parâmetros das máquinas elétricas.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: Circuitos Magnéticos • Produção de campo magnético; • Intensidade de campo magnético e lei circuital de Ampère; • Fluxo magnético, densidade de fluxo magnético e permeabilidade magnética; • Tipos de materiais magnéticos; • Curva de magnetização e histerese magnética; • Perdas por histerese e correntes parasitas em materiais ferromagnéticos; • Circuitos magnéticos, suas variáveis e parâmetros; • Armazenamento de energia em campos magnéticos.		
UNIDADE II: Transformadores • Conceitos de indutância própria e indutância mútua; • Circuito linear equivalente; • Excitação senoidal; • Transformador em vazio; ○ Perdas no núcleo; ○ Corrente de excitação; • Transformador em carga; • Circuitos equivalentes; • Diagrama fasorial completo; • Relações entre o primário e o secundário; • Regulação de tensão; • Rendimento. • Autotransformadores monofásicos.		

UNIDADE III: Princípios de Conversão Eletromecânica de Energia

- Energia armazenada e balanço de energia;
- Forças de relutâncias em sistemas lineares;
- Forças de relutâncias em sistemas saturados;
- Atuadores lineares e rotativos
- Motor de relutância;
- Conjugado e relutância de excitação;
- Máquinas com dupla excitação;
- Conjugado nas máquinas cilíndricas;
- Condições para produção de conjugado constante.

UNIDADE IV: Máquinas Elétricas Rotativas – Conceitos Básicos

- Máquinas polifásicas de corrente alternada; Produção de campos magnéticos girantes;
- Máquinas multipolares; princípio do motor de indução trifásico; conceito de escorregamento.
- Princípio da máquina síncrona; partes construtivas; aplicações.
- Máquinas de corrente contínua; Princípio de funcionamento; Ação motora e geradora;
- Equação de torque e força eletromotriz; tipos de excitação.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas no laboratório de eletrotécnica, eletrônica e medidas e máquinas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado.

Durante a realização das práticas serão utilizadas máquinas elétricas e equipamentos em geral, como: transformadores, motores de indução, geradores síncronos, motores e geradores de corrente contínua, Também se fará uso de alguns instrumentos de medição, tais como: osciloscópio, voltímetro, amperímetro, wattímetro, alicate amperímetro, multímetro e tacômetro, etc.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS**Material Didático-Pedagógico:**

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Materiais de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, voltímetros, amperímetros, etc.),

componentes elétricos e eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis nos laboratórios de comandos elétricos, medidas elétricas e máquinas elétricas.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática:

Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

- 60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).
- 40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

Sugestão de Composição de nota para a N2:

- 50% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).
- 25% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).
- 25% da nota serão de projeto final da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

TORO, V. del. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2019. 0 ex. Não tem na BVU.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALMEIDA, Jason Emirick de. **Motores Elétricos**: manutenção e testes. 3. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

BIM, Edson. **Máquinas Elétricas e Acionamento**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas Elétricas**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.
MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas elétricas de corrente contínua**. 5. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

STEPHAN, Richard Magdalena. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2021.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Transmissão e Distribuição de Energia		
Código: TDE	Carga horária total: 60h	Créditos: 03
Nível: Graduação	Semestre: 7	Pré-requisitos: GEE
CARGA HORÁRIA	Teórica: 48h	Prática: 12h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Dominar os conhecimentos elementares de física e matemática. • Ter conhecimentos de eletricidade em correntes contínua e alternada. • Ter noções de preservação e sustentabilidade ambiental.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Conhecer os aspectos teóricos e práticos de projeto e operação de redes de distribuição e transmissão de energia elétrica. • Entender sobre os critérios de planejamento técnico e econômico de um sistema elétrico.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: CONSTITUIÇÃO DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA • Conceitos básicos • Sistemas de Distribuição Aéreos • Sistemas de Distribuição Subterrâneos. UNIDADE II: ESTUDOS DAS CARGAS • Conceitos Básicos • Tipos de Cargas • Conceitos Fundamentais relacionados ao Estudo das Cargas (demanda, demanda média, demanda máxima, fator de demanda, fator de carga, etc...) UNIDADE III: CÁLCULO DA AMPACIDADE • Determinação de Correntes Máximas em linha de Distribuição. UNIDADE IV: ESTUDOS DE QUEDA DE TENSÃO • Modelagem da Carga • Cálculo da queda de tensão para os diversos tipos de Circuitos de Distribuição • Cargas à considerar no cálculo da queda de tensão • Raio de ação dos trafos de distribuição • Uso de planilhas no cálculo da queda de tensão. UNIDADE V: CORREÇÃO DO NÍVEL E REGULAÇÃO DE TENSÃO • Troca de Condutores • Uso de Capacitores Série e em Paralelo • Boosters e AutoBoosters • Reguladores de Tensão • Mudança de tap's em trafos de distribuição. UNIDADE VI: ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO • Principais Componentes de Linhas de Transmissão • Principais Equipamentos de Linhas de Transmissão • Principais Materiais de Linhas de Transmissão		

UNIDADE VII: PARÂMETROS ELÉTRICOS DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E DE DISTRIBUIÇÃO

- Indutância de Serviço das Linhas de Transmissão
- Capacitância de Serviço das Linhas de Transmissão
- Resistência de Serviço das Linhas de Transmissão

UNIDADE VIII: OPERAÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E DE DISTRIBUIÇÃO

- Linhas de Transmissão em Regime Permanente
- Relações entre tensão e corrente nas Linhas de Transmissão
- Representação das Linhas de Transmissão
- Regulação de tensão nas Linhas de Transmissão
- Rendimento Elétrico nas Linhas de Transmissão
- Compensação das Linhas de Transmissão.

UNIDADE IX: CONCEITOS BÁSICOS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM CORRENTE CONTÍNUA**UNIDADE X: CONCEITOS BÁSICOS SOBRE PLANEJAMENTO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO****METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas por meio de visitas técnicas, previamente agendadas e sob a responsabilidade do professor da disciplina, que deverá programar a visita mediante o contato com as empresas a serem visitadas e junto ao IFCE, que disponibilizará os recursos financeiros e logísticos para a realização da visita técnica.

RECURSOS**Material Didático-Pedagógico:**

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares de simulação, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os

prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GÓMEZ-EXPÓSITO, A. **Sistemas de Energia Elétrica: Análise e Operação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

KAGAN, Nelson. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARROS, Rafael Mendonça Rocha. **Gestão da perda não técnica de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

MONTICELLI, Alcir; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

NERY, Eduardo. **Mercados e regulação de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

ROBBA, Ernesto João. **Análise de sistemas de transmissão de energia elétrica**. São Paulo: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

SOUZA, Antonio Carlos Zambroni de; ALVEZ, Cristian Adolfo; MOURA, Renan Souza. **Sistemas de distribuição de energia elétrica: conceitos básicos e modelagem**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2024. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Eletrônica de Potência I		
Código: ELPO1	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 7	Pré-requisitos: ELEA1; CIEL2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 10 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento em circuitos elétricos e eletrônicos – Compreensão de análise de circuitos CC e CA, incluindo leis de Kirchhoff, teoremas de circuitos e análise de transientes; 2. Fundamentos de semicondutores – Entendimento básico sobre o funcionamento de diodos, transistores e tiristores, incluindo sua aplicação em circuitos de potência; 3. Domínio de matemática aplicada – Habilidade em equações diferenciais, análise de sinais e conceitos como transformada de Laplace e Fourier; 4. Noções de máquinas elétricas – Compreensão dos princípios básicos de motores e geradores elétricos, já que conversores são amplamente utilizados nessas aplicações; 5. Familiaridade com instrumentação e medição – Capacidade de utilizar osciloscópios, multímetros e analisadores de potência para testes e diagnósticos de circuitos de potência.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Análise e dimensionamento de chaves de potência – Capacidade de selecionar e projetar dispositivos semicondutores de potência para diferentes aplicações; 2. Projeto e análise de circuitos retificadores – Desenvolvimento da habilidade de projetar circuitos retificadores monofásicos e trifásicos, controlados e não controlados; 3. Compreensão e aplicação de conversores CC-CC – Análise e implementação de topologias como Buck, Boost, SEPIC, Flyback e Forward; 4. Conversão e controle de energia elétrica – Capacidade de projetar e compreender conversores CC-CA e CA-CA, fundamentais para fontes de alimentação e acionamentos elétricos; 5. Uso de softwares de simulação de eletrônica de potência – Aplicação de ferramentas como PSIM, MATLAB/Simulink e LTSpice para modelagem e análise de circuitos de potência.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Chaves de potência - Diodos de potência; Transistores de potência; Tiristores. UNIDADE II – Circuitos retificadores - Circuitos retificadores não controlados, semicontrolados e controlados do tipo monofásico e trifásico. UNIDADE III – Conversores CC-CC - Princípios básicos; Topologias básicas não isoladas: Buck e Boost; Topologias não isoladas derivadas: Buck-Boost, Cúk, Zeta e SEPIC; Topologias isoladas: Forward, Flyback, Push-Pull, Half-Bridge e Full-Bridge. UNIDADE IV – Conversores eletrônicos - Conversores CC/CA; Conversores CA/CA.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
• Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro. • Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de circuitos de eletrônica de potência.		

• Aulas práticas no laboratório para realização de experimentos com circuitos de eletrônica de potência.	
RECURSOS	
• Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Aulas práticas com utilização de software para simulação de circuitos eletrônicos. • Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, fontes de alimentação, geradores de sinal, protoboard e componentes eletrônicos.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: • Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; • Procedimentos práticos em laboratório; • Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; • Provas escritas; • Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
AHMED, Ashfaq. Eletrônica de Potência. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2000. HART, Daniel W. Eletrônica de Potência: Análise e Projetos de Circuitos. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2012. RASHID, M. H. Eletrônica de Potência: Circuitos, Dispositivos e Aplicações. São Paulo: Makron Books, 1998.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos; Eletrônica de Potência: Conversores de Energia (CA/CC); 1ª edição; São Paulo: Érica, 2011. LANDER, C. W.; Eletrônica Industrial - Teoria e Aplicações 2. Ed. São Paulo: Makorn Books, 1997. BARBI, I. Eletrônica de potência. 7. ed. Florianópolis : Edição do Autor, 2012. BARBI, I., MARTINS, D. C. Eletrônica de Potência: Introdução ao Estudo dos Conversores CC-CA. 2. ed. Florianópolis: Edição do Autor, 2008. MOHAN, N. Power Electronics: Converters, Applications and Design. John Wiley and Sons, 2002. MELLO, L. F. P. Projetos de Fontes Chaveadas - Teoria e Prática. 1. ed. Érica, 2011.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Máquinas Elétricas		
Código: MAEL	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 7	Pré-requisitos: CEME
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 20h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 16h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Domínio dos fundamentos matemáticos básicos: álgebra, sistema de equações lineares e matriz. • Conhecimento dos conceitos elementares de física, especialmente os relacionados ao magnetismo. • Domínio de matemática avançada: limite, derivada, integral e EDO de 1ª e 2ª ordem. • Domínio de linguagem de programação em C, Python ou Matlab.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Compreender a construção e o funcionamento das máquinas síncronas polifásicas e as técnicas de controle de torque e velocidade; • Obter o modelo equivalente e realizar a análise do regime permanente das máquinas de indução assíncronas; • Analisar parâmetros e características das máquinas elétricas. • Calcular parâmetros de modelos elétricos para máquinas elétricas rotativas. • Identificar usos e aplicabilidade de cada máquina elétrica.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: Máquinas de Corrente Contínua • Partes construtivas; • Princípio de funcionamento; • Tipos de excitação; • Enrolamentos da armadura ○ Ondulado; ○ Imbricado. • Reação de armadura e interpolos; • Teoria da comutação; • Análise do circuito elétrico/magnético; • O gerador auto-excitado; • Regulação de tensão de um gerador. • O motor CC ○ Princípio de funcionamento; ○ Classificação quanto à excitação; ○ Regulação de velocidade; ○ Partida e reversão; ○ Frenagem dinâmica e regenerativa; ○ Aplicações e manutenção. Unidade II: Máquinas Assíncronas • Motores de Indução Trifásicos ○ Detalhes construtivos; ○ Campo magnético girante; ○ Princípio de funcionamento; ○ Funcionamento a vazio e com carga: escorregamento, tensão induzida, corrente rotória, conjugado e velocidade; ○ Circuitos equivalentes: características dos circuitos, diagrama vetorial e controle de velocidade; ○ Fluxo de potência e rendimento; ○ Ensaios: rotor bloqueado e em circuito aberto; ○ Métodos de partida: direta, com chave compensadora e com chave estrela-triângulo;		

- Normas e especificações;
- Motor Dahlander: corrente de partida, conjugado de partida e escorregamento;
- Freios eletromagnéticos: princípio de funcionamento, tipos, aplicações e manutenção.
- Motores de Indução Monofásicos
 - Princípio de funcionamento;
 - Métodos de partida: à resistência, à capacitor, à duplo capacitor e à relutância;
 - Torque, velocidade, motor de polo sombreado, potência, perdas, rendimento e fator de potência.
- Geradores de Indução
 - Curvas características;
 - Formas de excitação;
 - Vantagens nos aerogeradores.

Unidade III: Máquinas Síncronas

- Princípio de funcionamento da máquina síncrona;
- Detalhes construtivos das máquinas de polos lisos e de polos salientes;
- Enrolamentos do estator e do rotor;
- Geradores síncronos;
 - Força eletromotriz induzida;
 - Circuito equivalente;
 - Características em regime permanente;
 - Conjugado e potência relacionados com os ângulos de potência;
 - Rotor com polos salientes: eixos d e q;
 - Operação em paralelo.
- Motores síncronos;
 - Circuito equivalente;
 - Conjugado, potência e potência máxima;
 - Efeito da excitação – curva em V;
 - Compensador síncrono.

Unidade III: Motores especiais

- Motor de relutância;
- Motor de passo;
- Motor polos sombreados e Motor Schrage.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em máquinas elétricas.

Aulas Teóricas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Durante as aulas, serão resolvidos exercícios práticos e estimulados debates que reforcem a compreensão dos temas, tais como Princípios de funcionamento, Equações fundamentais, Circuito equivalente e Fluxo de Potência e Perdas elétricas.

Os discentes receberão listas de exercícios para fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala.

Aulas Práticas:

As atividades práticas serão realizadas no laboratório de máquinas elétricas onde os alunos terão a oportunidade de montar, medir e analisar o comportamento das máquinas reais.

Serão utilizados instrumentos de medição e softwares de simulação para validar os conceitos teóricos e promover a experimentação.

As atividades visam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS Material Didático-Pedagógico: Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas. Recursos Audiovisuais: Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações. Insumos de Laboratório: Equipamentos e instrumentos de medição (voltímetros, amperímetros, tacômetro, etc.), ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis no laboratório de máquinas elétricas. Ambiente Lúdico Laboratorial: Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos. Material de Informática: Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online. Os recursos citados visam promover uma abordagem prática e teórica eficaz na formação dos alunos em Máquinas Elétricas.
AVALIAÇÃO A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: ● Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; ● Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; ● Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); ● Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; ● Criatividade e o uso de recursos diversificados; ● Desempenho cognitivo. Sugestão de Composição de nota para a N1: ● 70% nota será a avaliação teórica; ● 30% será pela prática laboratorial e relatórios. Sugestão de Composição de nota para a N2: ● 60% nota será a avaliação teórica; ● 20% será pela prática laboratorial e relatórios; ● 20% seminário de máquinas elétricas.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA DEL TORO, Vicent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FALCONE, Aurio Gilberto. **Eletromecânica, v. 1**: Transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia, máquinas elétricas. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas elétricas**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MACIEL, Ednilson Soares. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Materiais, Equipamentos e Instalações Elétricas Prediais		
Código: MEIEP	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 7	Pré-requisitos: CIEL2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50h	Prática: 30h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 20h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Dominar o conhecimento sobre grandezas elétricas fundamentais e suas unidades. • Ter conhecimentos básicos de circuitos elétricos de correntes contínua e alternada. • Saber utilizar instrumentos básicos de medidas elétricas. • Ter noções de desenho técnico assistido por computador. • Conhecer normas fundamentais de higiene e segurança no trabalho.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Relacionar e observar os elementos componentes, as exigências básicas, a sequência de elaboração e as recomendações normalizadas referentes a projetos residenciais e prediais; • Efetuar estudo de carga determinando a potência instalada, a demanda máxima e o número de circuitos parciais, bem como elaborar e especificar os esquemas unifilares dos quadros de medição e distribuição; • Dimensionar e especificar os condutores, os eletrodutos e todas as proteções existentes no projeto de instalações elétricas residenciais e prediais; • Elaborar quadro de carga e diagramas verticais para projetos prediais; • Elaborar e interpretar projetos de instalações elétricas residenciais e prediais observando a NBR – 5410 da ABNT e as normas técnicas das Concessionárias de Energia.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: Fornecimento de energia elétrica • Limites de fornecimento; • Condições gerais de fornecimento; • Ligações provisórias; • Ligações definitivas. UNIDADE II: Instalações para iluminação e aparelhos domésticos • Normas NBR 5410-ABNT; NT 001 e NT 003 – ENEL; • Elementos componentes de uma instalação; • Símbolos e convenções; • Estimativa de carga; • Divisão dos circuitos; • Potência instalada e potência demandada. UNIDADE III: Dimensionamento de condutores elétricos • Seções mínimas dos condutores; • Tipos de condutores; • Dimensionamento dos condutores pela capacidade corrente e queda de tensão; • Aterramento; • Cores normalizadas dos condutores. Unidade IV: Comando, controle e proteção de circuitos • Dispositivos de comando e proteção de circuitos; • Relés de subtensão e sobrecorrente; • Dispositivo diferencial residual;		

- Relés eletrônicos temporizadores;
- Comando por célula fotoelétrica;
- Seletividade;
- Variadores eletrônicos de tensão.

Unidade V: Instalação para motores

- Classificação dos motores;
- Dados normalizados de placa dos motores;
- Ligações dos terminais dos motores;
- Circuitos de motores;
- Dimensionamento dos alimentadores de motores; dispositivos de ligação;
- Dispositivos de proteção dos motores;
- Dispositivos de proteção dos alimentadores e ramais de motores;
- Centro de controle de motores;
- Curto-circuito.

Unidade VI: Tubulações telefônicas

- Normas para projeto de instalações telefônicas;
- Tubulação secundária;
- Tubulação primária;
- Tubulação de entrada;
- Roteiro para projeto de instalações telefônicas.

Unidade VII: Luminotécnica

- Conceitos e grandezas fundamentais;
- Tipos de lâmpadas;
- Vida útil e rendimento luminoso das lâmpadas;
- Emprego de ignitores;
- Luminárias;
- Projeto de iluminação;
- Iluminação pelo método ponto a ponto, diagramas fotométricos.

Unidade VIII: Correção do fator de potência

- Fundamentos;
- Nova legislação;
- Determinação do fator de potência;
- Compensação de reativos indutivos;
- Benefícios da compensação de reativos;
- Equipamentos empregados;
- Prescrições para instalação de capacitores.

Unidade IX: Para-raios prediais

- Eletricidade atmosférica;
- Classificação dos para-raios;
- Sistema de proteção contra descarga atmosférica;
- Resistência de terra;
- Dimensionamento de um SPDA;
- Métodos de cálculos da proteção contra descargas atmosférica.

Unidade X: Sinalização, comunicação e comandos

- Sinalização;
- Porteiros eletrônicos;
- Comunicação interna;
- Controle automático de portões;
- Iluminação de emergência.

Unidade XI: Ramal de alimentação, medição e prescrições do Corpo de Bombeiros

- Normas do corpo de bombeiros;
- Certificações das instalações elétricas;
- Certificações dos SPDA;
- Sistema elétrico de emergência.

Unidade XII: Sistemas de segurança e centrais de controle

- Edifício inteligente;
- Sistema de alarme contra roubo;
- Sistema de alarme contra fogo, fumaça e gases;
- Central de supervisão e controle.

Unidade XIII: Técnicas para elaboração de projetos de instalações elétricas de unidades e múltiplas unidades de consumo

- Elementos constitutivos de um projeto de instalações elétricas de baixa- tensão;
- Aplicação do conteúdo da disciplina na elaboração de um projeto de uma múltipla unidade de consumo composto por:
 - ✓ Diagrama unifilar em planta baixa;
 - ✓ Elaboração de diagrama unifilar geral e quadro geral de carga,
 - ✓ Planta de situação;
 - ✓ Detalhes técnicos;
 - ✓ Sistema de proteção contra descarga atmosférica;
 - ✓ Memorial de cálculo;
 - ✓ Memorial descritivo e quantitativo de materiais equipamentos e dispositivos.

Atividades de Síntese e Integração (20h):

- **Integração Teórica:** Abordagem teórica sobre o fornecimento de energia elétrica, o levantamento de carga, o dimensionamento de condutores e dispositivos de comando, controle e proteção de circuitos de iluminação, tomadas, motores elétricos e outras cargas, obedecendo aos critérios estabelecidos em normas técnicas.
- **Elaboração de projetos elétricos:** aplicação de técnicas de elaboração de projetos de instalações elétricas de unidades residenciais, e comerciais, e de múltiplas unidades consumidoras, objetivando integrar conhecimentos de circuitos elétricos, comandos elétricos e instalações elétricas.
- **Prática computacional:** Uso de *softwares* de simulação, de planilhas eletrônicas e de desenho técnico (exemplos: Excel e AutoCad, dentre outros), visando modelar, analisar e otimizar os ensaios, a elaboração e a execução de projetos elétricos.
- **Práticas de laboratório:** Aulas práticas nos laboratórios de eletrotécnica, comandos elétricos e medidas elétricas, objetivando consolidar a relação entre a teoria, a prática e o contexto profissional.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas nos laboratórios de eletrotécnica, comandos elétricos e medidas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado e da disponibilidade dos laboratórios.

Durante a realização das aulas práticas serão utilizados materiais e ferramentas para instalações

elétricas, como: alicates, chaves de fenda, testes de tensão, fitas isolantes, cabos elétricos, lâmpadas, soquetes, interruptores, disjuntores, etc. Também serão usados de instrumentos de medição, como: voltímetro, amperímetro, wattímetro, multímetro, alicate amperímetro, megômetro e terrômetro.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, manuais, normas técnicas, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares simulação, de planilhas eletrônicas e de desenho técnico, além de acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

Sugestão de Composição de nota para a N2:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de projeto final da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COTRIM, Ademaro A. M. Bittencourt. **Instalações Elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 16. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

NISKIER, Júlio. **Instalações Elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR					
CARVALHO JUNIOR, Roberto de. Instalações Elétricas e o Projeto de Arquitetura. São Paulo: Blucher, 2011. CAVALIN, Geraldo. Instalações Elétricas Prediais: Teoria e Prática. Curitiba: Base, 2010. CAVALIN, Geraldo. Instalações Elétricas Prediais. 21. ed. São Paulo: Érica, 2011. LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de Instalações Elétricas Prediais. 12. ed. São Paulo: Érica, 2011. MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. SAMED, Márcia Marcondes Altimari. Fundamentos de Instalações Elétricas. Curitiba: Intersaberes, 2017. <tr><td><table border="1"><tr><td>Coordenador do Curso</td><td>Setor Pedagógico</td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></table></td></tr>	<table border="1"><tr><td>Coordenador do Curso</td><td>Setor Pedagógico</td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></table>	Coordenador do Curso	Setor Pedagógico		
<table border="1"><tr><td>Coordenador do Curso</td><td>Setor Pedagógico</td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></table>	Coordenador do Curso	Setor Pedagógico			
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico				

DISCIPLINA: Projeto Integrador III		
Código: PRIN3	Carga horária total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S7	Pré-requisitos: HST; CEME
CARGA HORÁRIA	Teórica: -	Prática: 80 h
	Presencial: -	Distância: -
	Prática Profissional: -	
	Extensão: 80 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Para participar da disciplina, os alunos devem possuir os seguintes conhecimentos e habilidades: Conhecimentos fundamentais de análise de circuitos elétricos, eletrônica analógica e digital, higiene e segurança do trabalho e conversão eletromecânica de energia. Capacidade de leitura e interpretação de projetos elétricos. Noções da aplicação de lógica de programação e programação orientada a objeto. Capacidade para desenvolver desenhos técnicos assistidos por computador. Habilidade para atuar em grupo e interagir com a comunidade de forma clara e objetiva.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de: Realizar inspeções elétricas e elaborar laudos técnicos sobre as condições das instalações elétricas inspecionadas. Desenvolver materiais educativos como cartilhas, folhetos, vídeos, <i>softwares</i> e kits didáticos direcionados para o uso eficiente e seguro da eletricidade; Organizar seminários, feiras, palestras e oficinas sobre segurança e eficiência energética; Aplicar conceitos de engenharia econômica para analisar a viabilidade de soluções acessíveis à comunidade; Integrar conhecimentos técnicos à prática extensionista, solucionando problemas reais com impacto social positivo; Trabalhar de forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo habilidades de liderança e gestão de projetos; Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas Revisão de conceitos de: - Análise de circuitos elétricos, conversão eletromecânica de energia e eletrônicas analógica e digital aplicados a projetos extensionistas. - Higiene e segurança do trabalho na área elétrica e evidenciar sua importância na inspeção de instalações elétricas. - Probabilidade e estatística para análise de dados coletados em projetos comunitários. - Engenharia econômica aplicada à viabilidade de soluções de baixo custo para a comunidade. 2º. Atividades Extensionistas Inspeções elétricas: Avaliação das condições das instalações elétricas das comunidades, tanto residenciais como de máquinas e equipamentos elétricos, com elaboração de laudos técnicos de conformidade e sugestões de melhorias no tocante ao uso seguro e eficiente da energia elétrica.		

Materiais educativos: Desenvolvimento de cartazes, cartilhas, folhetos e vídeos informativos sobre os sobre o uso eficiente e seguro da eletricidade.

Eventos comunitários: Organização de palestras, oficinas, feiras e seminários objetivando conscientizar a comunidade sobre o uso eficiente da energia elétrica, assim como orientá-los sobre os riscos da eletricidade e sobre as medidas preventivas de combate a acidentes elétricos.

Projetos práticos: Desenvolvimento de *softwares* de simulação e de kits didáticos de baixo custo para utilização em cursos de treinamento para aqueles que realizam, ou possivelmente poderão realizar, serviços no ramo da eletricidade.

Educação online: Oficinas sobre o uso seguro e eficiente da eletricidade; Criação de conteúdos digitais educativos e informativos; Maior inclusão digital e tecnológica da população atendida; Fortalecimento da relação universidade-comunidade por meio da aplicação prática do conhecimento.

3º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Aplicação de métodos estatísticos para avaliar a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentação dos resultados para a comunidade estudada e o meio acadêmico.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com número reduzido de encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente nas comunidades, participando de inspeções elétricas, e/ou organizando eventos educativos, e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando sempre o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Voltímetros, amperímetros, wattímetros, multímetros, alicates amperímetros, terrômetros e megômetros, utilizados para as medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as medições e inspeções.

Softwares de Desenho Técnico e CAD

AutoCAD, SketchUp ou similares para a elaboração de projetos elétricos assistidos por computador.

Plataformas e Ferramentas de Programação

Ferramentas de desenvolvimento para programação de sistemas embarcados (Arduino, Raspberry Pi, etc.).

Software para simulação de circuitos e prototipagem rápida (Proteus, Tinkercad).

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços acadêmicos para a realização de workshops e eventos.

Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre eletrônica e segurança elétrica.

Material Didático-pedagógico

Livros, manuais, normas técnicas, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, segurança do trabalho, instalações elétricas, máquinas elétricas e eficiência energética, etc.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos adquiridos e contribuindo com melhorias para as comunidades inspecionadas.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)

Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, a organização e a aplicação dos conhecimentos técnicos adquiridos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);
- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar problemas durante a etapa de execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos laudos elétricos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DEL TORO, V.. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

SALIBA, Tuffi Messias; PAGANO, Sofia C. Reis Saliba. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador**. 13. ed. São Paulo: LTr, 2018.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

ALMEIDA, Rodrigo Maximiano Antunes de; MORAES, Carlos Henrique V.; SERAPHIM, Thatyana F. Piola. **Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C**. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Eletrônica de Potência: Conversores de Energia (CA/CC)**. São Paulo: Érica, 2011.

NILSSON, James W. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SANTOS, Altair Martins dos; RIBEIRO, Sylvio Nascimento. **Arduino: do básico à internet das coisas**. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Sistemas Elétricos I		
Código: SIEP1	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 7	Pré-requisitos: CIEL2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 16 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Conceitos básicos de circuitos elétricos, incluindo leis de Kirchhoff, análise de malhas e nós, fasores e potência. Fundamentos de análise matemática, incluindo álgebra linear e manipulação de matrizes. Conhecimento prévio sobre números complexos e representação fasorial de grandezas elétricas. Conhecimento básico em circuitos elétricos e sistemas trifásicos. Familiaridade com conceitos de potência elétrica (ativa, reativa e aparente). Interpretação de diagramas unifilares.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Analisar circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados. Aplicar o sistema por unidade em componentes elétricos. Utilizar matrizes admitância e impedância na análise de redes. Empregar componentes simétricas para análise de faltas. Calcular correntes de curto-circuito em faltas simétricas e assimétricas. Compreender e aplicar proteção em sistemas elétricos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Circuitos Trifásicos 1.1 Fundamentos dos Sistemas Trifásicos; 1.2 Sistemas Trifásicos Simétricos e Equilibrados com Carga Equilibrada; 1.3 Sistemas Trifásicos Simétricos e Equilibrados com Cargas Desequilibradas; 1.4 Sistemas Trifásicos Simétricos ou assimétricos com Cargas Desequilibradas; 1.5 Impedâncias e Modelagem de Componentes; 1.6 Representação de Cargas em Sistemas Trifásicos; 1.7 Diagramas Unifilares na Representação de Sistemas Elétricos. Unidade II: Valores Percentuais e Por Unidade 2.1 Definição do Sistema Por Unidade e Valores Percentuais; 2.2 Escolha de Bases para Normalização; 2.2 Mudança de base; 2.4 Aplicação e Representação do Sistema Por Unidade em Diferentes Componentes: Linhas de transmissão, Transformadores, Geradores e Máquinas Elétricas; 2.5 Aplicação em circuitos monofásicos e trifásicos;		

Unidade III: Equações Nodais e Matrizes Nodais em Sistemas de Potência

- 3.1 Introdução às Equações Nodais;
- 3.2 Conceito de equações nodais e sua aplicação na análise de redes elétricas;
- 3.3 Matriz de Admitâncias Nodais (Y_{barra});
- 3.4 Matriz de Impedâncias Nodais (Z_{barra});
- 3.5 Relação entre as matrizes Y_{bus} e Z_{bus} ;
- 3.6 Formação de Matrizes Nodais;
- 3.7 Manipulação de Matrizes Nodais.

Unidade IV: Noções de Fluxo de potência

- 4.1 Introdução ao Estudo do Fluxo de Carga;
- 4.2 Método de Gauss-Seidel;
- 4.3 Método de Newton-Raphson
- 4.4 Noções Computacionais de Resolução de Fluxo de Potência.

Unidade V: Componentes Simétricas

- 5.1 Introdução às Componentes Simétricas
- 5.2 Teorema das Componentes Simétricas
 - Decomposição de um sistema trifásico em três subsistemas independentes.
 - Interpretação física e importância prática.
- 5.3 Sequências de Componentes Simétricas
 - Definição das sequências positiva, negativa e zero.
 - Comportamento das sequências em redes equilibradas e desequilibradas.
- 5.4 Matrizes de Transformação das Componentes Simétricas
- 5.5 Representação de Tensões e Correntes em Componentes Simétricas
- 5.6 Impedâncias Série assimétrica
- 5.7 Impedâncias nas Componentes Simétricas
 - Impedâncias de sequência positiva, negativa e zero.
 - Representação de diferentes elementos da rede elétrica.
- 5.8 Potência em função das componentes simétricas.
- 5.9 Redes de sequência

Unidade VI: Falhas Simétricas em Sistemas de Potência

- 6.1 Introdução às Falhas em Sistemas Elétricos;
- 6.2 Análise de Falhas Trifásicas Balanceadas;
- 6.3 Transitórios em circuitos RL série;
- 6.4 Correntes de Curto-Circuito e Reatância das Máquinas Síncronas;
- 6.5 Matriz de Impedâncias para Cálculo de Falhas;
- 6.6 Aplicações e Proteção Contra Falhas Simétricas.

Unidade VII: Falta Assimétricas em Sistemas de Potência

7.1 Introdução às Falta Assimétricas

- Diferenças entre falta simétricas e assimétricas.
- Uso das componentes simétricas para análise de desequilíbrios.

7.2 Tipos de Falta Assimétricas em um Gerador a Vazio e no Sistema de Potência;

- Falta monofásica à terra (Fase-Terra).
- Falta bifásica sem o terra (Fase-Fase ou Linha-Linha).
- Falta bifásica à terra (Duas Fase e Terra).

7.3 Cálculo de Correntes e Tensões Durante Falta Assimétricas

- Modelagem das falta usando componentes de sequência positiva, negativa e zero.
- Cálculo das correntes de curto-circuito para diferentes tipos de falta.

7.4 Proteção Contra Falta Assimétricas

- Uso de relés direcionais e de sequência negativa.
- Estratégias de mitigação de desequilíbrios no sistema elétrico.

Unidade VIII: Falta Assimétricas em Sistemas de Potência

- Visita técnica ao Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA (CHESF)

Atividades de Síntese e Integração (20h):

- **Integração Teórica:** Estudo e análise de sistemas trifásicos equilibrados e desequilibrados, relacionando fundamentos de circuitos elétricos, modelagem de componentes e representação unifilar, promovendo a articulação entre as disciplinas básicas e aplicadas.
- **Normalização e Modelagem:** Aplicação do sistema por unidade em geradores, transformadores e linhas de transmissão, articulando conceitos de máquinas elétricas, circuitos e sistemas de potência, evidenciando a importância da padronização para simplificação de cálculos.
- **Práticas de Laboratório Computacional:** Uso do *software* ANAREDE para montagem de matrizes nodais (Ybus e Zbus), execução de simulações de fluxo de potência (Gauss-Seidel e Newton-Raphson) e análise de falta simétricas e assimétricas, com elaboração de relatórios técnicos integrando programação, matemática aplicada e sistemas elétricos.
- **Visita Técnica:** Observação *in loco* no Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA (CHESF), relacionando geração, transmissão, proteção e operação do sistema elétrico com os conteúdos estudados, consolidando a integração entre teoria e prática, além de elaboração de relatório sobre a visita técnica.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e *softwares* para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em sistema elétrico de potência.

Aulas Teóricas

Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projeter, slides, vídeos).

Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado.

Discussão de estudos de caso para contextualizar a aplicação no sistema elétrico de potência.

Aulas Práticas e Simulações Computacionais

Uso de *softwares* especializados, como ANAREDE, MATLAB/Simulink ou outro escolhido pelo docente, para modelagem de componentes e simulação de redes elétricas no contexto do sistema de potência.

Análise e interpretação de resultados de simulações. Estudos de caso com cenários reais de operação do sistema elétrico. Atividades Complementares Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual. Trabalhos em grupo sobre modelagem de sistemas elétricos e análise de redes. Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos. Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise e operação de sistemas elétricos de potência.
RECURSOS Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos: Recursos Didático-Pedagógicos Apostilas, livros e artigos técnicos especializados. Slides, vídeos educativos e materiais complementares. Listas de exercícios teóricos e práticos. Recursos Audiovisuais e Computacionais Quadro branco e marcadores. Projeto multimídia e computador para apresentação de conteúdo. <i>Softwares</i> de simulação como ANAREDE e/ou MATLAB/Simulink outro <i>software</i> escolhido pelo docente para modelagem de sistemas elétricos e análise de redes. Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas. Recursos de Laboratório Computadores com <i>softwares</i> instalados para modelagem e simulação. Servidores ou ambientes virtuais para processamento de grandes redes elétricas. Dados de sistemas elétricos para estudo de caso. Recursos Complementares Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo. Suporte técnico para a utilização dos <i>softwares</i> de simulação. Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise de sistemas elétricos de potência.
AVALIAÇÃO A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: ● Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; ● Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;

- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

70% nota será a avaliação teórica;

30% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

50% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios;

25% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OLIVEIRA, C. C. B. de; SCHMIDT, H. P.; KAGAN, N.; ROBBA, E. J. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência: Componentes Simétricas**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.

KAGAN, Nelson *et al.* **Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Blucher, 2009. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência**. 1. ed. Rio de Janeiro: LF Editorial, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DELGADO, I. M. **Fluxo de Potência: Teoria e Implementação de Códigos Computacionais**. São Paulo: Blucher, 2023.

MONTICELLI, A.; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

COSTA, Vander Menengoy da. **Análise de fluxo de potência: uma abordagem geral**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2025. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

MELO, Igor Delgado de. **Fluxo de potência: teoria e implementação de códigos computacionais**. São Paulo, SP: Blucher, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Projeto Empreendedor		
Código: PEMP	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 8	Pré-requisitos: --
CARGA HORÁRIA	Teórica: --	Prática: --
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: --	
	Extensão: 40 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Criatividade e vontade de atuar para transformar realidades. 2. Capacidade de desenvolver projetos inovadores. 3. Capacidade de articular atores da academia, organizações com e sem fins lucrativos, e a sociedade civil.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Promover o desenvolvimento de soluções empreendedoras com responsabilidade social, valorizando os Direitos Humanos, a equidade e o compromisso com a transformação da realidade local. 2. Integrar conhecimentos adquiridos em áreas diversas durante o curso, de modo a possibilitar a solução de problemas reais e de impacto social. 3. Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas - Revisão de conceitos relacionados ao empreendedorismo e princípios de gestão de projetos diversos, como os de cunho socioambiental. - Desenvolvimento de projeto empreendedor com fins a diagnosticar e apresentar soluções práticas para organizações públicas, privadas ou do terceiro setor (sem fins lucrativos). 2º. Atividades Extensionistas Dentre as diversas atividades extensionistas que podem ser desenvolvidas durante a disciplina, listam-se algumas: - <i>Educação Empreendedora</i>: ações educativas relacionadas ao dia a dia de um empreendedor, como: técnicas de vendas, marketing digital e educação financeira. - <i>Oficinas</i>: ações práticas para o desenvolvimento de soluções que relacionem a expertise da área da engenharia elétrica. - <i>Palestras</i>: momentos de conscientização e esclarecimento de assuntos referentes ao campo da engenharia elétrica. - <i>Pesquisas de mercado</i>: levantamentos tipo survey, pesquisa de campo, ou observação sistemática para coleta, processamento de dados e apresentação da situação econômico dos negócios do município, com sugestão de melhorias. - <i>Mesa redonda de parcerias interinstitucional</i>: realizar evento de compartilhamento de pesquisas, planos de ação e resultados de atividades de extensão para implementação de projetos em parcerias com IES, Sindicatos, Associações e Entidades representativas setoriais. 3º. Execução, Avaliação e Impacto Social Implementação das ações planejadas junto à comunidade. - Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas utilizando critérios tais como: Potencial de inclusão social e respeito à diversidade, contribuição para o acesso a direitos fundamentais, ética e sustentabilidade da proposta. - Aplicação de questionários semi-estruturados para avaliar os impactos das ações realizadas. - Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.		

METODOLOGIA DE ENSINO
A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente em organizações públicas, privadas ou do terceiro setor, atuando como agentes empreendedores de mudança. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.
RECURSOS
Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado: Materiais Educativos Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de educativos. Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (notebook e projetor multimídia). Infraestrutura para Eventos Espaços no IFCE/Cedro para a realização de oficinas, palestras, mesas redondas e demais eventos. Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre empreendedorismo. Material Didático-pedagógico Livros, artigos e recursos digitais sobre técnicas de vendas, marketing digital, educação financeira e etc. Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.
AValiação
Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%) Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos. ○ Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%); ○ Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%); ○ Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%); ○ Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%). Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%) Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido. ○ Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (50%); ○ Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%); ○ Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%). Critério adicional: O professor poderá considerar <i>feedbacks</i> da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
ORTIZ, Felipe Chibás. Criatividade, inovação e empreendedorismo: startups e empresas digitais na economia criativa. São Paulo: Phorte, 2021. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 24 fev. 2025. SCHNEIDER, Elton Ivan; BRANCO, Henrique José Castelo. A caminhada empreendedora: a jornada de transformação de sonhos em realidade. Curitiba: Intersaberes, 2012. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 24 fev. 2025. HISRICH, Robert D.; PETERS, Michael P.; SHEPHERD, Dean A. Empreendedorismo. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
ALESSI, Ana Cristina Martins. Gestão de startups: desafios e oportunidades. Curitiba: Intersaberes, 2022. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025. BERNARDI, Luiz Antonio. Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos, estratégias e dinâmicas. São Paulo: Atlas, 2010. GAUTHIER, Fernando Alvaro. Empreendedorismo. Curitiba: Livro Técnico, 2010. ROCHA, Cláudio Jannotti da; MEIRELES, Edilton. A uberização e a jurisprudência trabalhista estrangeira. Belo Horizonte: Conhecimento Livraria e Distribuidora, 2021. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025. TORRES, Joaquim. Guia da startup: como startups e empresas estabelecidas podem criar produtos web rentáveis. São Paulo, SP: Casa do Código, 2014. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Projeto Fotovoltaico		
Código: PRFV	Carga horária total: 40 h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 8	Pré-requisitos: GEE; TDE
CARGA HORÁRIA	Teórica: 26 h	Prática: 14 h
	Presencial: 40 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 14 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Entendimento básico de conceitos como radiação, corrente, tensão, energia, potência e cálculos simples de circuitos elétricos CC e CA. Noções iniciais sobre fontes de energia renováveis, especialmente energia solar. Conhecimento básico das normas e regulamentações aplicáveis à energia solar e sistemas fotovoltaicos. Habilidade para ler folhas de dados de componentes e entender suas especificações. Capacidade básica de fazer modelagem de sistemas e utilizar <i>softwares</i> para modelagem e simulação.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Capacidade de dimensionar, calcular e projetar sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados à rede, considerando todos os componentes necessários. Habilidade para utilizar ferramentas de simulação computacional, modelando e analisando o desempenho de sistemas fotovoltaicos em diferentes condições. Capacidade de interpretar os resultados de simulações e realizar análises de eficiência e viabilidade financeira de projetos fotovoltaicos. Conhecimento aprofundado das normas técnicas, regulatórias e legislação, como REN 1059/2023 e Lei 14.300/2022, e a habilidade de aplicar em projetos práticos. Avaliação precisa do impacto do sombreamento e das perdas nos sistemas fotovoltaicos e como mitigá-los. Capacidade de projetar sistemas fotovoltaicos sustentáveis, otimizando a produção de energia e minimizando impactos ambientais.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Conceitos Básicos e o Recurso Solar. - Radiação solar; - Massa de ar; - Tipos de Radiação Solar; - Orientação dos módulos; - Ângulo Azimutal; - Escolha do ângulo de inclinação do módulo solar. Unidade II: Células Fotovoltaicas - Princípios das Células Solares; - Manufatura de uma Célula; - Efeitos da irradiação e efeitos da temperatura; - Característica dos módulos fotovoltaicos; - Folha de dados; - Identificação e informações gerais; - Características elétricas em STC; - Características elétricas em NOC; - Características térmicas; - Conexões dos módulos em série e em paralelo; - Sombreamento dos módulos. Unidade III: Sistemas Fotovoltaicos Autônomos (SFA) - Principais Aplicações;		

- b. Componentes dos SFA;
 - b.1. Baterias;
 - b.1.1. Tipos de baterias;
 - b.1.2. Banco de baterias;
 - b.1.3. Vida útil.
 - b.2. Controlador de carga e descarga;
 - b.3. Inversor para SFA;
 - b.4. Módulos para SFA.
- c. Levantamento de consumo de uma residência isolada;
- d. Cálculo da energia produzida pelos módulos;
- e. Escolha do banco de baterias.

Unidade VI: Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede (SFCR)

- a. Introdução;
 - a.1. Marco inicial com REN 482/2012;
 - a.2. Lei 14.300/2022;
 - a.3. REN 1.059/2023;
 - a.4. Atualizações normativas;
 - a.5. Sistema de compensação de energia.
- b. Tipos de SFCR e suas definições;
 - b.1. Usinas solares;
 - b.2. Microgeração solar;
 - b.3. Minigeração solar;
- c. Componentes dos SFCR;
 - c.1. Inversores para SFCR;
 - c.1.1. Folha de dados;
 - c.1.2. Identificação e informações gerais;
 - c.1.3. Características elétricas na entrada (CC);
 - c.1.4. Características elétricas na saída (CA);
 - c.1.5. Requisitos para conexão à rede;
 - c.1.6 Tipos de inversores comerciais.
 - c.2. Módulos FV;
 - c.3. Quadro de Proteção CC;
 - c.4. Quadro de Proteção CA;
 - c.5 Acessórios;

Unidade V: Projeto de uma Microgeração Conectada à Rede;

- a. Levantamento de consumo de uma residência.
- b. Cálculo da energia produzida;
 - b.1 Irradiação local;
 - b.1 Potência do SFCR.
- c. Dimensionamento e Especificação dos Materiais e Equipamentos da Microgeração;
- d. Oficina de Criação:
 - d.1. Memorial Descritivo;
 - d.2. Desenho no CAD.

Unidade VI: Simulação Computacional de Sistemas Fotovoltaicos

- a. Introdução a *softwares* de simulação de sistemas fotovoltaicos;
- b. Apresentação e funcionalidades das principais ferramentas computacionais para modelagem e análise de sistemas fotovoltaicos;
- c. Modelagem de sistemas fotovoltaicos:
 - c.1. Entrada de dados de localização e clima;
 - c.2. Configuração de módulos e inversores;
 - c.3. Definição de perdas e sombreamento;
- d. Simulação de sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados à rede;
- e. Análise dos resultados da simulação: geração de energia, eficiência e retorno financeiro;
- f. Comparação entre os métodos teóricos de cálculo e os resultados obtidos via software;
- g. Estudo de caso prático com uso de ferramenta computacional para dimensionamento de um sistema real.

Unidade VII: Visita Técnica;

- a. Visita técnica à Usina Solar.

Atividades de Síntese e Integração (10h):

- **Integração Teórica:** Análise do recurso solar e sua aplicação prática em projetos de engenharia elétrica, articulando conceitos de radiação, orientação, ângulos e sombreamento com cálculos de geração de energia.
- **Prática de Dimensionamento:** Elaboração de projetos básicos de sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados à rede, integrando conhecimentos de eletricidade, eletrônica de potência, legislação vigente (Lei 14.300/2022, REN 1000/2021 e REN 1.059/2023) e eficiência energética.
- **Laboratório Computacional:** Uso de *softwares* de simulação (ex.: PVsyst, Helioscope ou similares) para modelagem, análise e otimização de sistemas fotovoltaicos, com entrega de relatórios técnicos comparando cálculos manuais e resultados computacionais.
- **Visita Técnica:** Observação in loco em uma usina solar, integrando os conteúdos estudados sobre geração, conexão à rede, equipamentos e normas, consolidando a relação entre teoria, prática e contexto profissional, além da elaboração de um relatório sobre a visita técnica.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e *softwares* para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em sistema fotovoltaicos.

Aulas Teóricas

Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projektor, slides, vídeos).

Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado.

Aulas Práticas e Simulações Computacionais

Uso de *softwares* especializados, como PVsystem, PV*SOL, SAM (System Advisor Model) ou outro escolhido pelo docente, para modelagem e simulação de sistemas fotovoltaicos.

Análise e interpretação de resultados de simulações.

Estudos de caso com cenários reais.

Atividades Complementares

Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual.

Trabalhos em grupo sobre modelagem de sistemas fotovoltaicos.

Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos.

Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise e operação de sistemas elétricos de potência.

RECURSOS

Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos:

Recursos Didático-Pedagógicos

Apostilas, livros e artigos técnicos especializados.

Slides, vídeos educativos e materiais complementares.

Listas de exercícios teóricos e práticos.

Recursos Audiovisuais e Computacionais

Quadro branco e marcadores.

Projektor multimídia e computador para apresentação de conteúdo.

Softwares de simulação como PVsystem, PV*SOL, SAM (System Advisor Model) ou outro *software* escolhido pelo docente para projetar sistemas fotovoltaicos.

Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas.

Recursos de Laboratório

Computadores com *softwares* instalados para modelagem e simulação.

Servidores ou ambientes virtuais para processamento de grandes redes elétricas.

Dados de sistemas elétricos para estudo de caso.

Recursos Complementares

Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo.

Suporte técnico para a utilização dos softwares de simulação.

Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise de sistemas elétricos de potência.

AValiação

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

80% nota será a avaliação teórica;

20% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

30% nota será a avaliação teórica;

70% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ZILLES, R. *et al.* **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, Eloi. **O sol vai voltar amanhã**: um espectro de análises sobre a energia fotovoltaica. Rio de Janeiro: Lexikon, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: Cepel; Cresesb, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL, R. M. L. R. F.; SILVA, M. A. da. **Otimização de projetos de engenharia**. São Paulo: Blucher, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

GOLDEMBERG, José. **Energia e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Blucher, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. Curitiba: Hemus, 2002.

SILVA, Cylon Gonçalves da. **De sol a sol**: a energia no século XXI. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

VIAN, Ângelo *et al.* **Energia solar**: fundamentos, tecnologia e aplicações. São Paulo, SP: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Projeto Integrador IV		
Código: PRIN4	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 8	Pré-requisitos: HST, MAEL, MEIEP
CARGA HORÁRIA	Teórica: -	Prática: 80 h
	Presencial: -	Distância: -
	Prática Profissional: -	
	Extensão: 80 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em: Instrumentos de medições elétricas, circuitos elétricos CA, higiene e segurança do trabalho. Ler e interpretar diagramas, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos. Aplicação de lógica de programação em microprocessadores e Controladores Lógicos Programáveis (CLP). Conhecimentos em instalações elétricas prediais e indústrias, geração de energia elétrica renovável, máquinas elétricas, e comandos elétricos. Capacidade de leitura e interpretação de projetos técnicos pré-existent, assim como, capacidade em desenvolver e executar novos projetos, por meio de cálculos de dimensionamentos e de <i>softwares</i> para simulações e desenhos técnicos. Capacidade de atuar em grupo e interagir com a comunidade de forma clara e objetiva.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de: Realizar inspeções elétricas e elaborar laudos técnicos com recomendações para as instalações industriais; e/ou Desenvolver materiais educativos como cartilhas, palestras e oficinas sobre segurança elétrica e eficiência energética; e/ou Aplicar conceitos de energias renováveis, qualidade de energia, instalações elétricas industriais, máquinas elétricas e engenharia econômica para avaliar a viabilidade de soluções acessíveis às indústrias da região; e Integrar conhecimentos técnicos à prática extensionista, solucionando problemas reais com impacto social positivo; e Trabalhar de forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo habilidades de liderança e gestão de projetos; e Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível. Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas Revisão de conceitos de energia fotovoltaica, empreendedorismo, engenharia ambiental e instalações elétricas industriais aplicados a projetos extensionistas. Higiene e segurança do trabalho na área elétrica e sua importância na inspeção de instalações industriais. Redes de computadores aplicadas à automação e monitoramento de sistemas elétricos industriais. Comandos eletroeletrônicos e CLP aplicados ao controle e automação de equipamentos e sistemas fabris de pequenas indústrias regionais. Engenharia econômica aplicada à viabilidade de soluções de baixo custo para a comunidade industrial.		

2º. Atividades Extensionistas

Inspeções elétricas industriais: Avaliação de circuitos em pequenas indústrias, com elaboração de laudos de conformidade e sugestões de melhoria.

Materiais educativos: Desenvolvimento de cartilhas e vídeos informativos sobre riscos elétricos na indústria, eficiência energética e sobre as vantagens da energia solar.

Eventos comunitários: Organização de palestras, oficinas e feiras para ensinar a comunidade sobre eletricidade, automação e energias renováveis.

Projetos práticos: Desenvolvimento de projetos e sistemas de automação envolvendo comandos eletroeletrônicos e CLP visando melhorias nos processos de pequenas indústrias da região.

3º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e para a instituição.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.

Softwares de Desenho Técnico e CAD

AutoCAD, SketchUp ou similares para a elaboração de projetos elétricos assistidos por computador.

Plataformas e Ferramentas de Programação

Ferramentas de desenvolvimento para programação de CLP's.

Software para simulação de circuitos e prototipagem rápida (Proteus, Tinkercad) e diagramas de comandos eletroeletrônicos (CAdSIMU).

Infraestrutura dos Laboratórios

Acesso aos laboratórios de Comandos Elétricos, CLP, Máquinas Elétricas, e Automação com intuito de desenvolver simulações e montagens práticas.

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços na instituição para a realização de workshops e eventos.

Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre máquinas elétricas, comandos eletroeletrônicos, CLP's, segurança do trabalho, projetos fotovoltaicos, eficiência energética e empreendedorismo.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.	
AValiação	
Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%) Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos. ○ Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%); ○ Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%); ○ Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%); ○ Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%). Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%) Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido. ○ Qualidade técnica e clareza dos laudos elétricos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%); ○ Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%); ○ Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%); ○ Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%). Critério adicional: O professor poderá considerar <i>feedbacks</i> da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018. NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2011. FRANCHI, Clailton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. Controladores Lógicos Programáveis: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
STEPHAN, Richard M. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2021. CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. MOURA, Graciele; VARELLA, Lélío. Aprimorando competências de gerente de projetos: o sucesso no desempenho pessoal. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2013. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025. SANTOS, Winderson Eugênio dos. Controladores lógicos programáveis: (CLPs). Curitiba: Base Editorial, 2010. TELMO, Rogério de Lima; SLAVUTZKI, Luis Carlos. Segurança e Saúde no Trabalho: Um Guia de Princípios Essenciais. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Subestações Elétricas		
Código: SUBE	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 8	Pré-requisitos: SIEP1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30h	Prática: 10h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Dominar os conhecimentos básicos sobre circuitos elétricos em corrente alternada, monofásicos e trifásicos. • Ter conhecimentos gerais sobre sistemas elétricos de potência. • Conhecer e saber interpretar símbolos de diagramas unifilares. • Ter noções básicas de desenho técnico assistido por computador.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Dominar conceitos gerais sobre subestações elétricas: definições, tipos e funções. • Saber sobre os diversos arranjos de subestações elétricas. • Conhecer, selecionar e dimensionar equipamentos de subestações elétricas. • Identificar tipos de sistemas de aterramento e suas aplicações. • Saber dimensionar a malha de terra de subestações elétricas. • Entender sobre projeto e construção de subestações elétricas.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: Conceitos gerais • Definição básica de subestação elétrica • Classificação das subestações ✓ Quanto ao nível de tensão ✓ Quanto à relação entre os níveis tensão de entrada e saída ✓ Quanto à função no sistema elétrico ✓ Quanto ao tipo de instalação dos equipamentos ✓ Quanto ao tipo construtivo dos equipamentos ✓ Quanto à modalidade de comando • Tipos de equipamentos instalados em uma subestação ✓ Barramentos ✓ Linhas e alimentadores ✓ Equipamentos de transformação ✓ Equipamentos de proteção e/ou manobra ✓ Equipamentos de regulação • Diagrama unifilar e nomenclatura para identificação dos equipamentos		
UNIDADE II: Arranjos de barramentos de subestações • Barramento simples • Duplo barramento simples • Barramento simples seccionado • Barramento principal e de transferência • Barramento duplo com um disjuntor • Barramento duplo com disjuntor duplo • Barramento duplo de disjuntor e meio • Barramento em anel		
UNIDADE III: Principais equipamentos utilizados em subestações: tipos, seleção e dimensionamento • Transformadores de potência ✓ Transformadores de distribuição ✓ Transformadores de força ✓ Acessórios dos transformadores de força		

- Transformadores de corrente
 - ✓ Princípios fundamentais
 - ✓ Tipos construtivos
 - ✓ Principais características elétricas
- Transformadores de potencial
 - ✓ Princípios fundamentais
 - ✓ Principais características
 - ✓ Grupos de ligação
- Chaves elétricas
 - ✓ Classificação quanto à função desempenhada nas redes elétricas
 - ✓ Classificação quanto ao tipo de abertura
 - ✓ Classificação quanto ao tipo de operação e comando
- Disjuntores de potência
 - ✓ Principais funções
 - ✓ Tipos quanto ao meio de extinção do arco elétrico
 - ✓ Principais sistemas de acionamento
- Religadores
 - ✓ Princípio de funcionamento
 - ✓ Sequência de operação
- Relés
 - ✓ Função e condições de atuação
 - ✓ Principais códigos das funções de proteção aplicadas em subestações
- Para-raios
 - ✓ Para-raios a resistor não linear
 - ✓ Para-raios de óxido de zinco
- Resistores de aterramento

UNIDADE IV: Sistemas de aterramento e cálculo da malha de terra

- Definição dos tipos de aterramento e sua utilização
- Cálculo das potências de toque e passo
- Dimensionamento da malha de terra

UNIDADE V: Projeto de uma subestação de média tensão (13,8 kV)

- Levantamento da carga instalada
- Cálculo da demanda máxima presumível da instalação
- Determinação da potência nominal do(s) transformador(es)
- Especificação dos para-raios, chaves e elos fusíveis instalados no ponto de entrega
- Especificação dos condutores do ramal de entrada
- Definição da medição e especificação dos instrumentos auxiliares (TC e TP)
- Determinação da proteção geral em média tensão
- Especificação dos condutores do alimentador geral de baixa tensão
- Determinação do disjuntor geral de baixa tensão
- Malha de aterramento

Atividades de Síntese e Integração (10h):

- **Integração Teórica:** Estudo dos tipos de subestações, arranjos de barramentos e equipamentos principais, relacionando fundamentos de sistemas elétricos, proteção e eletrônica de potência.
- **Prática de Projeto:** Elaboração simplificada de um projeto de subestação de média tensão (13,8 kV), com cálculos de demanda, especificação de transformadores, chaves, para-raios e disjuntores, além da estimativa orçamentária da obra, articulando disciplinas de Materiais Elétricos, Instalações Elétricas, Sistemas de Potência e Matemática Financeira.
- **Visita Técnica:** Observação em campo em subestações de média e alta tensão, integrando teoria, prática e normas de segurança, e relacionando os conteúdos estudados com aplicações reais, além da elaboração de um relatório sobre a visita técnica.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas por meio de visitas técnicas, previamente agendadas e sob a responsabilidade do professor da disciplina, que deverá programar a visita mediante o contato com as empresas a serem visitadas e junto ao IFCE, que disponibilizará os recursos financeiros e logísticos para a realização da visita técnica.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares de planilhas eletrônicas e de desenho técnico, além de acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

Sugestão de Composição de nota para a N2:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de projeto final da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
GEDRA, Ricardo Luiz. Cabine Primária: Subestações de Alta Tensão de Consumidor. São Paulo: Érica, 2009. MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. MAMEDE FILHO, João. Subestações de Alta Tensão. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
MAMEDE FILHO, João. Manual de Equipamentos Elétricos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. PRAZERES, Romildo Alves. Redes de Distribuição de Energia Elétrica e Subestações. Curitiba: Base Editorial, 2010. RIBAS, Samuel Polato. Instalações elétricas industriais: eletrotécnica. São Paulo: Contentus, 2020. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025. SILVA, Eduardo da. Equipamentos elétricos. São Paulo: Contentus, 2020. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025. SOUZA, Antonio Carlos Zambroni de; ALVEZ, Cristian Adolfo; MOURA, Renan Souza. Sistemas de distribuição de energia elétrica: conceitos básicos e modelagem. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2024. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Comandos Eletroeletrônicos e CLP		
Código: CELE	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 8	Pré-requisitos: MAQ
CARGA HORÁRIA	Teórica: 16h	Prática: 64h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 50h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Compreender a construção e o funcionamento dos motores de indução monofásicos e trifásicos. 2. Conhecer os esquemas de ligações dos motores de indução trifásicos. 3. Conhecer os componentes de seccionamento e proteção das instalações elétricas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Conhecer os diferentes tipos de motores elétricos utilizados na indústria, assim como os possíveis níveis de tensão de serviço. 2. Conhecer, dimensionar e especificar dispositivos de comandos, controle e segurança das instalações elétricas. 3. Ler e interpretar diagramas, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos. 4. Atuar na concepção de projetos de comandos eletroeletrônicos. 5. Atuar no projeto de quadros de comandos eletroeletrônicos. 6. Conhecer os tipos de controladores industriais programáveis. 7. Ler, interpretar e desenvolver projetos de comandos com controladores lógicos programáveis (CLPs).		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – INTRODUÇÃO A COMANDOS ELÉTRICOS - Tipos de motores monofásicos e trifásicos utilizados na indústria. - Tensões usuais de alimentação. - Leitura da placa de um motor elétrico. - Principais tipos de ligações dos terminais de motores. - Identificação dos terminais de motores elétricos com o uso do multímetro.		
UNIDADE II – DISPOSITIVOS DE COMANDO, PROTEÇÃO, CONTROLE E SINALIZAÇÃO - Normas e simbologias; - Fusíveis; - Disjuntores; - Relés de tempo; - Relés de proteção: sobrecarga e falta de fase; - Seccionadoras; - Fim de curso; - Contatores; - Sensores; - Sinalizadores.		
UNIDADE III – MÉTODOS DE PARTIDAS DIRETAS DE MOTORES ELÉTRICOS - Chave de partida direta para um motor de indução trifásico (MIT). - Chave de partida direta sequencial e temporizadas. - Chave de partida direta com reversão. - Circuitos de comandos para acionamentos automatizados utilizando sensores de nível, sensores fotoelétricos e fins de curso. - Projetos de comandos elétricos para diversas aplicações.		
UNIDADE IV – MÉTODOS DE PARTIDAS INDIRETAS DE MOTORES ELÉTRICOS - Chave de partida estrela-triângulo de um MIT; - Chave de partida com autotransformador; - Partida com <i>soft-starter</i> ;		

- Verificação da viabilidade técnica de acionamento de motores com *soft-starter*;
- Parametrização de uma *soft-starter* para diferentes aplicações;
- Partida com inversor de frequência;
- Generalidades sobre Inversores de frequência;
- Parametrização de um inversor de frequência para diferentes aplicações.

UNIDADE V – QUADROS DE COMANDO

- Projetos de quadros de comando que envolva os principais tipos de partida.

UNIDADE VI – CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS

- Conceitos de Controladores Industriais e Controladores Programáveis;
- Controlador Lógico Programável (CLP): definição, características, interface de entradas e saídas, tipos de memórias, ciclo de varredura, classificação (compacto e modular), e módulos de expansão;
- Linguagens de Programação: texto estruturado, lista de instruções, linguagem ladder, diagrama de blocos funcionais e diagrama de fluxo (SFC).
- Programação de CLP na linguagem ladder
- Programação de Lógica Sequencial: Temporizadores e Contadores;
- Instruções de movimentação, de comparação, e de operações lógicas e aritméticas.
- Projetos de comandos de motores e equipamentos utilizando CLPs.

Atividades de Síntese e integração (20h):

Integração Teórica: Desenvolvimento de diagramas de controle que visem atender aplicações industriais reais, no âmbito da engenharia elétrica, que possam contribuir, inclusive de forma empreendedora, com o desenvolvimento tecnológico e a economia de energia elétrica por meio da automatização de processos, envolvendo a integração de conhecimentos em circuitos elétricos, programação, eletrônica, comandos eletroeletrônicos e CLP, assim como a engenharia econômica e o empreendedorismo, promovendo uma efetiva interação do ambiente acadêmico com o profissional.

Integração Prática: Montagem de quadro elétrico industrial a partir dos cálculos de dimensionamento de condutores, dispositivos de proteção e demais componentes de seccionamento e controle como disjuntores, relés, contadores, fontes de tensão, controladores e outros.

Visita Técnica: Observação *in loco* de ambientes industriais, integrando os conteúdos estudados sobre instalações industriais, motores e outras máquinas elétricas, métodos de partidas de motores elétricos, quadros elétricos, *soft-starter*, inversor de frequências, CLPs e demais equipamentos e normas, consolidando a relação entre teoria, prática e contexto profissional, além da elaboração de um relatório sobre a visita técnica.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas dialogadas, utilizando o quadro e os recursos multimídias, situando os discentes na realidade profissional diante de cada conteúdo da ementa.

Aulas práticas no laboratório de comandos elétricos para realização de simulações e montagens de circuitos de comando de motores em bancada didática, assim como montagens de quadros de comandos.

Aulas práticas no laboratório de CLP para a realização de programações, simulações e montagens em bancadas didáticas de projetos utilizando CLPs.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Recursos de multimídias: computador e projetor.
- Laboratório de comandos elétricos com bancadas didáticas.
- Laboratório de CLP com computadores e bancadas didáticas.

AValiação

A avaliação da disciplina ocorrerá em seus aspectos quantitativos e qualitativos segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificados de avaliação, deixando sempre claros os seus objetivos e critérios. Alguns critérios e instrumentos a serem avaliados:

▪ Grau de participação do aluno nas atividades práticas, que exijam produção individual e em equipe. ▪ Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de projetos destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnicos adquiridos. ▪ Avaliações teóricas e práticas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2011. STEPHAN, Richard M. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2021. SANTOS, Winderson Eugênio dos. Controladores lógicos programáveis: (CLPs). Curitiba: Base Editorial, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamento. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. LELUDAK, Jorge Assade. Acionamentos eletromagnéticos. Curitiba: Base Editorial, 2010. ALMEIDA, Jason Emirick de. Motores elétricos: manutenção e testes. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2004. FITZGERALD, A. E. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006. FRANCHI, Claiton Moro. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Engenharia Ambiental		
Código: ENGA	Carga horária total: 40 h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 8	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 0 h
	Presencial: -	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 0 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Compreensão dos conceitos fundamentais de meio ambiente e sustentabilidade. Conhecimento básico sobre impactos ambientais e sua relação com atividades da engenharia. Noção preliminar sobre legislação ambiental e normas técnicas aplicáveis. Capacidade de interpretar e aplicar princípios de desenvolvimento sustentável na engenharia.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Identificação e análise dos principais impactos ambientais causados por atividades humanas. Aplicação de técnicas de monitoramento ambiental para avaliar a qualidade do solo, água e ar. Interpretação e aplicação da legislação ambiental em diferentes contextos da engenharia. Desenvolvimento de estratégias sustentáveis para minimizar impactos ambientais. Promoção da educação ambiental como ferramenta de conscientização e preservação. Utilização de metodologias para a gestão sustentável dos recursos naturais.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Ciência Ambiental Conceitos básicos; Ecologia e ecotecnologia; O homem como modificador do ambiente; Ecossistemas principais; Hidrologia ambiental; Noções de modelagem ecológica; Consequências ambientais decorrentes do desenvolvimento tecnológico. Unidade II: Principais agentes do desequilíbrio ambiental Poluição (do ar, da água e do solo), desmatamentos, erosão, queimadas; Processos degradativos da terra; Ciclo da erosão e da poluição; Desertificação; Degradação por salinização; Níveis de degradação ambiental; Fatores determinantes da degradação ambiental; Níveis de radiações emitidas por estações de rádio. Unidade III: Monitoramento ambiental Tipos e etapas do monitoramento ambiental; Monitoramento de águas superficiais e subterrâneas;		

Monitoramento do solo; Monitoramento da qualidade do ar e de percepção de odores; Monitoramento de Resíduos sólidos e Saneamento ambiental; Sensoramento remoto; Modelos de monitoramento ambiental; Planejamento e preservação. Unidade IV: Sustentabilidade ambiental Evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável e do pensamento ambiental; Desafios futuros aos recursos naturais e sustentabilidade; Conceitos de energias renováveis e fontes alternativas, cogeração de energia e conservação de energia. Unidade V: Legislação ambiental Direito ecológico e política ambiental; Impacto ambiental de obras de engenharia; Responsabilidade do profissional com relação à sociedade e ao ambiente. Unidade VI: Educação ambiental Educação ambiental como instrumento de gestão ambiental; Educação ambiental na gestão das empresas; Educação ambiental na gestão da educação formal; Educação ambiental em unidades de conservação. Unidade VII: Racismo ambiental Conceito de racismo ambiental; Casos emblemáticos no Brasil (ex: favelas, comunidades quilombolas, povos indígenas, áreas de risco); Atuação da engenharia em territórios vulnerabilizados; Responsabilidade técnica, ética e cidadã frente às desigualdades ambientais.
METODOLOGIA DE ENSINO
As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios. Também será evidenciada a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: <i>softwares</i>, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.
RECURSOS
Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor multimídia, dentre outros. Pode-se ainda ser utilizado algum Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
AValiação
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: • Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;

• Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; • Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); • Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; • Criatividade e o uso de recursos diversificados; • Desempenho cognitivo. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
VESILIND, P. A.; MORGAN, S. M. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2011. BRAGA, B. <i>et al.</i> Introdução à Engenharia Ambiental: O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. CAMARGO, A. L. de B. Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios. Campinas, SP: Papirus, 2020.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da (org.). Princípios do direito ambiental. Caxias do Sul: Educs, 2012. FOGLIATTI, M. C. <i>et al.</i> Sistema de Gestão Ambiental para Empresas. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2024. <i>E-book</i>. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025. HINRICHS, Roger A. Energia e meio ambiente. São Paulo: Cengage Learning, 2017. LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental no Brasil: formação, identidades e desafios. Campinas: Papirus, 2011. REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental. São Paulo: Brasiliense, 2012.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Instalações Elétricas Industriais		
Código: INEI	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 8	Pré-requisitos: MEIEP
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 20h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 10h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Ter conhecimentos básicos sobre circuitos elétricos em corrente alternada, monofásicos e trifásicos. • Conhecer símbolos e convenções utilizados em diagramas de instalações elétricas. • Saber utilizar instrumentos básicos de medidas elétricas. • Ter noções básicas de desenho técnico assistido por computador. • Conhecer normas fundamentais de higiene e segurança no trabalho.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Fazer levantamento de dados relativos às condições de suprimento e as características funcionais da indústria em geral e proceder aos cálculos das diversas variáveis envolvidas. • Determinar os fatores básicos que influenciam no dimensionamento dos condutores elétricos e efetuar o dimensionamento dos condutores dentro destas considerações. • Conhecer as principais causas de baixo fator de potência na indústria e fazer uso aplicativo das considerações básicas da legislação sobre fator de potência. • Realizar projetos de correção de fator potência, dimensionando bancos de capacitores para aplicações pontuais e em QGBT's. • Elencar estratégias de proteção de circuitos, selecionando e ajustando corretamente os diversos dispositivos elétricos de atuação escolhidos de modo a atingir às finalidades de: seletividade, exatidão/segurança e sensibilidade. • Utilizar a energia elétrica de forma racional nos setores industrial, comercial e residencial, identificando oportunidades de redimensionamentos/trocas de equipamentos elétricos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: ELEMENTOS DE PROJETO		
• Elementos iniciais e aspectos relevantes de um projeto elétrico; • Normas usuais; • Dados iniciais de elaboração de projetos elétricos; • Concepção do projeto; • Meio Ambiente; • Graus de Proteção; • Proteção contra riscos de incêndio e explosão; • Cálculos elétricos		
UNIDADE II: ILUMINAÇÃO INDUSTRIAL		
• Conceitos básicos; • Lâmpadas elétricas; • Dispositivos de controle; • Luminárias; • Iluminação de interiores; • Iluminação de exteriores; • Iluminação de emergência.		

UNIDADE III: CONDUTORES ELÉTRICOS

- Fios e cabos elétricos;
- Sistemas de distribuição;
- Critérios básicos para divisão de circuitos;
- Critérios para dimensionamento da seção mínima do condutor fase;
- Critérios para dimensionamento da seção mínima do condutor neutro;
- Critérios para dimensionamento da seção mínima do condutor de proteção;
- Dimensionamento de condutos.

UNIDADE IV: FATOR DE POTÊNCIA

- Motivação para o estudo de fator de potência e o que ele representa;
- Conceitos básicos e principais causas de baixo FP;
- Legislação regulamentadora;
- Características gerais dos capacitores;
- Características construtivas dos capacitores;
- Características elétricas dos capacitores;
- Aplicação dos capacitores-derivação;
- Correção do fator de potência;
- Ligação dos capacitores em bancos.

UNIDADE V: CURTO-CIRCUITO NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Análise das correntes de curto-circuito;
- Sistema de base e valores por unidade;
- Tipos de curto-circuito;
- Determinação das correntes de curto-circuito;
- Contribuição dos motores de Indução nas correntes de falta;
- Aplicação das correntes de curto-circuito.

UNIDADE VI: PROTEÇÃO E SELETIVIDADE EM BAIXA TENSÃO

- Prescrições sobre proteção contra sobrecorrentes;
- Dimensionamento dos dispositivos de proteção;
- Seletividade;
- Proteção de motores elétricos.

UNIDADE VII: SISTEMA DE ATERRAMENTO

- Proteção contra contatos indiretos;
- Aterramento dos equipamentos;
- Elementos de uma malha de terra;
- Resistividade do solo;
- Cálculo da malha de terra;
- Cálculo de um sistema de aterramento com eletrodos verticais;
- Medição de resistência de terra de um sistema de aterramento;
- Medidor de resistividade de solo.

UNIDADE VIII: PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

- Considerações sobre a origem dos raios;
- Orientações para a proteção do indivíduo;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA;
- Método de avaliação e seleção do nível de proteção;
- Métodos de proteção contra descargas atmosféricas.

Atividades de Síntese e Integração (20h):

- **Integração Teórica:** Abordagem sobre os conhecimentos relativos às condições de suprimento e às características funcionais da instalação industrial, assim como de suas cargas, e sobre as normas técnicas a serem seguidas durante a elaboração dos projetos elétricos, garantindo-lhes segurança e durabilidade. Considerações sobre a influência das condições do meio ambiente no dimensionamento dos materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados nas instalações elétricas.
- **Elaboração de projetos elétricos:** desenvolvimento de projetos de circuitos de iluminação e tomadas, circuitos de partida de motores elétricos e de correção de fator de potência, integrando conhecimentos de circuitos elétricos, comandos elétricos, máquinas elétricas e instalações elétricas prediais e industriais.
- **Prática computacional:** Uso de *softwares* de simulação, de planilhas eletrônicas e de desenho técnico (exemplos: Excel e AutoCad, dentre outros), visando modelar, analisar e otimizar os ensaios, a elaboração e a execução de projetos elétricos.
- **Práticas de laboratório:** Aulas práticas nos laboratórios de eletrotécnica, comandos elétricos, medidas elétricas e máquinas elétricas, objetivando consolidar a relação entre teoria, prática e o contexto profissional.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas nos laboratórios de eletrotécnica, comandos elétricos e medidas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado e da disponibilidade do laboratório.

Serão utilizadas ferramentas e materiais para instalações elétricas, como alicates, chaves de fenda, teste de tensão, fitas isolantes e cabos elétricos, etc. Também poderão ser utilizados instrumentos de medição, como volímetro, amperímetro, wattímetro, multímetro, alicate amperímetro, megômetro e terrômetro.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS**Material Didático-Pedagógico:**

Apostilas, livros, manuais, normas técnicas, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares simulação, de planilhas eletrônicas e de desenho técnico, além de acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: ● Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; ● Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; ● Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); ● Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; ● Criatividade e o uso de recursos diversificados; ● Desempenho cognitivo. Sugestão de Composição de nota para a N1: 60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários). 40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios). Sugestão de Composição de nota para a N2: 60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários). 40% da nota serão de projeto final da disciplina.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. WALENIA, Paulo Sérgio. Projetos Elétricos Industriais. Curitiba: Base Editorial, 2010. NISKIER, Júlio. Instalações Elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CARVALHO JUNIOR, Roberto de. Instalações Elétricas e o Projeto de Arquitetura. São Paulo: Blucher, 2011. CAVALIN, Geraldo. Instalações Elétricas Prediais Teoria e Prática. Curitiba: Base, 2010. COTRIM, Ademaro A. M. Bittencourt. Instalações Elétricas. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2009. CREDER, Hélio. Instalações Elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2007. LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de Instalações Elétricas Prediais. 12. ed. São Paulo: Érica, 2011. SAMED, Márcia Marcondes Altimari. Fundamentos de Instalações Elétricas. Curitiba: Intersaberes, 2017.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Estágio Supervisionado		
Código: ETSP	Carga horária total: 160h	Créditos: 8
Nível: Graduação	Semestre: 9	Pré-requisitos:
CARGA HORÁRIA	Teórica:	Prática:
	Presencial:	Distância:
	Prática Profissional: 160h	
	Extensão:	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Compreender o papel e a importância do engenheiro eletricista na sociedade assim como suas possíveis atribuições profissionais nos mais diversos ambientes de trabalho. 2. Capacidade de aplicar conhecimentos em programação, probabilidade e estatística, higiene e segurança no trabalho, análise de circuitos elétricos, eletrônica digital e analógica, instrumentação, medidas e instalações. 3. Possuir habilidades de comunicação, permitindo a exposição de ideias de forma objetiva e fundamentada. 4. Capacidade de trabalhar em grupo demonstrando cooperação, adaptabilidade e flexibilidade diante das diversidades.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Aplicar conhecimentos teóricos desenvolvidos no curso em situações reais de trabalho por meio da contextualização curricular. 2. Desenvolver novos aprendizados a partir de competências próprias da atividade profissional realizada; 3. Capacidade de lidar com a diversidade de situações-problemas inerentes à prática profissional por meio de uma atuação crítica, técnica, empreendedora e criativa. 4. Capacidade de desenvolver boas relações interpessoais possibilitando a resolução de problemas reais de forma colaborativa e interdisciplinar, desenvolvendo também habilidades de liderança e gestão. 5. Capacidade de realizar relatórios e laudos técnicos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Atividades de estágio. - Elaboração do Plano de Atividades de Estágio. - Realização do Estágio Supervisionado na área de Engenharia Elétrica junto a instituições e/ou empresas que possam proporcionar os subsídios necessários para que o(a) discente se envolva efetivamente em situações reais à vivência profissional. - Elaboração de relatórios mensais e relatório final.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
A realização do estágio supervisionado se dará a partir do convênio do IFCE com organizações que desenvolvam atividades na área de engenharia elétrica, onde, o(a) estudante terá apoio de um(a) docente orientador(a) que deverá acompanhar o desenvolvimento das atividades do estágio por meio de relatórios mensais, interação com o discente estagiário e com o supervisor de estágio, que, por sua vez, terá o compromisso de supervisionar, dirigir e controlar as atividades desenvolvidas pelo(a) discente, garantindo o cumprimento das atividades previstas no Plano de Atividades e em conformidade com o Termo de Compromisso de Estágio.		
RECURSOS		
Os recursos necessários para o desenvolvimento da unidade curricular dependerão diretamente do ambiente onde o estágio ocorrerá e, conseqüentemente, do Plano de Atividades de Estágio.		
AValiação		
A avaliação da componente curricular ocorrerá em seus aspectos quantitativos e qualitativos segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD e a Resolução CONSUP / IFCE Nº 108, de 08 de setembro		

de 2023, que regulamenta o estágio supervisionado no IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do discente. Desta forma, serão usados os seguintes instrumentos de avaliação:

- Avaliação dos relatórios mensais pelo docente orientador;
- Avaliação do desempenho do discente estagiário pelo supervisor da empresa ofertante do estágio;
- Comprovação do cumprimento da carga-horária mínima;
- Avaliação do relatório final pelo docente orientador.

Durante a avaliação destes instrumentos serão considerados os seguintes critérios:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe.
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico e científicos adquiridos.
- Desempenho cognitivo.
- Criatividade e uso de recursos diversificados.
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIANCHI, A. C. M. BIANCHI, Roberto. **Manual de orientação: estágio supervisionado**. 4 ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

PICONEZ, Stela C. Bertholo. **A Prática de ensino e o estágio supervisionado**. 24. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MEI, Maura. **Estagiário nota 10**. São Paulo: Labrador, 2020.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, Marcio Bernardes de; MARCELINO, Carla Andréia Alves da Silva. **Trabalho e sociabilidade**. Curitiba: Intersaberes, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 23 maio 2025.

DEJOURS, Christophe; SZNELWAR, Laerte Idal; MASCIA, Fausto Leopoldo (org.). **A avaliação do trabalho submetida à prova do real: críticas aos fundamentos da avaliação**. São Paulo, SP: Blucher, 2011. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 23 maio 2025.

RICETTI, Miriam Aparecida; MAYER, Rosana. **Estágio**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

TELMO, Rogério de Lima; SLAVUTZKI, Luis Carlos. **Segurança e Saúde no Trabalho: Um Guia de Princípios Essenciais**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 23 maio 2025.

MARTINS, Sérgio Pinto. **Estágio e Relação de Emprego**. 6. ed. Cotia: Foco, 2025. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 23 maio 2025.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Projeto Final de Curso		
Código: PFC	Carga horária total: 80h	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: 10	Pré-requisitos:
CARGA HORÁRIA	Teórica: 80h	Prática: 0h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Dispor de conhecimentos técnicos e científicos na área das engenharias. 2. Dispor de habilidades de leitura crítica e interpretação de textos acadêmicos. 2. Diferenciar tipos de conhecimento, classificar áreas da ciência e conhecer os fundamentos da ciência. 3. Compreender conceitos, aplicações e críticas aos métodos científicos. 4. Utilizar diferentes métodos de estudo e pesquisa. 5. Ter capacidade de planejamento e execução de trabalhos científicos. 6. Estruturar e elaborar textos, relatórios e trabalhos científicos conforme normas acadêmicas e normas da ABNT.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Capacidade de analisar e dispor de reflexões e críticas sobre temas, problemas ou assuntos que fazem parte da sua área profissional. 2. A partir de diferentes métodos de estudos, elaborar projetos de pesquisa. 3. Melhorar a capacidade de escrita e organização de resultados de pesquisas para publicações. 4. Elaborar o projeto para conclusão do curso. 5. Desenvoltura para defesas de trabalhos diversos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – INTRODUÇÃO A PROJETO DE PESQUISA - Elaboração e análise do projeto de pesquisa; - Orientação teórico-metodológica para execução da pesquisa. UNIDADE II – ORIENTAÇÕES GERAIS - Orientação de escrita de material para publicação em eventos; - Orientação de escrita de artigo para publicação dos resultados. UNIDADE III – ELABORAÇÃO DO PROJETO FINAL DE CURSO - PFC - Elaboração e análise do projeto final de curso; - Orientação teórico-metodológica para escrita do PFC na área de engenharia elétrica seguindo a formatação prevista no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE. UNIDADE IV- ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES - Orientação de escrita material para publicação em eventos; - Orientação de escrita de artigo para publicação dos resultados. UNIDADE IV – ORIENTAÇÃO FINAL - Orientação para a elaboração do material para a defesa pública do trabalho.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
Aulas expositivas e dialogadas, de forma que a aprendizagem seja baseada na resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Para tanto, além do quadro branco e projetor, serão também utilizadas as Tecnologias da Informação e Comunicações (TIC's), por meio de fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, assim como exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários.		
RECURSOS		

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Recursos de multimídias: computador e projetor.
- TIC's.

AVALIAÇÃO

A avaliação da componente curricular ocorrerá em seus aspectos quantitativos e qualitativos segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD e o Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE, assim como a Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do discente. Desta forma, poderá ser utilizado um ou ambos dos seguintes instrumentos de avaliação:

- Avaliação da produção e defesa de Projeto Final de Curso.
- Avaliação da produção e defesa de artigos científicos.

Assim como informado nas DCNs, O Projeto Final de Curso deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro, podendo ser realizado individualmente ou em equipe, sendo que, em qualquer situação, deve permitir avaliar a efetiva contribuição de cada aluno, bem como sua capacidade de articulação das competências visadas.

Dessa forma, durante a avaliação destes instrumentos serão considerados os seguintes critérios:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe, como na formulação e apresentação de seminários.
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos.
- Criatividade e uso de recursos diversificados.
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FERRAREZI JUNIOR, Celso. **Guia do trabalho científico: do projeto à redação final**. São Paulo: Contexto, 2011.

MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso**. 9. ed. São Paulo: Vozes, 2017.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Vanderlei. **Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas**. São Paulo: Editora Freitas Bastos, 2016.

REY, Luís. **Planejar e redigir trabalhos científicos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1993.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 1		
Código: PRIN2	Carga horária total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S4	Pré-requisitos: PRIN1; ELAN; SCON; GCE
CARGA HORÁRIA	Teórica: -	Prática: 80 h
	Presencial: -	Distância: -
	Prática Profissional: -	
	Extensão: 80 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em: Circuitos elétricos CA e CC, eletrônica digital e analógica, e segurança do trabalho. Programação orientada a objetos e aplicação de lógica de programação em sistemas microcontrolados. Leitura e interpretação de projetos técnicos e circuitos eletrônicos. Uso de softwares assistidos por computador para simulação e projeto de circuitos eletrônicos. Capacidade de trabalhar em equipe, liderar projetos e interagir com comunidades.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de: Projetar e implementar circuitos eletrônicos e sistemas microcontrolados para necessidades práticas da comunidade. Desenvolver soluções sustentáveis para geração e conversão de energia renovável. Modelar sistemas de controle e estabilização aplicados em processos industriais. Desenvolver materiais educativos (cartilhas, palestras, oficinas) para educação técnica e segurança elétrica. Aplicar conhecimentos técnicos de forma interdisciplinar em projetos extensionistas, gerando impacto social positivo. Gerenciar projetos técnicos colaborativamente, com liderança, organização e comunicação eficaz. Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas Revisão e aplicação de eletrônica analógica e digital em projetos práticos. Implementação de sistemas microcontrolados e IoT para automação e monitoramento remoto. Seleção e aplicação de materiais elétricos e magnéticos sustentáveis. Diagnóstico e manutenção preventiva em circuitos elétricos e redes de distribuição. Processamento de sinais elétricos, qualidade de energia e técnicas de mitigação de interferências eletromagnéticas. Projeto e aplicação de amplificadores, fontes de alimentação e circuitos semicondutores industriais. Sistemas de controle PID, modelagem e implementação para motores elétricos e inversores. Desenvolvimento e avaliação econômica de sistemas de energia renovável (fotovoltaicos, eólicos e híbridos). 2º. Execução, Avaliação e Impacto Social		

Implementação das ações planejadas junto à comunidade. Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas. Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas. Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.
METODOLOGIA DE ENSINO
A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.
RECURSOS
Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado: Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas. Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções. Softwares e Ferramentas para Projetos Software para simulação e análise de circuitos eletrônicos e sistemas de controle (Proteus, Multisim, Matlab, Octave). Ferramentas de desenvolvimento embarcado (Arduino IDE, MicroPython, PlatformIO). Equipamentos Complementares Kits de desenvolvimento de microcontroladores e sensores (Arduino, ESP32, Raspberry Pi). Equipamentos para testes e prototipagem rápida (protoboards, componentes eletrônicos diversos). Materiais Educativos Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização. Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.). Infraestrutura para Eventos Espaços na universidade para a realização de workshops e eventos. Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre sistemas microprocessados e geração de energia. Material Didático-pedagógico Livros, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, circuitos elétricos, sistemas de controle e microprocessadores. Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.
AValiação
Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%) Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos. ○ Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%); ○ Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%); ○ Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);

- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos projetos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

BOYLESTAD, R. L.; NASHEKSY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. Pearson Education, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GOLDEMBERG, Jose. **Energias renováveis**. São Paulo: Editora Blucher, 2012.

ALMEIDA, R. M. A. de. **Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C**. São Paulo: Érica, 2018.

AHMED, A. **Eletrônica de Potência**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000.

PEPPLOW, L. A. **Segurança do Trabalho**. Curitiba: Base Editorial, 2010

TOCCI, R. J. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 2		
Código: PRIN2	Carga horária total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S4	Pré-requisitos: PRIN1; ELAN; SCON; GCE
CARGA HORÁRIA	Teórica: -	Prática: 80 h
	Presencial: -	Distância: -
	Prática Profissional: -	
	Extensão: 80 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em: Circuitos elétricos CA e CC, eletrônica digital e analógica, e segurança do trabalho. Programação orientada a objetos e aplicação de lógica de programação em sistemas microcontrolados. Leitura e interpretação de projetos técnicos e circuitos eletrônicos. Uso de softwares assistidos por computador para simulação e projeto de circuitos eletrônicos. Capacidade de trabalhar em equipe, liderar projetos e interagir com comunidades.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de: Projetar e implementar circuitos eletrônicos e sistemas microcontrolados para necessidades práticas da comunidade. Desenvolver soluções sustentáveis para geração e conversão de energia renovável. Modelar sistemas de controle e estabilização aplicados em processos industriais. Desenvolver materiais educativos (cartilhas, palestras, oficinas) para educação técnica e segurança elétrica. Aplicar conhecimentos técnicos de forma interdisciplinar em projetos extensionistas, gerando impacto social positivo. Gerenciar projetos técnicos colaborativamente, com liderança, organização e comunicação eficaz. Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1º. Atividades Extensionistas Projetos práticos: Implementação de soluções eletrônicas e microcontroladas para automação residencial, industrial e agrícola. Oficinas técnicas: Desenvolvimento e execução de workshops educativos sobre eletrônica prática, uso seguro da energia elétrica e energias renováveis. Materiais educativos: Criação e distribuição de cartilhas, vídeos e recursos digitais educativos para a comunidade. Eventos comunitários: Organização e execução de palestras, oficinas e feiras tecnológicas que promovam a inclusão digital e a conscientização sobre eficiência energética. 2º. Execução, Avaliação e Impacto Social Implementação das ações planejadas junto à comunidade. Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.		

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas. Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.
METODOLOGIA DE ENSINO
A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.
RECURSOS
Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado: Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas. Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções. Softwares e Ferramentas para Projetos Software para simulação e análise de circuitos eletrônicos e sistemas de controle (Proteus, Multisim, Matlab, Octave). Ferramentas de desenvolvimento embarcado (Arduino IDE, MicroPython, PlatformIO). Equipamentos Complementares Kits de desenvolvimento de microcontroladores e sensores (Arduino, ESP32, Raspberry Pi). Equipamentos para testes e prototipagem rápida (protoboards, componentes eletrônicos diversos). Materiais Educativos Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização. Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.). Infraestrutura para Eventos Espaços na universidade para a realização de workshops e eventos. Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre sistemas microprocessados e geração de energia. Material Didático-pedagógico Livros, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, circuitos elétricos, sistemas de controle e microprocessadores. Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.
AVALIAÇÃO
Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%) Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos. ○ Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%); ○ Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%); ○ Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%); ○ Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos projetos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

BOYLESTAD, R. L.; NASHEKSY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. Pearson Education, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GOLDEMBERG, Jose. **Energias renováveis**. São Paulo: Editora Blucher, 2012.

ALMEIDA, R. M. A. de. **Programação de sistemas embarcados : desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C**. São Paulo: Érica, 2018.

AHMED, A. **Eletrônica de Potência**. 4. ed. São Paulo : Pearson, 2000.

PEPPLOW, L. A. **Segurança do Trabalho**. Curitiba: Base Editorial, 2010

TOCCI, R. J. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 3		
Código: PRIN2	Carga horária total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S4	Pré-requisitos: PRIN1; ELAN; SCON; GCE
CARGA HORÁRIA	Teórica: -	Prática: 80 h
	Presencial: -	Distância: -
	Prática Profissional: -	
	Extensão: 80 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em: Circuitos elétricos CA e CC, eletrônica digital e analógica, e segurança do trabalho. Programação orientada a objetos e aplicação de lógica de programação em sistemas microcontrolados. Leitura e interpretação de projetos técnicos e circuitos eletrônicos. Uso de softwares assistidos por computador para simulação e projeto de circuitos eletrônicos. Capacidade de trabalhar em equipe, liderar projetos e interagir com comunidades.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de: Projetar e implementar circuitos eletrônicos e sistemas microcontrolados para necessidades práticas da comunidade. Modelar sistemas de controle e estabilização aplicados em processos industriais. Desenvolver materiais educativos (cartilhas, palestras, oficinas) para educação técnica e segurança elétrica. Aplicar conhecimentos técnicos de forma interdisciplinar em projetos extensionistas, gerando impacto social positivo. Gerenciar projetos técnicos colaborativamente, com liderança, organização e comunicação eficaz. Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas Estudo dos princípios da extensão universitária e sua aplicação em projetos que promovam a interação entre o IFCE e a sociedade. Identificação de demandas sociais e oportunidades de intervenção por meio da engenharia elétrica. Planejamento de ações extensionistas com foco em disseminar conhecimentos técnicos de eletrônica analógica, digital e sistemas microcontrolados. Serão desenvolvidos projetos práticos que culminem na organização de eventos educacionais e tecnológicos, como competições de robôs seguidores de linha, feiras tecnológicas, oficinas práticas e exposições interativas. Tais eventos terão como objetivo principal a democratização do conhecimento técnico, promovendo oficinas de montagem e programação de circuitos, robôs ou sistemas embarcados, acessíveis a públicos diversos. Durante essa etapa, os alunos serão incentivados a integrar conceitos de: • Eletrônica analógica, como amplificadores operacionais, filtros ativos, reguladores de tensão e sensores analógicos.		

- **Eletrônica digital**, com foco em lógica combinacional, sequencial, codificadores, decodificadores e displays.
- **Sistemas microcontrolados**, com ênfase no uso de plataformas como Arduino, ESP32 ou Raspberry Pi, programação em C/C++ ou Python, e integração de sensores e atuadores.

As ações propostas devem considerar aspectos de segurança elétrica, acessibilidade, sustentabilidade e impacto social, contribuindo para a formação cidadã e crítica dos estudantes. A atuação extensionista será guiada por princípios de ética, empatia e responsabilidade social, promovendo o uso da tecnologia como ferramenta de transformação.

2º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.

Softwares e Ferramentas para Projetos

Software para simulação e análise de circuitos eletrônicos e sistemas de controle (Proteus, Multisim, Matlab, Octave).

Ferramentas de desenvolvimento embarcado (Arduino IDE, MicroPython, PlatformIO).

Equipamentos Complementares

Kits de desenvolvimento de microcontroladores e sensores (Arduino, ESP32, Raspberry Pi).

Equipamentos para testes e prototipagem rápida (protoboards, componentes eletrônicos diversos).

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços na universidade para a realização de workshops e eventos.

Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre sistemas microprocessados e geração de energia.

Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, circuitos elétricos, sistemas de controle e microprocessadores.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.

AVALIAÇÃO	
Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%) Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos. ○ Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%); ○ Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%); ○ Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%); ○ Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%). Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%) Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido. ○ Qualidade técnica e clareza dos projetos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%); ○ Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%); ○ Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%); ○ Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%). Critério adicional: O professor poderá considerar <i>feedbacks</i> da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018. BOYLESTAD, R. L.; NASHEKSY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 5. ed. Pearson Education, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
GOLDEMBERG, Jose. Energias renováveis. São Paulo: Editora Blucher, 2012. ALMEIDA, R. M. A. de. Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C. São Paulo: Érica, 2018. AHMED, A. Eletrônica de Potência. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000. PEPPLOW, L. A. Segurança do Trabalho. Curitiba: Base Editorial, 2010 TOCCI, R. J. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Transformadores		
Código: TRF	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: CEME
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 20h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
• Dominar conhecimentos elementares da matemática e física. • Ter conhecimento de álgebra vetorial e cálculo diferencial e integral. • Conhecer as definições, convenções e leis fundamentais do eletromagnetismo. • Saber modelar e analisar circuitos magneticamente acoplados. • Saber modelar e analisar circuitos elétricos monofásicos e trifásicos em C.A.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
• Compreender os fundamentos dos transformadores polifásicos, estudando o princípio de funcionamento, aspectos construtivos, aspectos operacionais e modelos matemáticos para estudo em regimes permanente e transitório. • Analisar os seus comportamentos e aplicações com base no conhecimento dos seus circuitos equivalentes. • Identificar os diversos tipos de transformadores a partir de seus aspectos construtivos e modelos. • Ter conhecimento teórico-prático sobre transformadores em geral e em particular sobre ligações trifásicas, e operação no setor industrial e nos sistemas de energia elétrica. • Realizar ensaios, objetivando a coleta de dados para determinação de parâmetros dos transformadores.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: Transformadores trifásicos • Banco de transformadores monofásicos; • O núcleo trifásico – magnetização e perdas; • Tipos de ligações; • Transformadores de três enrolamentos; • Paralelismo de transformadores trifásicos; • Ensaio dos transformadores (Normas Técnicas); • Refrigeração de transformadores; • Manutenção. UNIDADE II: Transformadores de distribuição • Definição e aplicação; • Tipos de transformadores de distribuição; • Acessórios dos transformadores de distribuição; • Especificações técnicas.		

UNIDADE III: Transformadores de força

- Definição e aplicação;
- Tipos de transformadores de força;
- Acessórios dos transformadores de força;
- Especificações técnicas.

UNIDADE IV: Transformadores para instrumentos

- Transformadores de corrente
 - Definição e aplicação;
 - Características construtivas;
 - Características elétricas.
- Transformadores de potencial
 - Definição e aplicação;
 - Tipos de transformadores de potencial.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas no laboratório de eletrotécnica, medidas e máquinas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado.

Durante a realização das práticas serão utilizadas máquinas elétricas e equipamentos em geral, como: transformadores monofásicos, transformadores trifásicos, transformadores de corrente e de potencial. Também se fará uso de alguns instrumentos de medição, tais como: osciloscópio, voltímetro, amperímetro, wattímetro, alicate amperímetro e multímetro.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Materiais de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, voltímetros, amperímetros, etc.), componentes elétricos e eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis nos laboratórios de comandos elétricos, medidas elétricas e máquinas elétricas.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática: Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.	
AVALIAÇÃO A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: • Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; • Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; • Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); • Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; • Criatividade e o uso de recursos diversificados; • Desempenho cognitivo. Sugestão de Composição de nota para a N1: 60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários). 40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios). Sugestão de Composição de nota para a N2: 50% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários). 25% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios). 25% da nota serão de projeto final da disciplina.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA JORDÃO, Rubens Guedes. Transformadores. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. KOSOW, Irving I. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15. ed. Porto Alegre: Globo, 2005. MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 8. ed. Porto Alegre: Globo, 1991.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR CARVALHO, Geraldo. Máquinas Elétricas – Teoria e Ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Prentice-Hall do Brasil, 1994. FITZGERALD, A. E. Máquinas Elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006. MILASCH, Milan. Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. OLIVEIRA, José Carlos de. Transformadores – Teoria e Ensaios. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. SIMONE, Gilio Aluisio. Transformadores – Teoria e Exercícios. 1. ed. São Paulo: Érica, 2001.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Sistema Elétrico de Potência II		
Código: SIEP2	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: SIEP1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: -
	Prática Profissional: 16 h	
	Extensão: -	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Conceitos básicos de circuitos elétricos, incluindo leis de Kirchhoff e análise de malhas e nós. Fundamentos de análise matemática, incluindo álgebra linear e manipulação de matrizes. Conhecimento prévio sobre números complexos e representação fasorial de grandezas elétricas. Noções de programação e simulação computacional para implementação de algoritmos matemáticos. Compreensão básica do funcionamento de sistemas elétricos de potência, incluindo geração, transmissão e distribuição. Conhecimento básico em circuitos elétricos e sistemas trifásicos. Familiaridade com conceitos de potência elétrica (ativa, reativa e aparente). Noções de álgebra linear e métodos numéricos.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Modelar componentes do Sistema Elétrico de Potência (SEP). Aplicar o sistema por unidade na análise de sistemas elétricos. Resolver o fluxo de potência utilizando os métodos de Gauss-Seidel, Newton-Raphson e NR desacoplado rápido. Implementar simulações computacionais para análise de fluxo de potência. Interpretar e validar os resultados das simulações com base nos princípios teóricos. Relacionar os cálculos e simulações à operação real do SEP.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Aspectos Gerais do Fluxo de Potência e Introdução ao ANAREDE		
Conceitos fundamentais e histórico do fluxo de potência. Objetivo e utilidade do fluxo de potência em sistemas elétricos. Análise de carga em diferentes períodos operacionais (horário de ponta e fora de ponta). Dados necessários para o estudo do SEP. Introdução ao <i>software</i> ANAREDE ou similar para simulação: funcionalidades e interface gráfica. Inserção de elementos de rede, barras, linhas de transmissão e transformadores.		
Unidade II: Modelagem de Componentes do Sistema Elétrico de Potência		
Suposições e aproximações no fluxo de carga não linear. Modelos matemáticos de componentes do SEP: Geradores e cargas. Linhas de transmissão e distribuição. Transformadores em fase e defasadores. Capacitores, reatores shunt e compensadores síncronos. Modelagem matricial: montagem da matriz de admitâncias.		

Inclusão de transformadores com regulação de tensão.

Unidade III: Sistema por Unidade e Formulação Matemática do Fluxo de Potência

Definição e aplicação do sistema por unidade.

Normalização de grandezas elétricas e escolha das bases.

Formulação matemática do problema de fluxo de potência.

Representação de variáveis elétricas no domínio matricial.

Unidade IV: Método de Gauss-Seidel para Fluxo de Potência

Introdução aos métodos iterativos.

Métodos de Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel.

Aplicação do método de Gauss-Seidel ao fluxo de potência.

Aspectos computacionais da implementação do método.

Exercícios e estudos de caso.

Unidade V: Método de Newton-Raphson para Fluxo de Potência

Introdução ao método de Newton-Raphson.

Formulação em coordenadas cartesianas e polares.

Construção da matriz jacobiana.

Aspectos computacionais do método de Newton-Raphson.

Exercícios e análise de convergência.

Unidade VI: Métodos Desacoplados para Fluxo de Potência

Introdução aos métodos desacoplados.

Método desacoplado rápido.

Versão BX.

Implementação computacional e otimização do cálculo.

Unidade VII: Ajustes, Controles Automáticos e Cálculo Não Iterativo em Fluxo de Carga

Introdução aos ajustes e controles automáticos no fluxo de carga;

Métodos de incorporação de ajustes no modelo de fluxo de potência:

- Ajuste direto no modelo;
- Ajuste por meio da lógica de realimentação.

Controle do módulo de tensão e fluxo de potência ativa:

- Uso de tapes em fase de transformadores;
- Uso de tapes em quadratura de transformadores;
- Controle do módulo de tensão em barras PV.

Cálculo dos fluxos de potência ativa e reativa nas linhas;

Determinação das perdas de potência ativa e reativa nos ramos do sistema;

Cálculo das potências ativas e reativas geradas no sistema;

Unidade VII: Fluxo de Potência Linearizado

Conceitos e equações básicas do fluxo de potência.

Método do fluxo de potência CC.

Aplicações e limitações do modelo linearizado.

Unidade VIII: Simulação Computacional e Análise do Fluxo de Potência Implementação dos métodos de fluxo de potência no software ANAREDE. Análise e interpretação dos resultados simulados. Comparação entre os diferentes métodos de solução. Impacto das variações de carga e geração na operação do SEP. Estudos de caso e aplicação prática na análise de sistemas reais.
METODOLOGIA DE ENSINO A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e <i>softwares</i> para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em sistema elétrico de potência. Aulas Teóricas Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projeto, slides, vídeos). Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado. Discussão de estudos de caso para contextualizar a aplicação dos métodos de fluxo de potência em sistemas reais. Aulas Práticas e Simulações Computacionais Uso de <i>softwares</i> especializados, como ANAREDE, MATLAB/Simulink, PowerWorld, PSSE, OpenDSS ou outro escolhido pelo docente, para modelagem e simulação de fluxo de potência. Implementação dos métodos numéricos (Gauss-Seidel, Newton-Raphson e métodos desacoplados) em ambiente computacional. Análise e interpretação de resultados de simulações, comparando diferentes métodos. Estudos de caso com cenários reais de operação do sistema elétrico. Atividades Complementares Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual. Trabalhos em grupo sobre modelagem de sistemas elétricos e análise de redes. Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos. Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise e operação de sistemas elétricos de potência.
RECURSOS Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos: Recursos Didático-Pedagógicos Apostilas, livros e artigos técnicos especializados. Slides, vídeos educativos e materiais complementares. Listas de exercícios teóricos e práticos. Recursos Audiovisuais e Computacionais Quadro branco e marcadores. Projeto multimídia e computador para apresentação de conteúdo. <i>Softwares</i> de simulação como ANAREDE, MATLAB/Simulink, PowerWorld, PSSE, OpenDSS ou outro <i>software</i> escolhido pelo docente para análise de fluxo de potência. Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas.

Recursos de Laboratório Computadores com <i>softwares</i> instalados para modelagem e simulação. Servidores ou ambientes virtuais para processamento de grandes redes elétricas. Dados de sistemas elétricos para estudo de caso. Recursos Complementares Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo. Suporte técnico para a utilização dos softwares de simulação. Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise de sistemas elétricos de potência.
AVALIAÇÃO A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: ● Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; ● Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; ● Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); ● Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; ● Criatividade e o uso de recursos diversificados; ● Desempenho cognitivo. Sugestão de Composição de nota para a N1: 70% nota será a avaliação teórica; 30% será pela prática laboratorial e relatórios. Sugestão de Composição de nota para a N2: 50% nota será a avaliação teórica; 25% será pela prática laboratorial e relatórios; 25% projeto da disciplina.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA MOURA, A. P. de; MOURA, A. A. F. de; ROCHA, E. P. da. Análise de fluxo de carga em sistemas de potência: engenharia de sistemas de potência. São Paulo: Artliber, 2018. MONTICELLI, A.; GARCIA, A. Introdução a sistemas de energia elétrica. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011. DELGADO, I. M. Fluxo de potência: teoria e implementação de códigos computacionais. São Paulo: Blucher, 2023.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR ZANETTA JÚNIOR, L. C. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. 1. ed. Rio de Janeiro: LF Editorial, 2008.

MOURA, A. P. de; MOURA, A. A. F. de; ROCHA, E. P. da. Exercícios de Fluxo de Carga: Engenharia de Sistemas de Potência. São Paulo: Artliber, 2018. 176 p. OLIVEIRA, C. C. B. de; SCHMIDT, H. P.; KAGAN, N.; ROBBA, E. J. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000. STEVENSON JR., W. D. Elementos de Análise de Sistemas de Potência. Mcgraw-Hill, 1986. BICHELS, Arlei. Sistemas Elétricos de Potência: métodos de análise e solução. Curitiba: EDUTFPR, 2018.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Proteção de Sistemas Elétricos de Potência		
Código: PROT	Carga horária total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: SIEP1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 10 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Conceitos básicos de circuitos elétricos, incluindo leis de Kirchhoff e análise de malhas e nós. Fundamentos de análise matemática, incluindo álgebra linear e manipulação de matrizes. Compreensão básica de análise fasorial, equivalentes (Thévenin/Norton) e representação de grandezas elétricas. Conhecimento básico em ferramentas de simulação e informática aplicada à engenharia. Conhecimento básico em circuitos elétricos e sistemas trifásicos. Entendimento dos princípios operacionais de sistemas elétricos de potência, incluindo componentes básicos e funcionamento de máquinas e transformadores. Conceitos iniciais sobre a representação em p.u. e modelos simplificados de componentes elétricos. Capacidade de consultar e interpretar normas técnicas relevantes (IEC, IEEE, ABNT), mesmo que em nível introdutório.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Capacidade de identificar, modelar e analisar diferentes tipos de faltas (shunt, série, simultâneas) e compreender os efeitos do aterramento de neutro. Domínio na utilização de componentes simétricas para a resolução de problemas de análise de faltas e estudos de comportamento do sistema. Habilidade para dimensionar relés, transformadores de corrente e potencial, bem como selecionar dispositivos de proteção adequados para diversas situações (proteção primária e de retaguarda). Compreensão aprofundada das características e aplicações dos relés eletromecânicos, estáticos e digitais. Habilidade para analisar registros capturados por relés digitais, identificando padrões e comportamentos associados a falhas. Capacidade para aplicar conceitos de proteção de distância, proteção diferencial e esquemas específicos para sistemas de distribuição, reconfigurando redes conforme as demandas operacionais. Modelagem e simulação de sistemas elétricos para análise de desempenho e diagnóstico. Desenvolver o senso crítico para aplicar normas internacionais e brasileiras na análise, dimensionamento e validação de sistemas de proteção.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I - Análise de faltas em sistemas elétricos de potência		
Revisão de Modelagem de componentes do sistema elétrico (revisão); A representação p.u.; O método das componentes simétricas; Impedâncias sequenciais de equipamentos e máquinas; Análise de faltas shunt, série e simultâneas; Aterramento de neutro.		
UNIDADE II - Filosofia da proteção de sistemas elétricos de potência		
Funções dos relés de proteção; Zonas de proteção;		

Proteção primária e de retaguarda;

Tipos de relés: eletromecânicos, estáticos e digitais.

UNIDADE III - Transformadores de corrente e de potencial para serviços de proteção

Circuitos equivalentes e diagramas fasoriais;

Erros de medição e o impacto no funcionamento da proteção;

Dimensionamento para serviços de proteção;

UNIDADE IV - Introdução à proteção digital de sistemas elétricos de potência

Hardware de relés digitais;

Amostragem de sinais analógicos;

Algoritmos de proteção digital.

UNIDADE V - Proteção de sistemas de distribuição de energia elétrica

Chaves-fusíveis e elos-fusíveis

Relés de sobrecorrente;

Religadores;

Seccionalizadores automáticos;

Relés direcionais.

UNIDADE VI - Proteção de distância de linhas de transmissão

Características de operação de relés de distância;

Ajuste de zonas de relés de distância;

Aplicação de relés de distância em: Linhas de circuito simples, Linhas de circuito duplo e Linhas de três terminais.

UNIDADE VII - Esquemas de teleproteção

Canais de comunicação utilizados;

Sistemas de bloqueio e desbloqueio por comparação direcional;

Sistemas de transferência de disparo direto e de disparo permissivo;

Sistemas especiais de proteção.

UNIDADE VIII - Proteção de diferencial de transformadores de potência, geradores e barramentos

Proteção diferencial;

Proteção diferencial percentual.

UNIDADE IX - Tópicos em proteção digital de sistemas elétricos de potência

Análise de registros oscilográficos capturados por relés digitais;

Teste e comissionamento de relés digitais: caixas de teste e simuladores em tempo real;

Medição síncrona de fasores (PMU) e o conceito de *wide area protection* (proteção de área ampla);

Norma IEC 61850 e o paradigma da automação de subestações.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e *softwares* para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais de Proteção de Sistemas Elétricos de Potência.

Aulas Teóricas

Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projektor, slides, vídeos).

Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado.

Discussão de estudos de caso para contextualizar a aplicação dos conceitos em sistemas reais.

Aulas Práticas e Simulações Computacionais

Uso de *softwares* especializados, como TOPSIM, ANAREDE, MATLAB/Simulink, ANATEM, ATP/ATPDraw, PS Simul, SYNC ou outro escolhido pelo docente, para modelagem e simulação de fluxo de potência.

Realização de atividades em laboratório com relés de proteção, transformadores de corrente e potencial, e equipamentos de medição.

Testes de funcionamento de esquemas de proteção utilizando caixas de teste e simuladores em tempo real.

Análise e interpretação de registros oscilográficos capturados por relés digitais.

Avaliação da resposta de diferentes tipos de relés (eletromecânicos, estáticos e digitais) frente a diferentes tipos de faltas.

Análise e interpretação de resultados de simulações, comparando diferentes métodos.

Estudos de Caso e Análise de Normas.

Discussão de casos reais de falhas em sistemas elétricos e ações corretivas tomadas.

Aplicação de normas internacionais e brasileiras para projetos de proteção e automação de sistemas elétricos.

Análise de incidentes e estudo de melhores práticas para prevenção de falhas.

Atividades Complementares

Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual.

Trabalhos em grupo sobre temas como proteção diferencial, proteção de distância e esquemas de teleproteção.

Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos.

Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise de proteção de sistemas elétricos de potência.

RECURSOS

Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos:

Recursos Didático-Pedagógicos

Apostilas, livros e artigos técnicos especializados.

Manuais técnicos sobre proteção de sistemas elétricos de potência.

Normas (IEC, IEEE, ABNT, ANSI, CIGRE).

Slides, vídeos educativos e materiais complementares.

Listas de exercícios teóricos e práticos.

Recursos Audiovisuais e Computacionais

Quadro branco e marcadores.

Projutor multimídia e computador para apresentação de conteúdo.

Softwares de simulação como TOPSIM, ANAREDE, MATLAB/Simulink, ANATEM, ATP/ATPDraw, PS Simul, SYNC ou outro *software* escolhido pelo docente para análise de fluxo de potência.

Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas.

Recursos de Laboratório

Computadores com *softwares* instalados para modelagem e simulação.

Dados de sistemas elétricos para estudo de caso.

Relés de proteção eletromecânicos, estáticos e digitais.

Transformadores de corrente e de potencial para medição e proteção.

Caixas de teste e simuladores em tempo real.

Recursos Complementares

Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo.

Suporte técnico para a utilização dos *softwares* de simulação.

Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise da proteção de sistemas elétricos de potência.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

75% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

50% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios;

25% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAMEDE FILHO, J.; MAMEDE, D. R. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2024.

KINDERMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência - Volume 1**. Florianópolis: UFSC-EEL-LABPLAN, 2005.

KINDERMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência - Volume 2**. Florianópolis: UFSC-EEL-LABPLAN, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
KINDERMANN, G. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência - Volume 3. Florianópolis: UFSC-EEL-LABPLAN, 2008. GOMES, C. S. de; SILVA, R. F. Proteção de sistemas elétricos. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. PHADKE, A. G.; HOROWITZ, S. H. Power System Relaying. New York: Wiley, 2013. BLACKBURN, J.L.; DOMIN, T.J. Protective Relaying: Principles and Applications. 3. ed. CRC Press, 2014. GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; MEYERS, T. J. Power System Analysis & Design. 6. ed. Stamford: Cengage Learning, 2016. 992 p. ISBN 978-1-305-25349-0.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Qualidade de Energia Elétrica		
Código: QLEE	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: SIEP1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 10 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Conceitos básicos de circuitos elétricos, incluindo leis de Kirchhoff e análise de malhas e nós. Fundamentos de análise matemática, incluindo álgebra linear e manipulação de matrizes. Compreensão básica de análise fasorial, equivalentes (Thévenin/Norton) e representação de grandezas elétricas. Noções de programação e simulação computacional para implementação de algoritmos matemáticos. Conhecimento básico em circuitos elétricos e sistemas trifásicos. Familiaridade com conceitos de potência elétrica (ativa, reativa e aparente). Habilidade em interpretar gráficos, diagramas e dados de medições elétricas.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Analisar e diagnosticar problemas de qualidade de energia em diferentes cenários (distúrbios, transitórios, VTCD). Aplicar técnicas de medição, processamento digital e análise de fenômenos elétricos (harmônicos, flicker, desequilíbrio). Interpretar e aplicar normas internacionais e brasileiras (IEC, IEEE, ABNT, ANSI, CIGRE) na avaliação e solução de problemas. Projetar e avaliar sistemas de filtragem, compensação capacitiva e aterramento, assegurando compatibilidade eletromagnética e segurança. Integrar conhecimentos teóricos e práticos para monitorar e melhorar a qualidade da energia em redes de distribuição residenciais e comerciais.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade 1: Conceituação e Fundamentos Introdução à qualidade da energia, parâmetros e motivos para monitoramento. Técnicas de análise e casos ilustrativos. Definições essenciais, análise fasorial e equivalentes (Thévenin/Norton). Fatores que afetam a qualidade de energia, conceituação de fator de potência e representação de grandezas. Unidade 2: Distúrbios e Normas Caracterização dos distúrbios (ideal vs. real) e critérios de avaliação da qualidade. Normas internacionais e brasileiras (IEC, IEEE, ABNT, ANSI, CIGRE) e atribuição de responsabilidades. Unidade 3: Flutuações de Tensão e Flicker Conceitos, medição e atenuação do efeito flicker ou cintilação luminosa. Medição do efeito flicker e formas de atenuação. Propagação do flicker na rede. Unidade 4: Distorções de Forma de Onda: Causas, Efeitos, Atenuação e Normas		

Causas de Distorções Harmônicas das Tensões. Sequência de Fase de Harmônicos Trifásicos. Efeitos Provocados por Harmônicos de Corrente e de Tensão na Rede. Quantificação da Distorção da Onda. Redução do Conteúdo Harmônico da Tensão e da Corrente por Meio de Filtragem. Inter-Harmônicos. Normas e Critérios de Avaliação de Distorção Harmônica. Interferência Eletromagnética Conduzida pela Rede. Unidade 5: Transitórios e Desequilíbrio Impacto da Partida de Motores, Energização de Transformadores, Chaveamento de Capacitores e Energização de Retificadores com Filtro Capacitivo. Desequilíbrio de Tensões. Normas Referentes ao Desequilíbrio. Unidade 6: Variações de Tensão de Curta Duração Regulamentação Brasileira, IEEE – STD. 1159 e EN 50160 – Norma Europeia. Tolerância de Equipamentos à VTCD. Comportamento de Cargas Eletrônicas Diante de VTCD. Unidade 7: Aterramento e Qualidade da Energia Elétrica Aterramento com ou sem Fio de Retorno. Aterramento Segundo a NBR 5410 e a IEC 60364. Blindagem Eletromagnética. Aspectos de Segurança. Aterramento e Compatibilidade Eletromagnética. Unidade 8: Aspectos da Medições e Análise de Qualidade da Energia Elétrica em Redes de Distribuição Rede Secundária com Predominância de Consumidores Residenciais. Rede Secundária com Predominância de Consumidores Comerciais. Compensação Capacitiva em Redes Residenciais e Comerciais.
METODOLOGIA DE ENSINO A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e <i>softwares</i> para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais de qualidade de energia elétrica. Aulas Teóricas Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projektor, slides, vídeos). Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado. Discussão de estudos de caso para contextualizar a aplicação dos métodos de fluxo de potência em sistemas reais. Aulas Práticas e Simulações Computacionais Uso de <i>softwares</i> especializados, como ANAREDE, MATLAB/Simulink, PowerWorld, PSSE, OpenDSS ou outro escolhido pelo docente, para modelagem e simulação de fluxo de potência. Serão realizadas atividades em laboratório para simulação e medição de fenômenos como harmônicos, transitórios, VTCD e <i>flicker</i>.

Os alunos terão a oportunidade de utilizar <i>softwares</i> de simulação e equipamentos de medição para analisar a qualidade da energia elétrica. Análise e interpretação de resultados de simulações, comparando diferentes métodos. Estudos de Caso e Análise de Normas. A análise de casos reais. Aplicação de normas internacionais e brasileiras (IEC, IEEE, ABNT, entre outras) serão integradas ao ensino, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades de diagnóstico e solução de problemas em diferentes cenários. Atividades Complementares Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual. Trabalhos em grupo sobre os fenômenos como harmônicos, transitórios, VTCD e <i>flicker</i>. Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos. Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise da qualidade de energia elétrica.
RECURSOS Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos: Recursos Didático-Pedagógicos Apostilas, livros e artigos técnicos especializados. Manuais técnicos sobre qualidade de energia. Normas (IEC, IEEE, ABNT, ANSI, CIGRE). Slides, vídeos educativos e materiais complementares. Listas de exercícios teóricos e práticos. Recursos Audiovisuais e Computacionais Quadro branco e marcadores. Projeter multimídia e computador para apresentação de conteúdo. <i>Softwares</i> de simulação como ANAREDE, MATLAB/Simulink, ANATEM, PowerWorld, PSSE, OpenDSS ou outro <i>software</i> escolhido pelo docente para análise de fluxo de potência. Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas. Recursos de Laboratório Computadores com <i>softwares</i> instalados para modelagem e simulação. Dados de sistemas elétricos para estudo de caso. Recursos Complementares Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo. Suporte técnico para a utilização dos <i>softwares</i> de simulação. Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise da qualidade de energia elétrica.
AVALIAÇÃO A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante

clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

70% nota será a avaliação teórica;

30% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

50% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios;

25% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DECKMANN, S. M.; POMILIO, J. A. **Qualidade da Energia Elétrica: conceituação e processamento digital**. São Paulo: Blucher, 2024.

LEÃO, R. P. S.; SAMPAIO, R. F.; ANTUNES, F. L. M. **Harmônicos em Sistemas Elétricos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos César Barioni de; ROBBA, Ernesto João. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. São Paulo: Blucher, 2010. *E-book*.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARRILLAGA, J.; WATSON, N. R. **Power System Harmonics**. New York: Wiley, 2003.

LOPEZ, R. A. **Qualidade na Energia Elétrica: efeitos dos distúrbios, diagnósticos e soluções**. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2013.

RIBEIRO, T. C. S. C. **Qualidade da Energia Elétrica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2015.

BOLLEN, M. H. J. **Understanding power quality problems: voltage sags and interruptions**. New York: IEEE Press, 2000.

GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; MEYERS, T. J. **Power System Analysis & Design**. 6. ed. Stamford: Cengage Learning, 2016.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Acionamentos de Máquinas Elétricas		
Código: ACM	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: MAEL; ELPO1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 20h
	Presencial: 60h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 10h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecer os princípios fundamentais, características de funcionamento e aplicações dos motores elétricos de corrente contínua; 2. Compreender e analisar as características de funcionamento das máquinas de corrente alternada; 3. Conhecer os principais dispositivos eletrônicos de potência utilizados na indústria; 4. Compreender o funcionamento dos circuitos eletrônicos para comando de chaves eletrônicas de potência; 5. Analisar e entender o princípio de operação de conversores de potência eletrônicos (CC-CC, CA-CC, CC-CA e CA-CA);		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Entender o princípio de acionamentos de máquinas elétricas a velocidade variável; 2. Compreender a representação computacional dos elementos envolvidos nos acionamentos elétricos; 3. Conhecer e aplicar os principais conversores utilizados em acionamentos de máquinas elétricas; 4. Conhecer e aplicar as principais técnicas de acionamentos por controle escalar e controle vetorial.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I: MODELO DO MOTOR CC E CONVERSORES CA-CC E CC-CC - Modelo dinâmico do motor CC; - Ensaio do motor CC; - Análise no domínio do tempo e no domínio da frequência; - Simulação computacional do motor CC; - Circuitos auxiliares das chaves eletrônicas: circuitos de comando isolados ou não, circuitos <i>snubbers</i>; - Técnica de modulação PWM aplicada a conversores eletrônicos. - Conversores CA-CC (retificadores) controlados; - Conversores CC-CC (<i>choppers</i>). UNIDADE II: ACIONAMENTO DO MOTOR CC - Métodos tradicionais para variação de velocidade; - Regulação de velocidade e corrente do motor CC; - Controle de velocidade em malha aberta (MA); - Controle de velocidade proporcional (P); - Controle de velocidade proporcional integral (PI); - Simulação computacional das técnicas de controle para o motor CC. UNIDADE III: MODELO DO MOTOR CA TRIFÁSICO E CONVERSORES CA-CA E CC-CA - Introdução à modelagem dinâmica de máquinas de indução trifásicas (MIT) em coordenadas de fase; - Representação da MIT em coordenadas oqd; - Simulação computacional do MIT; - Análise das curvas características do MIT: conjugado eletromagnético x velocidade mecânica, fator de potência x velocidade mecânica e rendimento x velocidade mecânica; - Técnica de modulação PWM Senoidal aplicada a conversores eletrônicos; - Conversores CA-CA e CC-CA (inversores); - Inversores: simples (meia-ponte), em Ponte H e trifásico.		

UNIDADE IV: ACIONAMENTO DO MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO (MIT) - Introdução às técnicas de controle escalar do MIT; - Princípios da técnica de controle Volt/Hz do MIT; - Simulação computacional da técnica Volt/Hz do MIT; - Princípios do controle vetorial do MIT.	
METODOLOGIA DE ENSINO • Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercício para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro. • Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de máquinas e técnicas de controle e acionamento. • Aulas práticas no laboratório para realização de ensaios experimentais.	
RECURSOS • Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Aulas práticas com utilização de software para simulação de máquinas e sistemas de acionamento. • Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, conversores eletrônicos e máquinas elétricas.	
AValiação A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: - Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; - Procedimentos práticos em laboratório; - Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; - Provas escritas; - Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA MOHAN, N. Máquinas Elétricas e Acionamentos – Curso Introdutório . 1. Ed. LTC. 2015. BIM, Edson. Máquinas Elétricas e Acionamento . 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. STEPHAN, Richard M. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas . 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2021.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR JACOBINA, B. C. Sistemas de Acionamento Estático de Máquina Elétrica . Campina Grande, 2005. PALMA, J. C. Acionamentos Eletromecânicos de Velocidade Variável . Lisboa, Fund. C. Gulbekian, Portugal, 1999. MOHAN, N. Power Electronics: Converters, Applications and Design . 3rd. ed. John Wiley & Sons, 2002. RASHID, M. H. Eletrônica de Potência: Dispositivos, Circuitos e Aplicações . 4. ed. São Paulo. Pearson, 2014. FITZGERALD, A. E. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência . 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Eletrônica de Potência II		
Código: ELPO2	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: ELPO1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 10 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento prévio em Eletrônica de Potência I – Compreensão dos princípios de conversão de energia, dispositivos semicondutores de potência (diodos, transistores, tiristores), topologias básicas de conversores e suas aplicações; 2. Fundamentos de circuitos elétricos e eletrônicos – Capacidade de analisar circuitos com elementos reativos (RLC), transitórios e regime permanente em corrente alternada e contínua; 3. Conhecimento em controle e sistemas dinâmicos – Noções de modelagem de sistemas, estabilidade e análise de resposta temporal, especialmente voltados para malhas de controle em eletrônica de potência; 4. Familiaridade com ferramentas de simulação – Uso de softwares como LTspice, PSIM, MATLAB/Simulink ou PLECS para análise e simulação de conversores; 5. Leitura de datasheets e manuseio de dispositivos de potência – Habilidade para interpretar especificações técnicas e aplicar corretamente os componentes em projetos práticos.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Análise de processos de comutação em eletrônica de potência – Entendimento dos efeitos de elementos parasitas e das diversas técnicas de comutação (natural, forçada, global, etc.), com foco em eficiência e proteção de dispositivos; 2. Projeto de circuitos auxiliares e snubbers – Dimensionamento de redes de proteção e controle de surtos em circuitos comutados, visando reduzir esforços de tensão e corrente nos semicondutores; 3. Compreensão e aplicação de conversores ressonantes – Estudo e projeto de conversores com características de comutação suave, incluindo variantes série, paralelo, série-paralelo, quase e multi-ressonantes; 4. Implementação de técnicas de comutação suave (soft switching) – Aplicação de técnicas como ZVS, ZCS, ZVT, ZCT e suas combinações, com foco na redução de perdas e aumento da vida útil dos dispositivos; 5. Aplicações práticas avançadas de eletrônica de potência – Modelagem e controle de conversores em aplicações reais como carregadores, no-breaks, LEDs, sistemas fotovoltaicos, acionamento de máquinas e recicladores de energia; 6. Análise de qualidade de energia e mitigação de harmônicas – Projeto e aplicação de filtros passivos e ativos em sistemas industriais e renováveis; 7. Exploração de tecnologias emergentes – Compreensão de aplicações modernas como transmissão em corrente contínua (HVDC), integração com smart grids e novos paradigmas em eletrônica de potência.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Comutação em Eletrônica de Potência - Efeitos de elementos parasitas em circuitos e dispositivos; Comutação de linha; Comutação de carga; Comutação natural; Técnicas de comutação forçada; Comutação individual; Comutação global.		
UNIDADE II – Circuitos Auxiliares de Comutação e Snubbers - Relação entre $E(z)$ e $E^*(s)$; Função de Transferência Pulsada; Transformada Z Modificada; Sistemas com Retardo Puro de Tempo; Sistemas Amostrados em Malha Fechada; Representação por Funções de Transferência; Resposta Temporal de Sistemas; Equação Característica de Sistemas; Mapeamento do Plano (s) no Plano (z); Precisão de Sistemas de Controle; Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura.		

UNIDADE III – Conversores Ressonantes

- Conversores série-ressonantes; Conversores paralelo-ressonantes; Conversores série-paralelo ressonantes; Conversores quase-ressonantes; Conversores semi-ressonantes; Conversores pseudo-ressonantes; Conversores link-ressonantes; Conversores multi-ressonantes.

UNIDADE IV – Técnicas de Comutação Suave

- Comutação com polo ressonante; Conversores com ZVS (comutação sob tensão nula); Conversores com ZCS (comutação sob corrente nula); Conversores com ZVT; Conversores com ZCT; Conversores com ZCZVT.

UNIDADE V – Aplicações Avançadas de Eletrônica de Potência

- Modelagem e controle de conversores estáticos; Conversores aplicados a carregadores de baterias, estabilizadores de tensão e no-breaks; Conversores para LEDs de potência; Fontes de alimentação com energias renováveis (sistemas off-grid e on-grid); Filtros passivos e ativos para mitigação de harmônicas de corrente; Acionamento de máquinas elétricas; Amplificadores de áudio de potência; Recicladores de energia elétrica; Aplicações emergentes como transmissão em corrente contínua e outras conforme a evolução tecnológica.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas e técnicas de controle.
- Aulas práticas no laboratório para realização de ensaios computacionais e/ou experimentais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas de controle digital.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição e plantas didáticas.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
RASHID, Muhammad H. Eletrônica de Potência: dispositivos, circuitos e aplicações. Editora Pearson Education do Brasil Ltda. Quarta Edição, 2014. HART, Daniel W. Eletrônica de Potência: análise e projetos de circuitos. São Paulo: Editora McGraw-Hill Companies, 2011. ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. Eletrônica de Potência: conversores de energia (CA/CC). São Paulo: Érica, 2011.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
BARBI, Ivo. Projetos de Fontes Chaveadas. Edição do Autor, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis –SC, 2001. MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. São Paulo: Editora Globo, 1969. AHMED, Ashfaq. Eletrônica de Potência. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2000. KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C.; Principles of Power Electronics, Cambridge: Prentice Hall, 1991. LANDER, C. W.; Eletrônica Industrial: teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makorn Books, 1997.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Sistemas de Automação Industrial		
Código: SAI	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: CECLP
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 40h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 15h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre:		
1. Conhecimento prévio de sistemas de controle contínuos e discretos. 2. Noções básicas de instrumentação e sensores industriais. 3. Familiaridade com linguagens de programação lógica e fundamentos de redes de computadores.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:		
1. Identificar a estrutura e os níveis hierárquicos de um sistema de automação industrial. 2. Projetar e programar lógicas de controle utilizando CLPs. 3. Implementar e analisar arquiteturas de controle centralizado e distribuído. 4. Integrar redes industriais e sistemas SCADA em soluções reais de automação. 5. Avaliar o desempenho de sistemas de automação e propor melhorias. 6. Trabalhar em equipe na concepção, desenvolvimento e apresentação de soluções de automação industrial.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I – Fundamentos da Automação e Controle de Processos Industriais		
• Tipos de processos industriais e estratégias de controle. • Controle contínuo e controle a eventos discretos. • Elementos da arquitetura de sistemas de automação: sensores, atuadores, conversores, estações de supervisão. • Pirâmide hierárquica de automação. • Controle centralizado vs. controle distribuído.		
Unidade II – Controladores Lógicos Programáveis (CLPs)		
• Introdução aos controladores industriais. • Arquitetura e funcionamento de CLPs: entradas, saídas, memória, ciclo de varredura. • Tipos de CLP: compacto, modular, expansível. • Normas IEC 61131 e linguagens de programação: ladder, bloco funcional, lista de instruções, texto estruturado e SFC.		
Unidade III – Programação de CLPs		
• Programação em linguagem ladder: lógica sequencial, temporizadores e contadores. • Instruções de movimentação, comparação e operações lógicas/aritméticas. • Desenvolvimento de soluções aplicadas para controle de processos discretos.		
Unidade IV – Redes Industriais		
• Introdução às redes industriais: paralela vs. serial, transmissão síncrona e assíncrona. • Modelo OSI e meios de transmissão. • Protocolos e padrões: RS-232, RS-485, Modbus, HART, Profibus, AS-I, I2C, Ethernet/IP. • Integração de redes com CLPs e sistemas de controle distribuído (DCS).		

Unidade V – Sistemas SCADA • Conceitos de supervisão e aquisição de dados. • Interface Homem-Máquina (IHM) e estações de operação. • Tipos de telas sinóticas: visão geral, controle de malhas, alarmes e históricos. • Variáveis de supervisão e drivers de comunicação.	
METODOLOGIA DE ENSINO As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados: • Aulas expositivas dialogadas com uso de recursos audiovisuais. • Aulas práticas em laboratório, com foco nas Unidades III e V. • Estudo de casos reais de automação industrial. • Projetos práticos com CLPs, redes industriais e supervisão.	
RECURSOS • Laboratório de automação com kits de CLPs, IHMs e redes industriais. • Computadores com softwares de programação de CLPs e SCADA. • Equipamentos de instrumentação (sensores, atuadores, fontes, etc.). • Simuladores digitais e apostilas técnicas.	
AValiação A avaliação será composta por: • Provas escritas • Relatórios de experimentos laboratoriais • Projetos práticos e simulações • Participação e atividades em sala	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA GUIRRE, L. A. <i>et al.</i> Enciclopédia de automática: Vol. 1 e 2. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. CASTRUCCI, P. L.; MORAES, C. C. Engenharia de automação industrial. Rio de Janeiro: LTC, 2010. CAMARGO, V. L. A. DE; FRANCHI, C. M. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos. São Paulo: Érica, 2008. BEGA, E. A. Instrumentação Industrial. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR GEORGINI, M. Automação aplicada com PLCs. São Paulo: Érica, 2000. SANTOS, W. E. dos. Controladores Lógicos Programáveis. São Paulo: Base Editorial, 2010. SILVEIRA, P. R. DA; DOS SANTOS, W. E. Automação e Controle Discreto. São Paulo: Érica, 2007. TANENBAUM, A. S. Redes de Computadores. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. NATALE, F. Automação Industrial. 2 ed. São Paulo: Érica, 2007.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Controle Digital		
Código: CDIG	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: SCON
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 0 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento prévio em Sistemas de Controle – Compreensão dos conceitos de sistemas dinâmicos, estabilidade, resposta temporal e em frequência, e projeto de controladores contínuos (PID, compensadores, etc.); 2. Fundamentos de matemática aplicada – Domínio de cálculo, álgebra linear e equações diferenciais, além de noções de séries e transformadas (especialmente Laplace e Z); 3. Familiaridade com programação – Habilidade para usar ferramentas computacionais como MATLAB, Python ou Scilab na simulação e análise de sistemas discretos; 4. Conceitos básicos de eletrônica digital e microcontroladores – Entendimento do funcionamento de sistemas embarcados e conversores A/D e D/A; 5. Raciocínio lógico e capacidade analítica – Capacidade de interpretar fenômenos no domínio discreto e propor soluções com base em técnicas digitais.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Modelagem e análise de sistemas amostrados – Representação matemática de sistemas dinâmicos no domínio discreto, usando equações em diferenças e transformada Z; 2. Discretização de sistemas contínuos – Aplicação de métodos como Tustin, ZOH e amostragem por retenção para converter sistemas contínuos em equivalentes discretos; 3. Análise de estabilidade em sistemas digitais – Utilização de critérios como o círculo unitário no plano Z e análise da resposta temporal para verificar estabilidade; 4. Projeto de controladores digitais – Desenvolvimento e implementação de controladores no domínio Z (PID digital, controladores por posição e incremento, etc.); 5. Implementação prática de controle digital – Integração entre teoria e prática por meio da programação de microcontroladores, DSPs ou uso de sistemas como Arduino, STM32 ou PLCs. 6. Avaliação de desempenho e robustez – Interpretação de respostas digitais e comparação com desempenho de sistemas contínuos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Introdução ao Controle de Processos por Computador - O Problema de Controle de Processos; Sistema de Controle Convencional; Funções do Computador em Controle de Processos; Introdução aos sinais e sistemas digitais; Transformada Z; Função de transferência Z; Descrição no espaço de estados e por fluxo de sinais; Amostragem e reconstrução de sinais. UNIDADE II – Sistemas Discretos no Tempo - Relação entre $E(z)$ e $E^*(s)$; Função de Transferência Pulsada; Transformada Z Modificada; Sistemas com Retardo Puro de Tempo; Sistemas Amostrados em Malha Fechada; Representação por Funções de Transferência; Resposta Temporal de Sistemas; Equação Característica de Sistemas; Mapeamento do Plano (s) no Plano (z); Precisão de Sistemas de Controle; Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura. UNIDADE III – Características de Respostas Temporais e Estabilidade - Resposta temporal, equação característica e erros de regime; Transformação bilinear, Critérios de Routh-Hurwitz e de Jury; Lugar geométrico das raízes, Critério de Nyquist e diagrama de bode. .		

UNIDADE IV – Projeto de controladores digitais - Introdução; Especificações para o Projeto de Sistemas de Controle; Compensação: Avanço, Atraso, Avanço-Atraso de Fase; Projeto pelo Método Direto: Algoritmo da Resposta Mínima ("Dead Beat"), Algoritmo de Dahlin; Análise de elementos dinâmicos: atraso puro, capacidade, multicapacidade; Controladores PID: Projeto e Sintonização; Alocação de Pólos; Estimação de Estados; Observadores de Ordem Reduzida; Controlabilidade e Observabilidade; Método de Avaliação de Controladores Digitais.	
METODOLOGIA DE ENSINO • Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro. • Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas e técnicas de controle. • Aulas práticas no laboratório para realização de ensaios computacionais e/ou experimentais.	
RECURSOS • Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações. • Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas de controle digital. • Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição e plantas didáticas.	
AVALIAÇÃO A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão: • Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas; • Procedimentos práticos em laboratório; • Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias; • Provas escritas; • Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA HEMERLY, E. M. Controle por computador de sistemas dinâmicos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. NISE, N. S. Engenharia de Sistemas de Controle. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. CASTRUCCI, P.; SALES, R. M. Controle Digital. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1990.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR KUO, Benjamin C. Digital Control Systems. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1995. MOUDGALYA, Kannan M. Digital Control. Nova York: Editora John Wiley & Sons, Ltd., 2007. PHILLIPS, C. L.; TROY NAGLE, H. Digital Control System Analysis and Design. Cambridge: Prentice Hall, 1995. FRANKLIN, GENE F.; POWEL, J. David; EMASSI-NOEIMI, Abbas. Digital Control of Dynamics Systems. 2. ed. Boston: Addison Wesley, 1994. LEIGH, J. R. Applied digital control theory, design and implementation. EUA: Editora Dover Publications, 2006.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Inteligência Computacional		
Código: IC	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: ALIN; PRES; POO
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40h	Prática: 40h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 40h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre:		
1. Conhecimentos básicos de álgebra linear, cálculo diferencial, estatística e programação. 2. Familiaridade com lógica computacional e algoritmos. 3. Noções de estruturas de dados e manipulação de vetores e matrizes.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:		
1. Compreender fundamentos teóricos e práticos da Inteligência Computacional. 2. Implementar algoritmos clássicos, bioinspirados e fuzzy para resolver problemas reais. 3. Projetar, treinar e aplicar redes neurais artificiais e modelos modernos de IA. 4. Utilizar ferramentas computacionais (Python, Scikit-learn, TensorFlow, etc.) em projetos. 5. Analisar e comparar algoritmos de aprendizado e tomada de decisão. 6. Desenvolver e apresentar projetos em equipe de forma clara e técnica.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I – Introdução aos Sistemas Inteligentes • Fundamentos da Inteligência Computacional. • Inteligência Computacional x Inteligência Artificial. • Aprendizado de máquina. • Sistemas especialistas, sistemas fuzzy e sistemas bioinspirados. Unidade II – Algoritmos Clássicos em Inteligência Computacional • Regressão por Mínimos Quadrados. • Algoritmos baseados em distância: k-Nearest Neighbors (kNN). • Algoritmos de separação por hiperplanos: Máquinas de Vetores de Suporte (SVM) e kernels. • Árvores de Decisão e Florestas Aleatórias (Random Forest). • Boosting e XGBoost. Unidade III – Redes Neurais Artificiais • Modelos: McCulloch-Pitts, Hebb, Perceptron, Adaline, MLP e Backpropagation. • Aplicações: aproximação de funções, classificação e controle. • Arquiteturas: RBF, redes recorrentes, Hopfield, SOM, Mapa de Kohonen, RPRB. Unidade IV – Algoritmos Bioinspirados • Algoritmos Genéticos (GA). • Otimização por Enxame de Partículas (PSO), Colônia de Formigas (ACO), Abelhas (BA). • Algoritmos de Vida Artificial: Boids e Turmites. Unidade V – Lógica Fuzzy • Fundamentos e operações com conjuntos fuzzy.		

• Modelos de decisão fuzzy. • Sistemas neuro-fuzzy. Unidade VI – Avanços Atuais em Inteligência Computacional • Redes Neurais Convolucionais (CNN): extração de características em imagens. • Transformers: atenção e aprendizado sequencial. • Modelos fundacionais: LLMs (Large Language Models) e suas aplicações.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados: • Aulas expositivas com apoio de slides, quadros e materiais multimídia. • Aulas práticas em laboratório com Python, Scikit-learn, Keras/TensorFlow. • Seminários temáticos apresentados por grupos. • Projetos práticos e estudos de caso. • Avaliação contínua por participação, relatórios, provas e trabalhos.	
RECURSOS	
• Laboratório com computadores equipados com Python, Anaconda, Scikit-learn, TensorFlow. • Projetores, lousa digital e acesso à internet. • Bibliotecas e bases de dados para aplicação de algoritmos. • Repositórios Git para versionamento e colaboração em projetos.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será composta por: • Provas teóricas e práticas • Trabalhos práticos e seminários • Projeto final com aplicação real • Participação e engajamento	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
HAYKIN, S. Redes neurais: princípios e práticas. Porto Alegre: Bookman, 2001. BRAGA, A. P.; CARVALHO, A. P. L. F.; LUDEMIR, T. B. Redes neurais artificiais: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2007. SIVANANDAM, S. N. et al. Introduction to genetic algorithms. Nova York: Springer, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
LOPES, H. S.; TAKAHASHI, R. H. C. Computação Evolucionária em Problemas de Engenharia. Curitiba: Omnipax, 2011. LINDEN, R. Algoritmos Genéticos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012. LANZILLOTTI, R. S. Lógica Fuzzy: Uma Abordagem para Reconhecimento de Padrão. São Paulo: Paco Editorial, 2014. CATARINO, M. H. Redes neurais. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2025. E-book. GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas Embarcados		
Código: SEMB	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: ELET2; SMIC
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 40 h
	Presencial: 80 h	Distância: 0 h
	Prática Profissional: 20 h	
	Extensão: 0 h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Conhecimento em arquitetura de computadores – Entendimento da estrutura básica de sistemas computacionais, barramentos, memória, processadores e periféricos; 2. Fundamentos de eletrônica digital e analógica – Noções de sensores, atuadores, sinais analógicos/digitais e interfaces de conversão (A/D e D/A); 3. Lógica de programação e linguagens de baixo nível – Experiência com linguagens como C/C++, familiaridade com programação próxima ao hardware; 4. Noções de sistemas operacionais – Conhecimento básico sobre escalonamento, interrupções, multitarefa e gerenciamento de recursos; 5. Raciocínio lógico e pensamento sistêmico – Capacidade de compreender e projetar soluções integradas que envolvem hardware e software.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Análise do contexto da computação embarcada – Compreensão das aplicações práticas, requisitos específicos e evolução tecnológica dos sistemas embarcados; 2. Conhecimento e seleção de hardware embarcado – Habilidade para identificar e aplicar diferentes alternativas de sensores, atuadores, SoCs, DSPs, FPGAs, memórias e arquiteturas específicas (ASICs, ASIPs); 3. Otimização de desempenho e consumo – Aplicação de técnicas de otimização baseadas em memória, compiladores, compressão de código e consumo energético, considerando restrições de tempo real; 4. Gerenciamento de energia – Implementação de estratégias como DPM (gerenciamento dinâmico de potência) e DVS (redução dinâmica de tensão), com foco em eficiência energética; 5. Projeto e co-projeto de sistemas embarcados – Desenvolvimento de sistemas com integração hardware-software, uso de metodologias formais, síntese lógica e comportamental, e co-verificação em ambientes simulados ou reais; 6. Uso de ferramentas de desenvolvimento – Domínio de plataformas de simulação, emulação, geração de código e testes, promovendo projetos testáveis e robustos.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
UNIDADE I – Contexto da Computação Embarcada - Aplicações de sistemas embarcados; Requisitos de sistemas embarcados; Systems-on-Chip (SoCs); Tendências tecnológicas; Linguagens para especificação de sistemas embarcados; Modelos de computação subjacentes. UNIDADE II – Hardware para Sistemas Embarcados - Interface de entrada: sensores, sample-and-hold, conversores A/D; Interface de saída: conversores D/A, atuadores; Alternativas de implementação para unidades de processamento programáveis e não programáveis: processadores, DSPs, ASIPs, lógica reconfigurável, ASICs; Alternativas de implementação para elementos de memória embarcada (cache e “scratch pad memory”) e externa (flash e DRAM). UNIDADE III – Otimização de Sistemas Embarcados		

- Funções-custo multiobjetivo e curvas de Pareto; Exploração da hierarquia de memória; Compressão de código; Exploração de técnicas de compiladores-otimizadores; Compiladores com redirecionamento automático; Compiladores energeticamente conscientes; Exploração de transformações de código; Impacto da otimização nas garantias de tempo real.

UNIDADE IV – Gerenciamento de Eficiência Energética

- Gerenciamento dinâmico de potência (DPM); Gerenciamento dinâmico via redução de tensão (DVS).

UNIDADE V – Metodologias e Ferramentas de Projeto

- Particionamento hardware-software; Co-projeto de hardware e software; Projeto baseado em plataforma; Níveis e estilos de descrição do sistema; Refinamento do projeto de hardware; Níveis e estilos de descrição de hardware; Síntese comportamental; Síntese lógica; Co-verificação hardware-software; Software dependente de hardware; Suporte à co-verificação (geradores de código, simuladores e emuladores); Teste e projeto para testabilidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas embarcados.
- Aulas práticas no laboratório para realização de práticas com sistemas embarcados.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas embarcados.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, fontes de alimentação, geradores de sinal, protoboards, componentes eletrônicos e kits de desenvolvimento.

AValiação

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DENARDIN, Gustavo Weber; BARRIQUELLO, Carlos Henrique. **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados**. São Paulo: Blucher, 2019. *E-book*.

FOWLER, Martin; SCOTT, Kendall. **UML Essencial**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC**: ampliado e atualizado. 6. ed. São Paulo: Érica, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
Quin Li; Caroline Yao. Real Time Concepts for Embedded Systems. São Paulo: CMP Books, 2003. PETER, Marwedel. Embedded System Design. Nova York: Springer, 2006. Zanetti, H A P; Oliveira, C L V. Arduino Descomplicado. São Paulo: Erica, 2015. F. VAHID, Givargis, T. Embedded System Design: a unified Hardware/Software introduction. Nova Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2002. LIRA, Valdemir Martins; ANDRADE, Alexandre Acácio de; CAPOVILLA, Carlos Eduardo. Tecnologias para automação: circuitos pneumáticos - óleo-hidráulicos - controladores lógicos programáveis (CLP) e microcontrolador. São Paulo: Blucher, 2024. <i>E-book</i>.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Sistemas de Comunicações		
Código: SCOM	Carga horária total: 80h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: ASSL
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60h	Prática: 20h
	Presencial: 80h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
Os alunos devem ter conhecimento sobre:		
1. Conhecimento básico de sinais e sistemas no tempo e na frequência. 2. Familiaridade com álgebra, cálculo e conceitos fundamentais de estatística. 3. Noções de espectro de sinais, convolução e transformadas (Fourier/Laplace).		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:		
1. Compreender os princípios de modulação analógica e digital. 2. Analisar o comportamento espectral de sinais e sistemas de comunicação. 3. Avaliar a influência do ruído em sistemas de transmissão. 4. Projetar e interpretar receptores analógicos e digitais em ambientes ruidosos. 5. Utilizar métricas de desempenho como SNR e BER em sistemas de comunicação. 6. Modelar e simular sistemas de transmissão e recepção usando ferramentas computacionais.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I – Fundamentos de Comunicação e Espectro de Sinais • Características espectrais de sinais periódicos e aleatórios. • Densidade espectral de potência e correlação de sinais de energia e potência. • Conceitos básicos de transmissão de sinais analógicos e digitais. Unidade II – Modulação Analógica e Digital de Sinais • Modulação de Amplitude (AM): banda dupla, banda lateral simples (SSB), banda vestigial. • Multiplexação em quadratura (QAM) e por divisão de frequência (FDM). • Modulação Angular: frequência (FM) e fase (PM). • Aplicações em rádio AM/FM. • Modulação Digital de Pulsos: PCM, DPCM, delta. • Amostragem, quantização, codificação e regeneração. • Multiplexação por Divisão de Tempo (TDM). Unidade III – Ruído em Sistemas de Comunicação • Ruído térmico, de disparo, elétrico e de sistema. • Largura de faixa equivalente de ruído. • Figura de ruído, temperatura equivalente e ruído em cascata. • Ruído em AM (com detecção de envoltória e coerente) e em FM (efeito umbral, pré-ênfase e de-ênfase). • Cálculo da potência do sinal recebido e da temperatura de ruído do sistema. Unidade IV – Transmissão Digital: Codificação, Interferência e Detecção • Transmissão em banda base de dados binários e M-ários. • Problemas de interferência intersimbólica (ISI). • Espectro do cosseno levantado, codificação correlativa, diagrama de olho.		

• Equalização adaptativa. • Receptores ótimos: filtros casados, maximização da relação sinal-ruído. • Detecção coerente e não coerente. • Probabilidade de erro (BER) em modulações digitais.	
Unidade V – Aplicações e Integração de Sistemas de Comunicação • Comparação entre técnicas de modulação (analógica vs digital). • Modelagem e simulação de sistemas de comunicação em ambiente ruidoso. • Integração dos conceitos de modulação, ruído e recepção em sistemas completos. • Aplicações práticas em telefonia, rádio e transmissão de dados.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados: • Aulas expositivas com recursos multimídia. • Aulas práticas com simulações em MATLAB/Scilab ou Python. • Seminários, pesquisas e resolução de problemas. • Desenvolvimento de projetos e experimentos de modulação e demodulação. • Relatórios individuais e em grupo.	
RECURSOS	
• Laboratório com kits didáticos (moduladores, geradores, osciloscópios). • Softwares de simulação (MATLAB, GNU Radio, Python/Scikit-DSP, etc.). • Projetores, computadores e acesso à internet. • Apostilas, artigos e material digital complementar.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será composta por: • Provas escritas • Relatórios de experimentos laboratoriais • Projetos práticos e simulações • Participação e atividades em sala	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
HAYKIN, S. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2011. HAYKIN, S. Introdução aos sistemas de comunicação. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2008. NETO, V. S. Sistemas de comunicação: serviços, modulação e meios de transmissão. São Paulo: Érica, 2015.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CARVALHO, R. M. Comunicações analógicas e digitais. Rio de Janeiro: LTC, 2009. OPPENHEIM, A.; WILLSKY, A. S. Sinais e sistemas. São Paulo: Pearson, 2010. GOMES, A. T. Telecomunicações: transmissão e recepção – AM/FM/Sistemas Pulsados. São Paulo: Érica, 2004. LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. São Paulo: Bookman, 2008. NASCIMENTO, J. Telecomunicações. Itaim Bibi, SP: Makron Books, 2000.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Libras		
Código: LIBRAS	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: --
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30h	Prática: 10h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Empatia e sensibilidade para lidar com a comunidade surda. 2. Paciência e dedicação no ensino e na comunicação 3. Capacidade de adaptação para interagir em diferentes contextos e com públicos diversos. 4. Conhecimento sobre aplicativos, softwares e plataformas que auxiliam a comunicação e o ensino de Libras.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Capacidade de interagir com fluidez, utilizando a língua de sinais em diferentes contextos sociais e profissionais. 2. Compreensão da cultura surda e do seu impacto na identidade e na inclusão social dos surdos. 3. Aplicação do conhecimento em Libras em áreas como educação, atendimento ao público e acessibilidade. 4. Reflexão sobre a inclusão e os direitos linguísticos da comunidade surda, promovendo práticas mais acessíveis. 5. Criar materiais didáticos visuais e tecnológicos acessíveis para o ensino da língua.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Histórico da Língua de Sinais • Aspectos históricos e culturais da língua de sinais: repercussões nas representações; • Caracterização das principais correntes metodológicas na educação de surdos: oralismo, comunicação total e bilinguismo. Unidade II: Língua de Sinais e Língua Portuguesa para Surdos • Língua de sinais, signwriting e língua portuguesa: definições e diferenciações. Unidade III: Identidade e Cultura Surda • As múltiplas identidades surdas; • Marcas de diferença cultural surda. Unidade IV: Políticas de Inclusão do Surdo • Políticas de inclusão e exclusão sociais; • A libras no contexto da legislação educacional: Unidade V: Noções Básicas de Fonologia e Morfologia da Libras • Parâmetros primários da Libras; • Parâmetros secundários da Libras; • Componentes não-manuais;		

- Aspectos morfológicos da Libras: gênero, número e quantificação, grau, pessoa, tempo e aspecto;
- Prática introdutória de Libras: diálogo e conversação com frases simples.

Unidade VI: Noções Básicas de Morfossintaxe

- A sintaxe e incorporação de funções gramaticais;
- O aspecto sintático: a estrutura gramatical do léxico em Libras;
- Verbos direcionais ou flexionados;
- A negação em Libras;
- Prática introdutória de Libras: diálogo e conversação com frases simples.

Unidade VII: Noções Básicas de Variação

- Características da língua, seu uso e variações regionais;
- A norma, o erro e o conceito de variação;
- Tipos de variação linguística em Libras;
- Prática introdutória de Libras: registro videográfico de sinais.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas e produções de relatos e diálogos em Libras. Haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

As atividades práticas poderão ser ministradas através de: aulas expositivas, criação e aplicação de técnicas de ensino, apresentação de seminários e elaboração de material didático.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AValiação

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: produção de diálogos em Libras, contação de histórias em Libras, produção de relatos em Libras, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;

- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAGGIO, Maria Auxiliadora; CASA NOVA, Maria da Graça. **Libras**. Curitiba: Intersaberes, 2017.

DIAS, Rafael (Org.). **Língua Brasileira de Sinais: LIBRAS**. São Paulo: Pearson, 2015.

QUADROS, Ronice Müller de. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira**: volume I: sinais de A a L. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira**: volume II: sinais de M a Z. São Paulo: Edusp, 2008.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos; MARTINS, Vanessa Regina de Oliveira (Org.). **Libras: aspectos fundamentais**. Curitiba: Intersaberes, 2019.

PEREIRA, Maria Cristina da Cunha. **Libras: conhecimento além dos sinais**. São Paulo: Pearson, 2011.

SANTANA, Ana Paula. **Surdez e Linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**. 5. Ed. rev. Atual. São Paulo: Summus, 2015.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Artes		
Código: ARTES	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: --
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30h	Prática: 10h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Sensibilidade para reconhecer a influência cultural e social na arte. 2. Trabalho em equipe para projetos artísticos coletivos. 3. Respeito pela diversidade de expressões artísticas e culturais. 4. Exploração de novas mídias, como fotografia, vídeo e animação.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Compreender e valorizar as diversas manifestações artísticas ao longo da história. 2. Desenvolver a capacidade de analisar, interpretar e contextualizar obras de arte. 3. Utilizar a tecnologia como ferramenta para criação e experimentação artística. 4. Expressar sentimentos, ideias e opiniões de forma sensível e criativa.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Antiguidade clássica: gênese da cultura e do pensamento ocidental • A escala humana da arte. Unidade II: Arte medieval: formação da iconografia cristã • A era das catedrais: Arte Românica e arte Gótica Unidade II: Renascimento e Humanismo • Valorização do ser humano e da razão. • Retomada dos ideais clássicos. • Expansão das ciências, artes e pensamento crítico. Unidade III: Barroco e persuasão • Dualismo e contraste como marcas do conflito espiritual e estético. • Uso da retórica e da linguagem rebuscada para convencer e emocionar. • Influência religiosa e moralizante nos textos e obras de arte. Unidade IV: Neoclassicismo e razão • Valorização da razão, clareza e equilíbrio formal inspirados na Antiguidade. • Influência do Iluminismo e da lógica na produção artística e literária. • Poesia árcaica como expressão da ordem, da simplicidade e da fuga bucólica Unidade V: Romantismo e liberdade • Exaltação do sentimento, da imaginação e da subjetividade individual. • Rompimento com regras clássicas e busca pela liberdade criativa. • Nacionalismo e construção da identidade cultural brasileira. Unidade VI: Arte e cultura indígena, africana e afro-brasileira • História da África e dos africanos no Brasil; • Luta dos negros no Brasil, cultura negra e contribuição dos negros na formação da sociedade brasileira; • História e cultura indígena brasileira. Unidade VII: Arte, sociedade e diversidade • Arte e representações sociais; • Diversidade cultural nas produções artísticas; • Gênero e sexualidade na arte; • Direitos humanos e arte como ativismo.		

METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, exibição de filmes, palestras, organização de eventos artísticos e culturais. Haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.	
RECURSOS	
• Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.	
AValiação	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: realização e apresentação de trabalhos, trabalhos dirigidos, atividades de pesquisas, avaliações escritas e qualitativas, participação nas aulas; e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão: • Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; • Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; • Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); • Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos; • Criatividade e o uso de recursos diversificados; • Desempenho cognitivo. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
DALDEGAN, Valentina; DOTTORI, Maurício. Elementos de história das artes. Curitiba: Intersaberes, 2016. OLIVEIRA, Jô; GARCEZ, Lucília. Explicando a arte: uma iniciação para atender e apreciar as artes visuais. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004. WÖLFFLIN, Heinrich. Conceitos fundamentais da história da arte: o problema da evolução dos estilos na arte mais recente. São Paulo: Martins Fontes, 2000.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
DUARTE JÚNIOR, João-Francisco. Por que arte-educação? Campinas: Papirus, 2019, MACHADO, Gilberto (org.) <i>et al.</i> [Des]caminhos da arte educação. Fortaleza: Expressão, 2006. MÈRCHER, Leonardo. Projetos culturais e de ensino das artes visuais em diferentes contextos. Curitiba: Intersaberes, 2018. PERIPO, Katiucya. Artes visuais, história e sociedade: diálogos entre a Europa e a América Latina. Curitiba: Intersaberes, 2006. PORTO, Humberta. Estética e história da arte. São Paulo: Pearson, 2016.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Educação Física		
Código: EDF	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: --
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30h	Prática: 10h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Trabalho em equipe e espírito esportivo. 2. Compreensão da importância da atividade física para a saúde física e mental, promovendo hábitos saudáveis. 3. Respeito à diversidade e inclusão de alunos com diferentes necessidades.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
1. Melhoria da coordenação motora, equilíbrio, agilidade e força. 2. Compreensão das regras, táticas e estratégias de diferentes esportes e jogos. 3. Desenvolvimento do pensamento rápido e da tomada de decisão em atividades esportivas. 4. Aprimoramento da liderança, disciplina e autoconfiança.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
Unidade I: Histórico e Evolução da Educação Física no Brasil e no Mundo; Unidade II: Manifestações da Cultura Corporal; • Linguísticos, Históricos e Culturais; • Jogos e Brincadeiras • Lutas e Jogos de Oposição • Danças e Atividades Rítmicas • Ginástica e Atividade Física • Esportes Convencionais, Não-Convencionais e de Aventura • Conhecimentos sobre o Corpo, Saúde e Qualidade de Vida Unidade III: Lazer, Tempo Livre e Recreação Unidade IV: Noções de Socorro de Urgência		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, exibição de filmes, palestras, organização de eventos esportivos e vivências práticas. Haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.		
RECURSOS		
• Quadro branco, pincel, apagador e material impresso. • Computador e projetor multimídia. • Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.		
AValiação		
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: realização e apresentação de trabalhos, trabalhos dirigidos, atividades de pesquisas, avaliações escritas e qualitativas, participação nas aulas; e terá caráter formativo tendo em		

vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DARIDO, S. C. (org). **Educação física e temas transversais na escola**. Campinas: Papirus, 2012.

ALVES, Maria Luiza Tanure; MOLLAR, Thais Helena; DUARTE, Edison. **Educação física escolar: atividades inclusivas**. São Paulo: Phorte, 2009.

SILVA, Marcos Ruiz da. **Educação Física**. Curitiba: Intersaberes, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CASTELLANI FILHO, L. **Educação no Brasil: a história que não se conta**. 19.ed. Campinas: Papirus, 2011.

DIEHL, Rosilene Moraes. **Jogando com as diferenças**. São Paulo: Phorte, 2008.

MARCO, Ademir de. **Educação física: cultura e sociedade**. Campinas: Papirus, 2015.

NEIRA, Marcos Garcia et al. **Educação física cultural**. São Paulo: Blucher, 2018.

SANTOS, Ednei Fernando dos. **Manual de primeiros socorros da educação física aos esportes. O papel do educador físico no atendimento de socorro**. 1 ed. Rio de Janeiro, Galenus 2014.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Espanhol Instrumental		
Código: ESPIN	Carga horária total: 40h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: --
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30h	Prática: 10h
	Presencial: 40h	Distância: 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS		
1. Fluência da língua portuguesa. 2. Noções básicas de língua espanhola.		
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS		
Desenvolvimento da competência leitora em língua espanhola, com ênfase na compreensão de textos técnicos e científicos relacionados à Engenharia Elétrica. Estudo de vocabulário técnico, estruturas linguísticas recorrentes, uso de estratégias de leitura (scanning, skimming, inferência) e análise textual. 1. Desenvolver estratégias de leitura para textos variados, inclusive textos acadêmicos e técnicos em espanhol; 2. Ampliar o vocabulário técnico da área de Engenharia Elétrica; 3. Reconhecer estruturas morfossintáticas frequentes em textos de língua espanhola; 4. Identificar a intenção comunicativa e informações relevantes em diversos gêneros textuais, como manuais, artigos e normas técnicas.		
CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS		
• Fundamentos da leitura instrumental. Estratégias de leitura: skimming, scanning e inferência. • Reconhecimento de cognatos e falsos cognatos. • Leitura e Análise interpretativa de gêneros textuais variados em língua espanhola. • Tempos verbais e estruturas passivas comuns em textos técnicos. • Vocabulário técnico em textos da Engenharia Elétrica: termos frequentes em manuais e artigos. • Leitura e interpretação de normas e artigos científicos da área. • Produção de resumos e glossários técnico-temáticos.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
• Aulas expositivas dialogadas com uso de slides e exemplos reais da área; • Leitura orientada de textos autênticos (artigos, manuais, especificações técnicas); • Atividades práticas de tradução e produção de glossários; • Trabalho colaborativo em grupos para resolução de exercícios; • Utilização de ambientes virtuais (Moodle, Google Classroom) para compartilhamento de materiais e fóruns de discussão.		
RECURSOS		
• Projetor multimídia e computador; • Textos técnicos autênticos (PDFs, sites especializados, manuais); • Quadro branco; • Dicionários técnico-científicos bilíngues (impresso e online); • Plataforma virtual de aprendizagem.		
AVALIAÇÃO		
A avaliação terá caráter formativo e somativo. O estudante será avaliado por meio de Atividades de leitura e vocabulário técnico; Análise de textos técnicos em grupo; Produção de glossário técnico individual; Prova escrita com análise textual e vocabulário; Apresentações de textos de caráter científico.		

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
MILANI, Esther Maria; MILANI, Esther Maria. Gramática de Espanhol para brasileiros. São Paulo: Saraiva, 2011. 432 p. ISBN 9788502132481. SIERRA, Teresa Vargas. Espanhol Instrumental. Editora Intersaberes: 2012, e-book. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788582123454 . Acesso em 04 jun.25. SIERRA, Teresa Vargas. Espanhol: a prática profissional do idioma. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. Ebook. (1 recurso online). ISBN 9788582129814. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788582129814. Acesso em: 4 Jun. 2025.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
ERES FERNÁNDEZ, Gretel. Gêneros textuais e produção escrita: teoria e prática nas aulas de espanhol como língua estrangeira. São Paulo: IBEP, 2012. 208 p. ISBN 9788534232104. GÓMEZ TORREGO, Leonardo. Gramática didáctica del español. São Paulo: Edições SM, 2005. MICHAELIS: dicionário escolar espanhol: espanhol-português, português-espanhol. São Paulo: Melhoramentos, 2008. ISBN 9788506054918. RETAMAR, Hugo Jesús Correa. Língua espanhola, pesquisa, ensino médio brasileiro e contextualização sociocultural: por que e para quem?. 1. ed. Jundiaí, SP: Paco e Littera, 2021. Ebook. (1 recurso online). ISBN 9786558404439. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9786558404439. Acesso em: 4 Jun. 2025. VILELA, Antonio Carlos. Espanhol: Guia de conversação. São Paulo: Melhoramentos, 1999. ISBN 9788575210987.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____