

## **ANEXO I - PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS**

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: CÁLCULO		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 80	Prática: 0
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Noções preliminares de funções; Limites e continuidade de funções; Derivação; Aplicações da derivada; Funções trigonométricas e exponenciais.		
OBJETIVO		
Conhecer as ferramentas básicas do Cálculo Diferencial e aplicar tais ferramentas na resolução de problemas afins a sua atividade profissional.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Noções preliminares <ul style="list-style-type: none"><li>Números reais</li><li>Plano cartesiano</li><li>Conceito de função</li><li>Tipologia das funções</li><li>Composição e inversão de funções</li></ul>		
UNIDADE 2: Limites e continuidade de funções <ul style="list-style-type: none"><li>Noção intuitiva de limite e exemplos</li><li>Definição de limite</li><li>Propriedades operatórias dos limites</li><li>Teoremas sobre limites</li><li>Limites laterais</li><li>Limite Trigonométrico fundamental</li><li>Limites exponenciais fundamentais</li><li>Funções contínuas</li></ul>		
UNIDADE 3: Derivação <ul style="list-style-type: none"><li>Definição de derivada</li><li>Função derivada</li><li>Propriedades operatórias da derivada</li><li>Derivadas das funções elementares</li><li>Regra da cadeia</li><li>Derivada da função inversa</li><li>Derivação implícita</li><li>Velocidade e aceleração</li><li>Coeficiente angular da reta tangente a uma curva</li><li>Aplicações da derivada</li><li>Estuda da variação das funções</li><li>Máximos e mínimos</li><li>Funções convexas</li><li>Taxas de variação</li><li>Taxas de variação relacionadas</li><li>Expressões indeterminadas (regra de L'Hopital).</li></ul>		
UNIDADE 4: Funções Trigonométricas e Exponenciais <ul style="list-style-type: none"><li>Derivada de funções trigonométricas e exponenciais</li></ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funções trigonométricas e exponenciais inversas</li> <li>• Derivada de funções trigonométricas e exponenciais inversas</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e com resolução de exercícios.	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. <b>Cálculo A</b>: funções, limite, derivação, integração. São Paulo: Makron Books, 1992. 617 p. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>LEITHOLD, Louis. <b>O cálculo com geometria analítica - v.1</b>. São Paulo: Harbra, 1981.</p> <p>SIMMONS, George F. <b>Cálculo com geometria analítica - v.1</b>. São Paulo: Makron Books, 1987/88.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. <b>Cálculo - v.1</b>. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.</p> <p>BARBOSA, Celso Antônio Silva. <b>Cálculo diferencial e integral - v.1</b>. Fortaleza: Livro Técnico, 2003.</p> <p>BOULOS, Paulo. <b>Cálculo diferencial e integral - v.1</b>. São Paulo: Pearson Makron Books, 2013.</p> <p>FINNEY, Ross L.; WEIR, Maurice D.; GIORDANO, Frank R. <b>Cálculo de George B. Thomas Jr.</b> v.1. 10.ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2002.</p> <p>GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. <b>Um curso de cálculo - v.1</b>. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.</p> <p>STEWART, James. <b>Cálculo - v.1</b>. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.</p> <p>SWOKOWSKI, Earl W. <b>Cálculo com geometria analítica - v.1</b>. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1994.</p> <p>THOMAS JÚNIOR, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel. <b>Cálculo - v.1</b>. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60	Prática: 20
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Introdução à Lógica; Tipos de dados e instruções Primitivas; Estrutura e funcionalidades básicas de uma linguagem de programação procedimental; Estruturas de controle para a tomada de decisões; Estruturas de controle de repetição; Estruturas de dados homogêneas (vetores e matrizes); Utilização de funções e parâmetros; Recursividade; Estruturas de dados heterogêneas (registros); Noções básicas de arquivos; Noções básicas de alocação dinâmica de memória e uso de ponteiros; Operadores Lógicos e Relacionais; Manipulação de <i>Strings</i> .		
OBJETIVO		
Compreender noções básicas de algoritmo. Utilizar linguagem de programação como ferramenta na implementação de soluções que envolvem sistemas computadorizados.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução <ul style="list-style-type: none"><li>Histórico da computação</li><li>Noção de Hardware computacional</li><li>Sistema Operacionais</li><li>Histórico das linguagens de programação.</li></ul> UNIDADE 2: Linguagem de programação <ul style="list-style-type: none"><li>Constantes: numérica, lógica e literal</li><li>Variáveis: formação de identificadores, declaração de variáveis, comentários e comandos de atribuição</li><li>Expressões e operadores aritméticos, lógicos, relacionais e literais, prioridade das operações</li><li>Comandos de entrada e saída</li><li>Estrutura sequencial, condicional e de repetição</li><li>Técnicas de elaboração de Algoritmos e Fluxogramas.</li><li>Apontadores. Alocação dinâmica de memória</li></ul> UNIDADE 3: Arranjos de dados <ul style="list-style-type: none"><li>Variáveis compostas homogêneas unidimensionais (vetores)</li><li>Variáveis compostas homogêneas multidimensionais (matrizes)</li><li>Variáveis compostas heterogêneas (registros)</li><li>Arquivos</li></ul> UNIDADE 4: Modularização <ul style="list-style-type: none"><li>Procedimentos e funções</li><li>Passagens de parâmetros</li><li>Regras de escopo</li></ul> UNIDADE 5: Noções de interfaces <ul style="list-style-type: none"><li>Paralela / Serial</li></ul> UNIDADE 6: Introdução a POO		
UNIDADE 7: Nocções de Arduíno		

<b>UNIDADE 8:</b> Noções de MATLAB, <i>octave</i> ou <i>scilab</i> .	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LIE: Laboratório de Informática Educacional).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. <b>Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (Padrão ANSI) e Java</b>. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.</p> <p>CORMEN, Thomas H. <i>et al.</i> <b>Algoritmos: teoria e prática</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.</p> <p>DEITEL, H. M.; DEITEL, Paul. <b>C++: como programar</b>. Porto Alegre: Bookman, 2001.</p> <p>HANSELMAN, Duane; LITTLEFIELD, Bruce. <b>MATLAB 6: curso completo</b>. São Paulo: Prentice Hall, 2013.</p> <p>KERNIGHAN, Brian W.; RITCHIE, Dennis M. <b>C: a linguagem de programação: padrão ANSI</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.</p> <p>MCROBERTS, Michael. <b>Arduino básico</b>. São Paulo: Novatec, 2011.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>FEOFILOFF, Paulo. <b>Algoritmos em linguagem C</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.</p> <p>FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. <b>Lógica de programação</b>. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 2000.</p> <p>MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo. <b>Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores</b>. 24.ed. São Paulo: Érica, 2010.</p> <p>SCHILD, Herbert. <b>C: completo e total</b>. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1990.</p> <p>SEBESTA, Robert W. <b>Conceitos de linguagem de programação</b>. 9.ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO MECÂNICO		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30	Prática: 10
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Importância do desenho mecânico na indústria; Uso de instrumentos e equipamentos para desenho; Normas para construção de Desenhos Técnicos; Representação de desenhos técnicos mecânicos: perspectivas e projeções ortogonais; Escala e Cotação; Cortes e Seções; Noções de Tolerância e Ajustes.		
OBJETIVO		
Compreender o valor do Desenho Mecânico na Indústria. Desenvolver habilidades psicomotoras. Conhecer normas da associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Aplicar as normas para o desenho mecânico. Executar esboço e desenho definitivo de peças. Distribuir as cotas corretamente nos desenhos de peças. Aplicar corretamente os diferentes tipos de cortes.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução ao desenho <ul style="list-style-type: none"><li>A importância do desenho mecânico para a indústria moderna</li><li>Normas para dimensionamento do papel (formatos)</li><li>Linhas tipos e emprego</li></ul>		
UNIDADE 2: Perspectiva isométrica. <ul style="list-style-type: none"><li>Objetivo do desenho em perspectiva</li><li>Métodos de construção da Perspectiva Isométrica</li></ul>		
UNIDADE 3: Projeções ortogonais <ul style="list-style-type: none"><li>Conceito de projeção</li><li>Representação em múltiplas vistas</li><li>Vistas necessárias e suficientes e escolha das vistas</li></ul>		
UNIDADE 4: Normas para representação de projeções <ul style="list-style-type: none"><li>Linhas de centro</li><li>Eixos de simetria</li><li>Sinais indicativos</li><li>Diagonais cruzadas</li><li>Supressão de vistas</li></ul>		
UNIDADE 5: Cortes e seções <ul style="list-style-type: none"><li>Corte total, corte em desvio, meio corte, corte parcial, corte rebatido, seção sobre a vista, seção com a vista interrompida e seção fora da vista</li></ul>		
UNIDADE 6: Elementos de máquinas <ul style="list-style-type: none"><li>Desenho e cálculo de roscas</li><li>Desenho e cálculo de recartilhas</li></ul>		
UNIDADE 7: Vistas especiais <ul style="list-style-type: none"><li>Vistas auxiliares e vista parcial</li><li>Vista auxiliar simplificada</li></ul>		
UNIDADE 8: Omissão de corte <ul style="list-style-type: none"><li>Peças e partes de peças que não podem ser representadas em corte total</li></ul>		
UNIDADE 9: Escalas e dimensionamento <ul style="list-style-type: none"><li>Objetivo do uso de escalas</li><li>Tipos de Escalas: Natural, de redução e de ampliação</li></ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalas de redução e de ampliação em desenhos de perspectivas e projeções ortogonais</li> <li>• Elementos da cotação</li> <li>• Disposição das cotas nos desenhos</li> </ul> <p><b>UNIDADE 10:</b> Desenho geométrico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polígonos regulares inscritos e circunscritos</li> <li>• Divisão de segmentos iguais e proporcionais</li> <li>• Método de Rinaldini e Bion</li> </ul> <p><b>UNIDADE 11:</b> Desenhos e interpretação de projetos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenhos de conjuntos e de detalhes</li> </ul> <p><b>UNIDADE 12:</b> Noções de Tolerância e Ajustes</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LDTEC: Laboratório de Desenho Técnico).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>BUENO, Cláudia Pimentel; PAPAOGLOU, Rosarita Steil. <b>Desenho técnico para engenharias</b>. Curitiba: Juruá, 2011.</p> <p>MAGUIRE, D. E.; SIMMONS, C. H. <b>Desenho técnico</b>. São Paulo: Hemus, 1982.</p> <p>RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. <b>Curso de desenho técnico e AutoCAD</b>. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.</p> <p>SILVA, Arlindo <i>et al.</i> <b>Desenho técnico moderno</b>. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.</p> <p>SPECK, Henderson José; PEIXOTO, Virgílio Vieira. <b>Manual básico de desenho técnico</b>. 7.ed. Florianópolis: UFSC, 2013.</p> <p>STRAUHS, Faimara do Rocio. <b>Desenho técnico</b>. Curitiba: Base Editorial, 2010.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA - ABNT. <b>Cotagem em desenho técnico - NBR 10126</b>. Rio de Janeiro: [s.n.], 1987.</p> <p>MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. <b>Desenho técnico mecânico</b>: para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia - v.1. São Paulo: Hemus, 1977.</p> <p>MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. <b>Desenho técnico mecânico</b>: para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia - v.2. São Paulo: Hemus, 2008.</p> <p>MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. <b>Desenho técnico mecânico</b>: para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia - v.3. São Paulo: Hemus, 1977.</p> <p>MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. <b>Manual de desenho técnico mecânico</b>. v.1. São Paulo: Renovada Livros Culturais, 1977.</p> <p>PROVENZA, Francesco. <b>Desenhista de máquinas</b>. 46.ed. São Paulo: Escola Pro-Tec, 1991.</p> <p>PUGLIESE, Márcio; TRINDADE, Diamantino Fernandes. <b>Desenho mecânico e de máquinas</b>. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1987.</p> <p>SILVA, Gilberto Soares. <b>Curso de desenho técnico</b>. Porto Alegre: Sagra, 1993.</p> <p>SOUZA, Aécio Batista de <i>et al.</i> <b>Desenho mecânico</b>. São Paulo: Edart, 1968.</p> <p>TAIOLI, Pedro José. <b>Desenho técnico mecânico</b>. São Paulo: Crédito Brasileiro de Livros, 1973.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60	Prática: 20
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Introdução à ciência e tecnologia dos materiais; Classificação dos materiais, estrutura atômica e ligação interatômica; Estrutura de sólidos cristalinos; Imperfeições em sólidos. Difusão atômica; Propriedades mecânicas dos metais; Discordâncias e mecanismos de aumento de resistência; Falha em materiais; Diagramas de equilíbrio de fases; Transformações de fases fora do equilíbrio; Propriedades das microestruturas de ligas metálicas; Processamento térmico de ligas metálicas; Ligas metálicas ferrosas e não ferrosas; Cerâmicos, polímeros e compósitos. Propriedades elétricas e magnéticas dos materiais.</p>		
OBJETIVO		
<p>Compreender a importância dos materiais no desenvolvimento da humanidade e o papel da ciência e engenharia dos materiais. Entender as diversas famílias de materiais. Compreender os modelos atômicos e os princípios das ligações interatômicas. Entender o efeito dos defeitos cristalinos nas propriedades dos materiais e os mecanismos de deformação plástica dos materiais metálicos. Compreender os conceitos das diversas propriedades dos materiais. Compreender as transformações de fases que ocorrem nos materiais. Entender o processo de obtenção dos materiais. Compreender as transformações de fases das ligas Ferro-Carbono em condições de equilíbrio e as transformações de fases das ligas em condições fora do equilíbrio. Entender a relação entre tratamentos térmicos e propriedades mecânicas dos materiais. Conhecer as estruturas dos ferros fundidos e os diferentes tipos de aços. Conhecer os principais materiais metálicos não-ferrosos, cerâmicos e poliméricos. Compreender a origem das propriedades elétricas e magnéticas dos materiais.</p>		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução à ciência e tecnologia dos materiais:		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Perspectiva histórica;</li><li>• Fatores para seleção de materiais;</li><li>• Classificação dos materiais;</li><li>• Estrutura atômica;</li><li>• Ligação interatômica;</li><li>• Materiais modernos.</li></ul>		
UNIDADE 2: Estrutura cristalina dos materiais:		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definição de estrutura cristalina;</li><li>• Célula unitária;</li><li>• Estrutura CCC, CFC, HC;</li><li>• Fator de empacotamento atômico;</li><li>• Planos e direções cristalográficas;</li><li>• Densidades atômicas planares e lineares.</li></ul>		
UNIDADE 3: Imperfeições em sólidos:		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Descontinuidades pontuais, lineares, superficiais e volumétricas.</li></ul>		
UNIDADE 4: Difusão:		



- Conceituação;
- Mecanismos de difusão;
- Primeira Lei de *Fick* e fluxo difusivo;
- Difusão em regime não estacionário;
- Fatores que influenciam a difusão.

**UNIDADE 5:** Propriedades mecânicas dos metais:

- Tipos de esforços mecânicos;
- Ensaio de tração;
- Módulo de elasticidade;
- Tensão de escoamento;
- Limite de resistência a tração;
- Ductilidade;
- Resiliência e tenacidade;
- Ensaio de compressão;
- Ensaio de cisalhamento;
- Ensaio de torção;
- Ensaio de dobramento e flexão;
- Ensaio de dureza;

**UNIDADE 6:** Discordâncias e mecanismos de deformação plástica:

- Movimento das discordâncias;
- Sistemas de escorregamento;
- Diminuição do tamanho de grão;
- Formação de solução sólida;
- Encruamento.

**UNIDADE 7:** Falha em materiais:

- Mecanismos de falha;
- Tipos de fraturas;
- Concentração de tensão;
- Ensaio de impacto;
- Ensaio de fadiga;
- Ensaio de fluência;
- Ensaio não destrutivo.

**UNIDADE 8:** Diagramas de equilíbrio de fases:

- Conceitos: sistema, composto, solução, limite de solubilidade, fase e microestrutura;
- Diagrama isomorfo;
- Regra da alavanca;
- Diagrama eutético;
- Diagrama Ferro-Carbono.

**UNIDADE 9:** Transformações de fases fora do equilíbrio:

- Tipos de transformações de fases;
- Etapas da transformação de fase difusional;
- Diagramas tempo temperatura transformação (TTT);
- Diagramas do resfriamento contínuo (TRC);
- Morfologia dos microconstituintes dos aços;
- Propriedades de microestruturas.

**UNIDADE 10:** Processamento térmico de ligas metálicas:

- Etapas de um tratamento térmico;
- Tratamentos térmicos de recozimento;
- Tratamentos térmicos de endurecimento;
- Tratamentos térmicos de envelhecimento;
- Tratamentos termoquímicos.

**UNIDADE 11:** Ligas metálicas ferrosas e não ferrosas:

- Aços para construção mecânica;
- Aços ferramenta;
- Aços inoxidáveis;
- Ferros fundidos;
- Ligas de cobre, níquel, alumínio e titânio.

**UNIDADE 12:** Materiais cerâmicos, poliméricos e compósitos:

- Definição;

- Estrutura;
- Processamento;
- Tipos e aplicações;
- Propriedades mecânicas.

**UNIDADE 13:** Propriedades elétricas e magnéticas dos materiais:

- Materiais condutores, isolantes e semicondutores;
- Lei de *Ohm*;
- Condutividade e resistividade elétrica;
- Teoria das bandas;
- Semicondutores;
- Origem do magnetismo dos materiais;
- Materiais diamagnéticos, paramagnéticos e ferromagnéticos;
- Permeabilidade magnética;
- Histerese.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEM: Laboratório de Ensaios Mecânicos).

**RECURSOS**

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CALLISTER JUNIOR, William D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

CALLISTER JUNIOR, William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**. 4.ed. 2014.

NEWELL, James. **Fundamentos da moderna engenharia e ciência dos materiais**. Editora: LTC, 2014. VAN VLACK, Lawrence H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 1984.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHIAVERINI, Vicente. **Aços e ferros fundidos**: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos. São Paulo: Associação Brasileira de Metais, 1988.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica**. v.1. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

COLPAERT, Hubertus. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 3.ed. 1975.

GUY, A. G. **Ciência dos materiais**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980.

PARETO, Luis. **Resistência e ciência dos materiais**: formulário técnico: tração e compressão - flexão e cisalhamento - torção - resistências compostas - ferros e aços - os metais e suas ligas - materiais não-metálicos - proteção de superfícies e lubrificantes. 2003.

SHACKELFORD, James F. **Ciências dos materiais**. 6.ed. 2010.

SOUZA, Sérgio Augusto de. **Ensaio mecânicos de materiais metálicos**. 1979.

VAN VLACK, Lawrence H. **Princípios de ciência dos materiais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1985.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE - SMS</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 40</b>	<b>Créditos: 2</b>
<b>Nível: Graduação</b>	<b>Semestre: S1</b>	<b>Pré-requisitos: -</b>
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica: 40</b>	<b>Prática: 0</b>
	<b>Presencial: 40</b>	<b>Distância: 0</b>
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais: 8 aulas</b>	
	<b>Extensão: -</b>	
<b>EMENTA</b>		
<p>Evolução histórica da segurança do trabalho e saúde ocupacional; Legislação de segurança do trabalho; Riscos ocupacionais; Proteção contra Ruídos, Incêndios, Riscos Químicos, Radiações, Ergonômicos e Biológicos; Doenças ocupacionais; Saúde ocupacional e qualidade de vida no trabalho; Primeiros socorros; Normas Regulamentadoras da Segurança do Trabalho (SESMT, EPI, CIPA, PCMSO, PPRA, PCMAT, NR-12, NR-13, etc.); Evolução da questão Ambiental; Poluição do solo, hídrica e atmosférica; Sistemas de Gestão Ambiental segundo a NBR ISO 14000.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Executar as tarefas na vida profissional dentro dos padrões e normas de segurança, utilizando-se do senso prevencionista em acidentes do trabalho. Desenvolver estratégias para melhorar a qualidade de vida no exercício do seu trabalho. Avaliar e/ou controlar os riscos ambientais de acidentes para si e para os outros que o rodeiam.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Conceito e Aspectos Legais		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evolução histórica da segurança do trabalho e saúde ocupacional.</li><li>• Aspectos legais e prevencionistas do acidente de trabalho.</li><li>• Fatores que contribuem para o acidente de trabalho, sua análise e medidas preventivas.</li><li>• Responsabilidade civil e criminal no acidente de trabalho.</li><li>• Normas Regulamentadoras do TEM.</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> Segurança na Indústria		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Especificação e uso de EPI e EPC.</li><li>• Prevenção e combate a princípio de incêndio (NR 23).</li><li>• Sinalização de Segurança (NR 26).</li><li>• Condições ambientais de trabalho (NR 18).</li><li>• Programas de Prevenção (NR 9 e NR 7).</li><li>• Mapa de Riscos.</li><li>• CIPA (NR 5) e SESMT (NR 4).</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> Ergonomia		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos da Ergonomia.</li><li>• LER e DORT.</li><li>• Exercícios laborais.</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> Segurança em instalações e serviços em eletricidade (NR 10)		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Medidas de controle.</li><li>• Medidas de proteção coletiva e individual.</li><li>• Segurança em projetos, construção, montagem, operação e manutenção.</li><li>• Sinalização de segurança.</li><li>• Procedimentos de trabalho.</li><li>• Segurança em instalações elétricas desenergizadas.</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> Segurança em instalações, máquinas e equipamentos		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segurança no trabalho em Máquinas e equipamentos (NR 12).</li> <li>• Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento (NR 13).</li> </ul> <p><b>UNIDADE 6:</b> Saúde Ocupacional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeiros Socorros em Segurança do Trabalho.</li> <li>• Doenças ocupacionais.</li> <li>• Qualidade de vida no trabalho.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 6:</b> Gestão Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução da questão Ambiental.</li> <li>• Poluição do solo, hídrica e atmosférica.</li> <li>• Sistemas de Gestão Ambiental segundo a NBR ISO 14000.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LIHO: Laboratório de Instrumentação em Higiene Ocupacional).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>BARBOSA, Adriano Aurélio Ribeiro. <b>Segurança do trabalho</b>. Curitiba: Livro Técnico, 2011.</p> <p>BARBOSA FILHO, Antônio Nunes. <b>Segurança do trabalho e gestão ambiental</b>. São Paulo: Atlas, 2007.</p> <p>DAMÁSIO, Deosimar Antônio. <b>Saúde e segurança no trabalho</b>. Brasília: NT Editora, 2014.</p> <p>KARREN, Keith J. <i>et al.</i> <b>Primeiros socorros para estudantes</b>. 10.ed. Barueri: Manole, 2013.</p> <p>PEPPLOW, Luiz Amilton. <b>Segurança do trabalho</b>. Curitiba: Base Editorial, 2010.</p> <p>SALIBA, Tuffi Messias. <b>Curso básico de segurança e higiene ocupacional</b>. São Paulo: LTr, 2004.</p> <p>SEGURANÇA e medicina do trabalho. São Paulo: Atlas, 1999. (Manuais de Legislação Atlas).</p> <p>TACHIZAWA, Takeshy. <b>Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: os paradigmas do novo contexto empresarial</b>. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2019.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CARDELLA, Benedito. <b>Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas</b>. São Paulo: Atlas, 1999.</p> <p>MICHEL, Oswaldo. <b>Guia de primeiros socorros: para cipeiros e serviços especializados em medicina, engenharia, e segurança do trabalho</b>. São Paulo: LTr, 2003.</p> <p>OLIVEIRA, Cláudio A. Dias de. <b>Passo a passo dos procedimentos técnicos em segurança e saúde no trabalho: micro, pequenas, médias e grandes empresas</b>. São Paulo: LTr, 2002.</p> <p>RIBEIRO NETO, João Batista M.; TAVARES, José da Cunha; HOFFMANN, Silvana Carvalho. <b>Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho</b>. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Senac SP, 2012.</p> <p>SENAC. <b>Primeiros Socorros: como agir em situações de emergência</b>. 2.ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2008.</p> <p>SESI - SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. <b>Manual de segurança e saúde no trabalho</b>. São Paulo: SESI, 2005.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: SISTEMAS DIGITAIS		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30	Prática: 10
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Introdução aos sistemas digitais; Sistemas de numeração e códigos; Operações lógicas: expressões booleanas, simbologia e tabela verdade; Famílias lógicas e circuitos integrados; Circuitos combinacionais e técnicas de simplificação; Introdução a Circuitos Sequenciais; Introdução a Dispositivos Lógicos Programáveis.		
OBJETIVO		
Descrever o funcionamento das portas lógicas, identificando suas funções em circuitos lógicos combinacionais para solução de problemas lógicos. Conceituar dispositivos de lógica programável.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Funções Lógicas. <ul style="list-style-type: none"><li>• Efetuar conversões de sistemas de numeração.</li><li>• Desenhar CLC empregando portas lógicas básicas.</li><li>• Desenhar diagramas de tempo para diversos CLC.</li><li>• Empregar portas lógicas em CLC.</li><li>• Determinar a equivalência entre blocos lógicos.</li><li>• Analisar CLC simples.</li><li>• Levantar a tabela verdade de CLC.</li></ul>		
UNIDADE 2: Projeto e Análise de Circuitos Lógicos. <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar os teoremas e leis booleanas.</li><li>• Desenhar CLC a partir de situações diversas.</li><li>• Simplificar CLC utilizando a álgebra Booleana.</li><li>• Simplificar CLC utilizando mapas de Karnaugh.</li><li>• Usar circuitos integrados comerciais para implementar CLC.</li></ul>		
UNIDADE 3: Circuitos de Processamento de dados. <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenhar circuitos Multiplexadores e Demultiplexadores.</li><li>• Analisar circuitos com MUX e DEMUX.</li><li>• Projetar circuitos Decodificadores.</li></ul>		
UNIDADE 4: Circuitos Aritméticos. <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenhar circuitos aritméticos básicos.</li><li>• Efetuar cálculos básicos.</li><li>• Operar com números negativos e positivos.</li><li>• Implementar circuitos lógicos aritméticos completos.</li><li>• Utilizar circuitos integrados comerciais para operações básicas de soma e subtração.</li></ul>		
UNIDADE 5: Descrever o funcionamento dos principais elementos de memória. <ul style="list-style-type: none"><li>• Descrever o funcionamento dos flip-flops tipo RS, JK, D e T.</li><li>• Desenhar e descrever diagramas de tempo.</li><li>• Descrever o funcionamento de registradores de deslocamento.</li></ul>		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEPI: Laboratório de Eletrônica de Potência e Industrial		
RECURSOS		

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. **Elementos de eletrônica digital**. São Paulo: Érica, 1986.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40.ed. São Paulo: Érica, 2011.

Malvino, Albert Paul. **Eletrônica Digital**: princípios e aplicações - v.1. São Paulo : McGraw-Hill, 1987.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. **Sistemas digitais**: princípios e aplicações. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ERCEGOVAC, Milos D. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Porto Alegre : Bookman, 2000.

GARCIA, Paulo Alves; MARTINI, José Sidnei Colombo. **Eletrônica Digital**: teoria e laboratório. 2.ed. São Paulo: Érica, 2010.

OLIVEIRA, André Schneider; ANDRADE, Fernando Sousa. **Sistemas embarcados**: hardware e firmware na prática. São Paulo: Érica, 2006.

SZAJNBERG, Mordka. **Eletrônica digital**: teoria, componentes e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

VAHID, Frank. **Sistemas digitais**: projeto, otimização e HDLs. Porto Alegre: Artmed, 2010.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: METROLOGIA DIMENSIONAL		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 20	Prática: 20
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Histórico (Introdução); Unidades de medidas; Terminologia em metrologia; Metrologia; Elementos importantes para uma conduta na prática metrológica; Escalas, Paquímetro e Micrômetro; Medidores de deslocamento (Relógios comparadores); Medidores de ângulos; Blocos padrões; Instrumentos auxiliares de medição; Transdutores.		
OBJETIVO		
Realizar, com eficácia, segurança e economia, o controle de qualidade metrológica dimensional, comprovar e garantir a qualidade adequada, conforme conceitos e normas, tais como: NBR ISO 9000, NBR ISO 10011, NBR ISO 10012, NBR ISO 10013, ISO/TAG 4, ABNT ISO/IEC GUIA 25.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Histórico (Introdução) <ul style="list-style-type: none"><li>Despertar curiosidade e interesse pela disciplina</li></ul>		
UNIDADE 2: Unidades legais de medidas <ul style="list-style-type: none"><li>Conhecer as Unidades legais de medidas</li><li>Resolver problemas de conversão de Unidades legais</li></ul>		
UNIDADE 3: Terminologia adotada em metrologia <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar os termos legais de metrologia</li></ul>		
UNIDADE 4: Metrologia <ul style="list-style-type: none"><li>Descrever o que é medir</li><li>Definir o que é erro de medição</li><li>Determinar o resultado da medição</li><li>Identificar os parâmetros característicos metrológicas de um sistema de medição</li><li>Definir qualificação de instrumentos</li><li>Compreender controle geométrico</li></ul>		
UNIDADE 5: Elementos importantes para uma conduta na prática metrológica <ul style="list-style-type: none"><li>Despertar a curiosidade e interesse por uma organização da medição</li><li>Reconhecer e compreender a necessidade de uma boa organização do local de trabalho</li></ul>		
UNIDADE 6: Escalas <ul style="list-style-type: none"><li>Reconhecer e utilizar as escalas graduadas</li><li>Reconhecer outros tipos de escalas.</li></ul>		
UNIDADE 7: Paquímetro <ul style="list-style-type: none"><li>Reconhecer os tipos de paquímetros e suas nomenclaturas</li><li>Calcular os parâmetros metrológicos do paquímetro em geral</li><li>Utilizar os paquímetros</li></ul>		
UNIDADE 8: Micrometro <ul style="list-style-type: none"><li>Reconhecer os principais tipos de micrômetros e suas nomenclaturas</li><li>Calcular os parâmetros metrológicos dos micrômetros</li><li>Utilizar os micrômetros</li></ul>		

<p><b>UNIDADE 9:</b> Medidores de deslocamento (Relógios comparadores)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os principais tipos de medidores de deslocamento e suas nomenclaturas</li> <li>• Calcular os parâmetros metrológicos dos medidores de deslocamento</li> <li>• Utilizar os medidores de deslocamento</li> </ul> <p><b>UNIDADE 10:</b> Medidores de ângulos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os principais tipos e utilização de medidores de ângulos</li> <li>• Calcular os parâmetros metrológicos dos medidores de ângulos</li> <li>• Utilizar os medidores de ângulos</li> </ul> <p><b>UNIDADE 11:</b> Blocos padrões</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os principais tipos de utilização de blocos padrões</li> <li>• Utilizar blocos padrões</li> </ul> <p><b>UNIDADE 12:</b> Instrumentos auxiliares de medição</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer e utilizar os principais tipos</li> </ul> <p><b>UNIDADE 13:</b> Transdutores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os principais transdutores, seus princípios e utilizações</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LMD: Laboratório de Metrologia Dimensional).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>DOEBELIN, Ernest O. <b>Measurement systems: application and design</b>. Boston: McGraw-Hill, 1990.</p> <p>LIRA, Francisco Adval. <b>Metrologia na indústria</b>. 2.ed. São Paulo: Érica, 2002.</p> <p>SILVA NETO, João Cirilo da. <b>Metrologia e controle dimensional</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>ABACKERLI, Álvaro J. et al. <b>Metrologia para a qualidade</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.</p> <p>CERQUEIRA NETO, Edgard Pedreira. <b>Gerenciando a qualidade metrológica</b>. Rio de Janeiro: Imagem, 1993.</p> <p>DIAS, José Luciano de Mattos. <b>Medida, normalização e qualidade - aspectos da história da metrologia no Brasil</b>. Rio de Janeiro: INMETRO, 1998.</p> <p>PETROBRAS. <b>Metrologia aplicada</b>. Rio de Janeiro: [s.n.], 2005.</p> <p>TAYLOR, John R. <b>Introdução à análise de erros: o estudo de incertezas em medições físicas</b>. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.</p> <p>WAENY, José Carlos de Castro. <b>Controle total da qualidade em metrologia</b>. São Paulo: Makron Books, 1992.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____



**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: FÍSICA APLICADA		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S2	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 80	Prática: 0
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Leis de Newton; Estática e dinâmica da partícula; Trabalho e energia; Conservação da Energia; Momento linear e sua conservação; Momento angular da partícula e de sistemas de partículas; Temperatura; Calorimetria e Condução de Calor, Leis da Termodinâmica; Sistemas Termodinâmicos.		
OBJETIVO		
Adquirir compreensão da teoria de física geral e suas aplicações relacionadas com a área de Mecatrônica.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Leis de Newton <ul style="list-style-type: none"><li>• Primeira Lei de Newton</li><li>• Medida dinâmica da força</li><li>• Medida dinâmica da massa</li><li>• Segundo Lei de Newton, massa e peso</li><li>• Terceira Lei de Newton, medida estática da força</li></ul> UNIDADE 2: Estática e dinâmica da partícula <ul style="list-style-type: none"><li>• Coeficiente de atrito</li><li>• Forças de atrito</li><li>• Dinâmica do movimento circular uniforme</li><li>• Forças inerciais</li></ul> UNIDADE 3: Trabalho e energia <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabalho de uma força constante</li><li>• O trabalho como a integral de uma força variável</li><li>• Teorema da energia cinética</li><li>• Potência</li></ul> UNIDADE 4: Conservação da Energia <ul style="list-style-type: none"><li>• Forças conservativas e não conservativa</li><li>• Energia potencial e energia mecânica</li><li>• Conservação da energia mecânica</li><li>• Teorema da conservação de energia</li></ul> UNIDADE 5: Momento linear e sua conservação <ul style="list-style-type: none"><li>• Centro de massa e movimento do centro de massa</li><li>• Momento linear e conservação do momento linear</li><li>• Colisões</li><li>• Impulso e momento linear</li></ul> UNIDADE 6: Momento angular da partícula e de sistemas de partículas <ul style="list-style-type: none"><li>• Movimento de um objeto complexo</li><li>• Sistemas de duas partículas</li><li>• Sistemas de múltiplas partículas</li><li>• Centro de massa de obietos sólidos</li></ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservação da quantidade de movimento em um sistema de partículas</li> </ul>	
<b>UNIDADE 7: Temperatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de temperatura</li> <li>• Funcionamento dos diversos tipos de termômetros</li> <li>• Principais escalas termométricas</li> <li>• Coeficiente de dilatação</li> <li>• Equações de dilatação dos sólidos e dos líquidos</li> <li>• Anomalia na dilatação da água</li> </ul>	
<b>UNIDADE 8: Calorimetria e Condução de Calor</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calor, capacidade térmica e calor específico</li> <li>• Equação fundamental da calorimetria</li> <li>• Calor sensível e latente</li> <li>• Mudança de fase da matéria</li> </ul>	
<b>UNIDADE 9: Termodinâmica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variáveis e Equações de estado, diagramas PVT.</li> <li>• Trabalho e Primeira Lei da Termodinâmica.</li> <li>• Equivalente mecânico de calor.</li> <li>• Energia interna, entalpia, ciclo de Carnot.</li> <li>• Mudanças de fase.</li> <li>• Segunda lei da termodinâmica e entropia.</li> <li>• Funções termodinâmicas.</li> <li>• Aplicações práticas de Termodinâmica.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e com resolução de exercícios.	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <b>Fundamentos de Física - v.1</b>. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.</p> <p>MORAN, Michael J. <i>et al.</i> <b>Princípios de termodinâmica para engenharia</b>. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.</p> <p>RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. <b>Física</b>. v.1. (4 volumes) 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</p> <p>TIPLER, Paul A. <b>Física para cientistas e engenheiros</b>. v.1. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CHAVES, Alaor Silvério; SAMPAIO, J. F. <b>Física básica: mecânica</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p> <p>ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A. <b>Termodinâmica</b>. 7.ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.</p> <p>FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. <b>Física básica</b>: volume único. 2. ed. São Paulo: Atual, 2007.</p> <p>HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. <b>Fundamentos de Física - v.2</b>. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.</p> <p>PERUZZO, Jucimar. <b>Experimentos de física básica</b>: mecânica. São Paulo: Livraria da Física, 2012.</p> <p>RESNICK, Robert; HALLIDAY, David. <b>Física</b> (2 volumes) - v.1. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1968.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: ANÁLISE DE CIRCUITOS CC		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S2	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50	Prática: 30
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Conceitos básicos de corrente elétrica e eletrostática; Diferença de potencial; Lei de Ohm; Potência e energia elétrica; Circuitos em corrente contínua com resistores associados em série, paralelo e em associações mistas de resistores; Equivalente Delta-Estrela; Técnicas de análise de circuitos: corrente de malhas, tensões nodais, teoremas de Thévenin, Superposição e Norton; Noções básicas de circuitos Indutivos e Capacitivos.</p>		
OBJETIVO		
<p>Diferenciar grandezas escalares e vetoriais elétricas. Conceituar a estrutura da matéria e os tipos de materiais. Estudar os efeitos da carga elétrica no meio e suas consequências. Analisar circuitos de corrente contínua com parâmetros de resistência e associações. Solucionar problemas envolvendo circuitos com fontes dependentes e independentes. Analisar circuitos elétricos utilizando métodos e teoremas. Associar influência de Geração de Energia com meio ambiente por meio de apresentações. Simular circuitos com aplicações práticas.</p>		
PROGRAMA		
<p><b>UNIDADE 1:</b> Revisão Matemática e Física</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grandezas Físicas</li><li>• Unidades físicas</li><li>• Múltiplos e Submúltiplos</li><li>• Notação Científica</li><li>• Equações da Reta e da Parábola</li></ul> <p><b>UNIDADE 2:</b> Eletrostática</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estrutura da Matéria</li><li>• Carga Elétrica elementar e corrente elétrica</li><li>• Processos da Eletrização</li><li>• Lei de Coulomb;</li><li>• Campo Elétrico;</li><li>• Capacitor</li><li>• Potencial Elétrico e Energia Potencial</li><li>• Poder das pontas e Tensão de Passo</li></ul> <p><b>UNIDADE 3:</b> Eletrodinâmica</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução a Materiais: Isolantes e Condutores</li><li>• Resistores e Associação de Resistores</li><li>• 2ª Lei de Ohm</li><li>• Corrente Elétrica</li><li>• 1ª Lei de Ohm</li><li>• Fontes de Tensão e Corrente</li></ul> <p><b>UNIDADE 4:</b> Circuitos Elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Geradores e Receptores</li><li>• Circuito Elétrico</li><li>• Fontes Dependentes e Independentes</li></ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• LKT e LKC</li> </ul> <b>UNIDADE 5:</b> Análise de Circuitos CC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método das Malhas</li> <li>• Método dos Nós</li> <li>• Método da Superposição</li> <li>• Teorema Thevenin e Norton</li> <li>• Sistema Estrela Triângulo Resistivo</li> <li>• Máxima Transferência de Potência</li> </ul> <b>UNIDADE 6:</b> Introdução a Capacitores e Indutores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos Elétricos com Resistores, Indutores e Capacitores</li> <li>• Estudo do Capacitor e suas aplicações</li> <li>• Estudo do Indutor e suas aplicações</li> <li>• Comportamento da Corrente e Tensão nos parâmetros RLC</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEMAG: Laboratório de Eletricidade e Magnetismo, LEAD: Laboratório de Eletrônica Digital e LIE: Laboratório de Informática Educacional).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
BOYLESTAD, Robert L. <b>Introdução à análise de circuitos</b> . 10.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. IRWIN, J. David. <b>Análise básica de circuitos para engenharia</b> . 10.ed. Rio de Janeiro, LTC, 2014. MARKUS, Otávio. <b>Circuitos elétricos</b> : corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. São Paulo: Érica, 2006. NAHVI, Mahmood, <b>Circuitos Elétricos</b> , 5.ed. Porto Alegre, Bookman, 2014.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
LOURENÇO, Antônio Carlos de; CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUEIRI JÚNIOR, Salomão. <b>Circuitos de corrente contínua</b> . 3.ed. São Paulo: Érica, 1998. MARKUS, Otávio. <b>Ensino modular</b> : sistemas analógicos: circuitos com diodos e transistores. 8. ed. São Paulo: Érica, 2010. NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. <b>Teoria e problemas de circuitos elétricos</b> . 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W., Jr. <b>Física para cientistas e engenheiros - v.3</b> : eletricidade e magnetismo. 2.ed. São Paulo: Cengage, 2017. U. S. Navy Bureau of Naval Personnel. <b>Curso completo de eletricidade básica</b> . São Paulo: Hemus, 2002. WESTGATE, Dave, <b>A Eletricidade no Automóvel</b> : Como Funciona, Como Localizar, Como Consertar. São Paulo: Hermus.	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR - CAD		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S2	Pré-requisitos: Desenho Técnico Mecânico
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30	Prática: 50
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Apresentação do ambiente 2D e 3D; Técnicas CAD para esboços, parametrização e criação de peças e montagem de conjuntos mecânicos; Seleção e aplicação de materiais; Propriedades de massa; Criação de blocos e utilização de bibliotecas; Utilização de geometria auxiliar; Desenho de primitivas geométricas; Desenho de formas especiais (seções tubulares e chapas finas); Técnicas de apresentação (plotagem, renderização); Introdução a integração dos sistemas CAD/CAE/CAM.		
OBJETIVO		
Executar interpretando os desenhos técnicos com auxílio de computador e programas CAD em ambientes 2D e 3D. Usar o CAD no projeto de máquinas, desenho de peças de máquinas, desenho de layouts, plantas baixas, modelamento de sólidos.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Sistema de coordenadas e parametrização do ambiente de desenho <ul style="list-style-type: none"><li>Comandos de formatação</li><li>Comandos de visualização</li></ul>		
UNIDADE 2: Desenho 2D <ul style="list-style-type: none"><li>Comandos de edição</li><li>Comandos de modificação</li></ul>		
UNIDADE 3: Cotas e camadas <ul style="list-style-type: none"><li>Parametrização de cotas e criação de camadas (layers)</li><li>Comandos de formatação</li><li>Comandos de dimensionamento</li><li>Comandos de inspeção</li></ul>		
UNIDADE 4: Desenho 3D <ul style="list-style-type: none"><li>Comandos de formatação</li><li>Comandos de dimensionamento</li><li>Comandos de inspeção</li><li>Comandos de edição</li><li>Comandos de modificação</li></ul>		
UNIDADE 5: Ambiente de impressão <ul style="list-style-type: none"><li>Comandos de formatação</li><li>Folha de engenharia e impressão</li></ul>		
UNIDADE 6: Montagem de conjuntos <ul style="list-style-type: none"><li>Comandos para montagem de conjuntos, desenho de detalhes e perspectiva explodida.</li></ul>		
UNIDADE 7: CAE, CAM e CAPP <ul style="list-style-type: none"><li>Definições de Engenharia Assistida por Computador (CAE) e Manufatura Assistida por Computador (CAM).</li><li>Comandos de análises estáticas, dinâmicas, térmicas e fluidodinâmica de peças e conjuntos.</li><li>Definição de Planejamento do Processo no contexto de sistemas de manufatura.</li></ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto Assistido por Computador (CAD), e sua integração com o Planejamento do Processo Assistido por Computador (CAPP).</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LCAD: Laboratório de Desenho Assistido por Computador).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>BUENO, Cláudia Pimentel; PAPAZOGLU, Rosarita Steil. <b>Desenho técnico para engenharias</b>. Curitiba: Juruá, 2011.</p> <p>EDS COMPANY. <b>Solid Edge</b>: conceitos básicos: versão 15 - v.1. São Caetano do Sul, SP: [s.n.], 2003.</p> <p>EDS COMPANY. <b>Solid Edge</b>: conceitos básicos: versão 15 - v.2. São Caetano do Sul, SP: [s.n.], 2003.</p> <p>NORTON, Robert L. <b>Projeto de máquinas: uma abordagem integrada</b>. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.</p> <p>RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. <b>Curso de desenho técnico e AutoCAD</b>. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>BALDAM, Roquemar de Lima; COSTA, Lourenço. <b>AutoCAD 2015</b>: utilizando totalmente. Colaboração de Adriano de Oliveira. São Paulo: Érica, 2015.</p> <p>BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. <b>Elementos de máquinas de Shigley</b>. 10.ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.</p> <p>COLLINS, Jack A. <b>Projeto mecânico de elementos de máquinas</b>: uma perspectiva de prevenção da falha. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>MENEGOTTO, José Luis; ARAÚJO, Tereza Cristina Malveira de. <b>O desenho digital: técnica &amp; arte</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.</p> <p>OLIVEIRA, Adriano de. <b>AutoCAD 2015 3D avançado</b>: modelagem e Render com Mental Ray. São Paulo: Érica, 2015.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 80</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S2	<b>Pré-requisitos:</b> Ciência e Tecnologia dos Materiais
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 60	<b>Prática:</b> 20
	<b>Presencial:</b> 80	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 16 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
Princípios, conceitos e classificação dos processos de fabricação de produtos metálicos e não metálicos; Processos de fundição; Processos de soldagem; Metalurgia do pó; Fundamentos de processos por conformação plástica dos metais; Processos manuais de ajustagem; Tecnologia da usinagem e máquinas-ferramenta.		
<b>OBJETIVO</b>		
Compreender os diversos processos de fabricação mecânica na indústria. Conhecer as tecnologias e os principais tipos de máquinas operatrizes e ferramentas de usinagem e de ajustagem. Conhecer os processos de soldagem.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Processos de Fabricação		
<ul style="list-style-type: none"><li>Fundição: definições, propriedades mecânica, objetivos, equipamentos, vantagens/desvantagens, aplicações e principais tipos (por gravidade, sob pressão, por precisão, por centrifugação, outros);</li><li>Conformação mecânica: forjamento, laminação, extrusão, trefilação e estampagem (definições, propriedades mecânica, objetivos, equipamentos, vantagens/desvantagens, aplicações e principais tipos);</li><li>Metalurgia do Pó: definições, propriedades mecânicas, objetivos, equipamentos, vantagens/desvantagens, aplicações e principais tipos;</li><li>Injeção e sopro de plásticos: definições, objetivos, tipos, equipamentos, vantagens/desvantagens e aplicações;</li><li>Processos não convencionais: eletroerosão, jato d'água, laser e feixe de elétrons.</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> Tecnologia da Usinagem		
<ul style="list-style-type: none"><li>Movimentos da peça e da ferramenta de corte, geometria da ferramenta de corte: parte ativa, ângulos da ferramenta, quebra cavacos, materiais usados em ferramentas de corte;</li><li>Parâmetros de usinagem: movimento principal de corte, movimento de avanço, movimento de penetração, velocidade de corte, velocidade de avanço e fluidos de corte.</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> Máquinas Ferramentas		
<ul style="list-style-type: none"><li>Tipos e nomenclatura, princípios de funcionamento, aplicações, ferramenta de corte, operações fundamentais, acessórios e fixações das peças das seguintes máquinas: furadeiras, plainas, tornos, retificadoras, fresadoras e máquinas especiais.</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> Processos de Soldagem		
<ul style="list-style-type: none"><li>Definições, propriedades mecânicas, objetivos, equipamentos, vantagens/desvantagens, aplicações e principais tipos de soldagem.</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> Processos Manuais de Ajustagem		
<ul style="list-style-type: none"><li>Ferramentas manuais: definições, materiais, principais tipos e aplicações.</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LMO: Laboratório de Máquinas Operatrizes).		
<b>RECURSOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Material didático-pedagógico.</li><li>Recursos audiovisuais.</li><li>Insumos de laboratórios.</li></ul>		

## AVALIAÇÃO

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica**. v.2. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 6.ed. São Paulo: Artliber, 2008.

FERRARESI, Dino. **Usinagem dos metais**. v.1. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

FREIRE, J. M. **Fresadora**. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

FREIRE, J. M. **Instrumentos e ferramentas manuais**. Rio de Janeiro: LTC, 1984.

FREIRE, J. M. **Introdução às máquinas ferramentas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1989.

FREIRE, J. M. **Máquinas de serrar e furar**. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

FREIRE, J. M. **Torno mecânico**. Rio de Janeiro: LTC, 1984.

GROOVER, Mikell P. **Introdução aos processos de fabricação**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

STEMMER, Caspar Erich. **Ferramentas de corte**. v.1. Florianópolis: UFSC, 1995.

STEMMER, Caspar Erich. **Ferramentas de corte**. v.2. Florianópolis: UFSC, 1995.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DOYLE, Lawrence E. **Processos de fabricação e materiais para engenheiros**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

GERLING, H. **A Volta da máquina-ferramenta**. Rio de Janeiro: Reverté, 1977.

LOUVET, J. C. **Manual do torneiro**. 10.ed. São Paulo: Discubra, s.d.

MARCONDES, Francisco Carlos. **A história do metal duro**. [s.l.]: CPA, s.d.

SOUZA, Aécio Baptista et al. **Fresador**. 2.ed. São Paulo: Edart, 1968.

YOSHIDA, Américo. **Torno mecânico**. São Paulo: Fortaleza CBL, s.d.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S2	Pré-requisitos: Ciência e Tecnologia dos Materiais
CARGA HORÁRIA	Teórica: 70	Prática: 10
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Fundamentos de resistência dos materiais: Definição de deformação normal e deformação por cisalhamento; Propriedades mecânicas dos materiais: Carga axial: Torção: Flexão: Transformação de tensão (introdução ao estado bidimensional de tensões).		
OBJETIVO		
Estabelecer conceitos e fundamentações básicas de resistência dos materiais para o conhecimento do comportamento mecânico associado à análise estática de tensões e deformações em sistemas mecânicos. Aplicar os cálculos relacionados a determinação da tensão normal, tensão de cisalhamento e deformação associada. Determinar as propriedades mecânicas, calculando parâmetros como variação do comprimento, módulo de elasticidade, coeficiente de Poisson. Calcular tensão cisalhante, ângulo de torção, potência, momento de inércia polar em estruturas submetidas à torção. Resolver problemas estaticamente indeterminados carregados axialmente e por torção. Construir diagrama do momento fletor e força cortante. Calcular a tensão de flexão máxima desenvolvida em uma estrutura. Determinar as tensões principais (orientação e representação em elemento plano), o cisalhamento máximo (orientação e representação em elemento plano), tensões em uma orientação qualquer utilizando círculo de Mohr.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Conceitos fundamentais de resistência dos materiais		
<ul style="list-style-type: none"><li>Equações de equilíbrio de um corpo deformável, cargas externas, tipos de apoio, carga interna, método da seção.</li><li>Conceitos de tensão (normal e cisalhante), tensão admissível, fator de segurança, deformação.</li></ul>		
UNIDADE 2: Propriedades mecânicas dos materiais		
<ul style="list-style-type: none"><li>Propriedades mecânicas dos materiais (tensão limite de escoamento, tensão limite de resistência à tração, tensão de ruptura, resiliência, tenacidade, ductilidade, fragilidade).</li><li>Ensaio mecânicos de tração e compressão, o gráfico tensão x deformação, Lei de Hooke, coeficiente de Poisson, Módulo de elasticidade (Módulo de Young), Módulo de rigidez no cisalhamento.</li></ul>		
UNIDADE 3: Carga Axial		
<ul style="list-style-type: none"><li>Tensão normal em elementos carregados axialmente;</li><li>Deformação elástica em elementos submetidos a carga axial;</li><li>Análise de força em elemento com carga axial estaticamente indeterminado;</li><li>Tensão térmica.</li></ul>		
UNIDADE 4: Torção		
<ul style="list-style-type: none"><li>Efeitos da aplicação de um carregamento de torção a um eixo circular maciço ou tubular;</li><li>Deformação por torção de um eixo circular;</li><li>Equação da torção para eixo maciço e tubular;</li><li>Calcular transmissão de potência. Determinar o ângulo de torção;</li><li>Análise de força em elementos estaticamente indeterminados carregados com torque.</li></ul>		
UNIDADE 5: Flexão		
<ul style="list-style-type: none"><li>Tensão provocada em vigas e eixos devido a flexão;</li><li>Diagramas de força cortante e momento fletor;</li><li>Deformação por flexão de um elemento reto;</li></ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equação da flexão.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 6:</b> Transformação de tensão</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípios para transformar as componentes de tensão associadas a um determinado sistema de coordenadas em componentes de um sistema com orientação diferente;</li> <li>• Equações gerais de transformação de tensão no plano;</li> <li>• Tensões principais e tensão de cisalhamento máximo no plano;</li> <li>• Solução gráfica utilizando o círculo de Mohr (tensão no plano).</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEM: Laboratório de Ensaios Mecânicos).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>ARRIVABENE, Wladimir. <b>Resistência dos materiais</b>. São Paulo: Makron Books, 1994.</p> <p>BEER, F. P.; JOHNSTON, E. Russell, Jr. <b>Resistência dos materiais</b>. 2.ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1982.</p> <p>CARVALHO, M. S. <b>Resistência dos Materiais</b>. Rio de Janeiro. Exped. 1979.</p> <p>HIBBELER, R. C. <b>Resistência dos materiais</b>. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CRAIG JR, Roy R. <b>Mecânica dos materiais</b>. 2.ed. Rio de Janeiro, LTC, 2003.</p> <p>HIBBELER, R. C. <b>Estática: mecânica para engenharia</b>. 14.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.</p> <p>NASH, William A. <b>Resistência dos materiais</b>. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil, 1971.</p> <p>NASH, William A.; POTTER, Merle C. <b>Resistência dos materiais: mais de 600 problemas resolvidos</b>. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.</p> <p>TIMOSHENKO, Stephen P. <b>Resistência dos materiais</b>. v.1. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1966.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: ANÁLISE DE CIRCUITOS CA		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S3	Pré-requisitos: Análise de Circuitos CC
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50	Prática: 30
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Conceitos básicos de corrente elétrica e diferença de potencial em corrente alternada (CA); Valores eficazes, medidores e instrumentos de medição; Dispositivos básicos (Dispositivos RLC) e fasores; Circuitos em corrente alternada com associados em série, paralelo e em associações mistas; Equivalente Delta-Estrela; Técnicas de análise de circuitos em regime estacionário senoidal; Teoremas sobre circuitos CA; Potência CA e fator de potência; Circuitos Polifásicos. Introdução a transformadores monofásicos e trifásicos.</p>		
OBJETIVO		
<p>Analisar circuitos de corrente contínua e alternada inserindo parâmetros de resistência, indutores e capacitores, isolados ou associados. Solucionar problemas envolvendo circuitos transitórios, capacitivos e indutivos em CA em sistemas monofásicos e trifásicos. Compreender o comportamento das grandezas tensão, corrente e potência nos circuitos elétricos e máquinas elétricas. Desenvolver material de pesquisa abrangendo diversos assuntos da indústria. Simular circuitos em diversas aplicações.</p>		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Circuitos CC		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisão de Circuitos Elétricos CC</li><li>• Análise de Circuitos: Thevenin, Norton, Máxima Transferência de Potência, Estudo de Malhas e Teorema das Malhas e Teorema dos Nós.</li></ul>		
UNIDADE 2: Capacitores		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitância</li><li>• Efeitos físico e químico nos materiais dielétricos em capacitores</li><li>• Análise Transitória de Circuitos CC com capacitor: Carga e Descarga</li><li>• Energia e aplicações dos Capacitores.</li><li>• Associação de Capacitores</li></ul>		
UNIDADE 3: Indutores		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Indutância</li><li>• Efeitos físico e químico nos materiais magnéticos</li><li>• Análise Transitória de Circuitos CC com indutores: Carga e Descarga</li><li>• Energia e aplicações dos Indutores</li></ul>		
UNIDADE 4: Estudo de Sinais Aplicados em Circuitos Elétricos		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sinais contínuos, de onda quadrada e onda alternada</li><li>• Frequência e Período</li><li>• Valor Eficaz e Valor médio</li><li>• Modelo Equação senoidal</li><li>• Máquinas Elétricas, Geradores Elétricos</li></ul>		
UNIDADE 5: Representação Matemática das Grandezas nos Circuitos em CA		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudo de fasores e números complexos</li><li>• Tensão e corrente fasoriais</li><li>• Impedância nas formas: Polar, Retangular e Trigonométrica</li><li>• Circuitos monofásicos</li></ul>		

<p><b>UNIDADE 6:</b> Análise de circuitos RLC em corrente alternada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos: RC, RL, RLC</li> <li>• Cálculo de energia e potência complexa</li> <li>• Fator de Potência e correção</li> <li>• Análise das malhas, nodal e Milman</li> <li>• Circuitos em Ponte, Sensores</li> </ul> <p><b>UNIDADE 7:</b> Transformadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução: Propriedades Magnéticas;</li> <li>• Circuito Magnético;</li> <li>• Equação do Transformador;</li> <li>• Esquema Elétrico Ideal e Real;</li> <li>• Modelamento matemático do transformador;</li> <li>• Transformadores Monofásicos e Trifásicos;</li> <li>• Conexão de Transformadores na rede elétrica: Polaridade, Paralelismo;</li> <li>• Ligação Delta e Estrela</li> </ul> <p><b>UNIDADE 8:</b> Sistemas Trifásicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerador Trifásico</li> <li>• Circuitos em Delta e Estrela</li> <li>• Medição de Potência trifásica: Métodos dos wattímetros</li> </ul> <p><b>UNIDADE 9:</b> Ressonância</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeitos de ressonância em circuitos elétricos</li> <li>• Efeitos dos circuitos RLC com frequência.</li> </ul>	
<p><b>METODOLOGIA DE ENSINO</b></p> <p>As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEMAG: Laboratório de Eletricidade e Magnetismo, LEAD: Laboratório de Eletrônica Digital e LIE: Laboratório de Informática Educacional).</p>	
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<p><b>AValiação</b></p> <p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p> <p>BOYLESTAD, Robert L. <b>Introdução à análise de circuitos</b>. 10.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.</p> <p>IRWIN, J. David. <b>Análise Básica de Circuitos para Engenharia</b>. 10.ed. Rio de Janeiro, LTC, 2014.</p> <p>NAHVI, Mahmood, <b>Circuitos Elétricos</b>. 5.ed. Porto Alegre, Bookman, 2014.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p> <p>MARKUS, Otávio. <b>Circuitos elétricos</b>: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. São Paulo: Érica, 2006.</p> <p>MARKUS, Otávio. <b>Ensino modular</b>: sistemas analógicos : circuitos com diodos e transistores. 8. ed. São Paulo: Érica, 2010.</p> <p>SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W., Jr. <b>Física para cientistas e engenheiros - v.3</b>: eletricidade e magnetismo. 2.ed. São Paulo: Cengage, 2017.</p> <p>U.S. Navy Bureau of Naval Personnel. <b>Curso completo de eletricidade básica</b>. São Paulo: Hemus, 2002.</p> <p>WESTGATE, Dave, <b>A Eletricidade no Automóvel</b>: Como Funciona, Como Localizar, Como Consertar. São Paulo: Hermus.</p>	
<p><b>Coordenador do Curso</b></p> <p>_____</p>	<p><b>Setor Pedagógico</b></p> <p>_____</p>

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: MÁQUINAS ELÉTRICAS		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S3	Pré-requisitos: Análise de Circuitos CC
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50	Prática: 30
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	0
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Classificação das máquinas elétricas; Componentes das máquinas elétricas e suas funções; Funcionamento das máquinas elétricas; Análise do comportamento das máquinas elétricas de vários regimes; Cálculo parâmetros relativos às máquinas elétricas; Ensaio em máquinas elétricas. Princípios fundamentais e principais características de funcionamento dos motores elétricos de corrente contínua; Aplicações, comportamento, limitações e utilização correta dos motores elétricos de corrente contínua; Princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de velocidade de motores elétricos de corrente contínua e de passo.</p>		
OBJETIVO		
<p>Descrever o funcionamento das máquinas elétricas. Reconhecer os principais componentes das máquinas elétricas descrevendo suas funções. Analisar o comportamento das máquinas elétricas de vários regimes. Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas. Executar ensaios em máquinas elétricas. Conhecer os princípios fundamentais; principais características de funcionamento; aplicações; vantagens e desvantagens; comportamento; limitações e utilização correta dos motores elétricos de corrente contínua. Conhecer os princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de velocidade de motores elétricos de corrente contínua e de passo. Compreender as áreas de atuação do curso e a interdependência entre componentes do curso por meio de realização de atividades de Prática Profissional Supervisionada. Aplicar conhecimentos e saberes relativos aos conteúdos estudados na solução de problemas e desafios contextualizados à área de atuação do futuro profissional de Tecnologia Mecatrônica Industrial. Desenvolver senso de responsabilidade profissional, trabalho em equipe, liderança, comunicação efetiva, capacidade de solução de problemas inerentes ao desempenho profissional do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial.</p>		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Motores de corrente contínua.		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Princípio de funcionamento;</li><li>• Equação fundamental do Conjugado;</li><li>• Reversibilidade das máquinas de corrente contínua;</li><li>• Velocidade em função da FCEM e do fluxo;</li><li>• Detalhes construtivos: Reação do induzido e comutação.</li><li>• Tipos de excitação: Funcionamento dos motores de corrente contínua a vazio e com carga;</li><li>• Características de conjugado e velocidade nos motores CC com excitação independente, shunt, série e composto.</li><li>• Conjugado motor e resistente, métodos de partida;</li><li>• Rendimento em motores CC;</li><li>• Perdas elétricas e mecânicas, ensaios para levantamento das características de funcionamento a vazio e com carga.</li></ul>		
UNIDADE 2: Conversores Eletrônicos para Motores CC.		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Princípio de funcionamento do SCR e transistores bipolares, MOSFET e IGBT;</li><li>• Curvas características tensão versus corrente, dados técnicos;</li><li>• Circuitos auxiliares das chaves eletrônicas;</li></ul>		

- Circuitos de comando isolados ou não;
- Circuitos *snubbers*;
- Retificadores Eletrônicos Controlados;
- Retificadores monofásicos e trifásicos de onda completa híbridos e totalmente controlados;
- Pulsadores. Ponte H;
- Técnica de modulação PWM.

#### **UNIDADE 3:** Controle de Velocidade.

- Controle de tensão de armadura;
- Métodos tradicionais;
- Conversores eletrônicos;
- Acionamento em quatro quadrantes;
- Frenagem;
- Operação com conjugado constante;
- Controle de corrente de campo;
- Operação com potência constante;
- Dinâmica da Máquina CC: equações dinâmicas e diagrama de blocos de motores CC;
- Controlador PID:
- Controles analógicos;
- Sensores de velocidade;
- Taco-geradores, encoders, pick-ups, sensor Hall, shunts, TCs.

#### **UNIDADE 4:** Motores de Passo.

- Classificação de Motores de Passo;
- Motores single-stack, multi-stack, ímã permanente, híbrido e linear;
- Modos de Excitação;
- Conversores Eletrônicos;
- Conversores de supressão passiva, em ponte e excitação bipolar;
- Características de Especificação;
- Ressonância e instabilidades.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEME: Laboratório de Eletricidade e Máquinas Elétricas).

Com atividades de Prática Profissional Supervisionada (PPS) em situação de aprendizagem que contextualiza os conhecimentos adquiridos na disciplina e põe em ação o aprendizado dos alunos, por meio de metodologias diversificadas.

### **RECURSOS**

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

### **AValiação**

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

A avaliação das atividades de Prática Profissional Supervisionada (PPS) poderá envolver a entrega de relatório descritivo detalhando as atividades desenvolvidas, fichas de observação, resultados de ensaios, de experimentos e de investigação sobre atividades profissionais, realização de práticas em laboratórios, oficinas e outros ambientes de aprendizagem, dentre outros instrumentos e critérios pertinentes.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

Elaboração de relatórios das atividades práticas em sala de aula e realizadas em campo.

Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- CHAPMAN, Stephen J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles, Jr.; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Porto Alegre: Globo, 2011.

MACIEL, Ednilson Soares; CARAIOLA, José Alberto. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

ROLDÁN, José. **Manual de bobinagem**: guia prático de enrolamento de máquinas elétricas e rebobinagem de motores para bobinadores eletricitistas e todos os interessados no ramo. Curitiba: Hemus, 2002.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2014.

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas elétricas**: teoria e ensaios. 4. ed. rev. São Paulo: Érica, 2011.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1979.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas elétricas de corrente contínua**. 5.ed. São Paulo: Edart, 1967.

MUNÓZ, Nardo Toledo. **Cálculo de enrolamentos de máquinas elétricas e sistema de alarme**. 2.ed. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1975.

NASAR, Syed A. **Máquinas elétricas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984.

REIS, Lineu Belico; CUNHA, Eldis Camargo Neves. **Energia Elétrica e Sustentabilidade**: Aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. São Paulo: Manole, 2006.

UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA ANALÓGICA</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 80</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S3	<b>Pré-requisitos:</b> Análise de Circuitos CC
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 50	<b>Prática:</b> 30
	<b>Presencial:</b> 80	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 16 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
Materiais condutores, isolantes e semicondutores; Diodo; Transistor bipolar de junção; Amplificador operacional; Regulador de tensão linear; Transistor de efeito de campo MOS.		
<b>OBJETIVO</b>		
Aplicar os principais dispositivos eletrônicos usados em circuitos lineares. Analisar os principais circuitos de retificação; regulação em tensão; amplificadores básicos a TJB; FET e MOSFET; Multivibradores e circuitos básicos com amplificador operacional.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Elementos Não-Lineares em circuitos <ul style="list-style-type: none"><li>• Teoria dos semicondutores usados na confecção de componentes eletrônicos.</li><li>• Principais componentes não-lineares construídos a partir de uma junção PN (diodos).</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> Circuitos com dispositivos não-lineares de 2 terminais <ul style="list-style-type: none"><li>• Principais circuitos com diodos, tais como: retificadores, ceifadores e multiplicadores de tensão.</li><li>• Componentes.</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> Dispositivos não-lineares de 3 terminais <ul style="list-style-type: none"><li>• Principais circuitos não-lineares (que utilizam dispositivos eletrônicos de três terminais, tais como: TJB, FETs, MOSFETs e componentes óticos-eletrônicos).</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> Fontes Reguladas. <ul style="list-style-type: none"><li>• Principais circuitos reguladores de tensão.</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> Amplificadores Operacionais <ul style="list-style-type: none"><li>• Circuitos com amplificadores operacionais e solução de problemas concretos.</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEAD: Laboratório de Eletrônica Analógica e Digital).		
<b>RECURSOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Material didático-pedagógico.</li><li>▪ Recursos audiovisuais.</li><li>▪ Insumos de laboratórios.</li></ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		
A avaliação ocorrerá 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. Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório. As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.		
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>		
BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. <b>Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos</b> . 8.ed. São Paulo: Prentice-Hall, 1984.		



MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica (tradução da 8ª edição)** - v.1. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.  
 SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth. **Microeletrônica**. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 10.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.  
 CIPELLI, Antônio Marco V.; SANDRINI, Waldir J.; MARKUS, Otávio. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. São Paulo: Érica, 1986.  
 FREITAS, Marcos Antônio Arantes; MENDONÇA, Roberlam Gonçalves. **Eletrônica básica**. Curitiba: Livro Técnico, 2010.  
 SANTOS, Edval J. P. **Eletrônica analógica integrada e aplicações**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.  
 URBANETZ JÚNIOR, Jair; MAIA, José da Silva. **Eletrônica aplicada**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: GESTÃO DE PROJETOS E DE PRODUÇÃO</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 80</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Nível: Graduação</b>	<b>Semestre: S3</b>	<b>Pré-requisitos: -</b>
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica: 80</b>	<b>Prática: 0</b>
	<b>Presencial: 80</b>	<b>Distância: 0</b>
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais: 16 aulas</b>	
	<b>Extensão: -</b>	
<b>EMENTA</b>		
<p>Importância e conceitos básicos; Sistemas Produtivos; Previsão da Demanda; Planejamento Estratégico da Produção; Planejamento-Mestre da Produção; Programação da Produção; Acompanhamento e Controle da Produção. PMBOK e áreas de conhecimento na gestão de projetos; Gerência do Escopo, Tempo, Custos, Qualidade e Comunicação do projeto; Gestão de Recursos Humanos do projeto; Gerência dos Riscos e de Aquisições do projeto; Ferramentas de controle do projeto.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Desenvolver conhecimentos sólidos de Planejamento e Controle da Produção (PCP) dos Sistemas Produtivos, introduzido o conceito de Planejamento Estratégico, Plano-Mestre e Programação e Acompanhamento e Controle da Produção, desenvolvendo competência para tomar decisões no âmbito da Gestão da Produção. Aplicar a metodologia de gerenciamento de projetos prescrita no PMBOK.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p><b>UNIDADE 1:</b> PCP e Sistemas Produtivos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceitos, Importância, Benefícios e Propósitos do PCP</li><li>• Níveis de Planejamento</li><li>• Funções e Classificação dos Sistemas de Produção</li></ul> <p><b>UNIDADE 2:</b> Previsão da Demanda</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Etapas do Modelo de Previsão de Demanda</li><li>• Técnicas de Previsão</li><li>• Manutenção e Monitorização do Modelo</li></ul> <p><b>UNIDADE 3:</b> Planejamento Estratégico da Produção</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Missão e Visão corporativa</li><li>• Estratégia Corporativa, Competitiva e de Produção</li><li>• Critérios Estratégicos e Áreas de Decisão na Produção</li><li>• Plano de Produção</li></ul> <p><b>UNIDADE 4:</b> Planejamento-Mestre da Produção</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plano-Mestre de Produção (PMP)</li></ul> <p><b>UNIDADE 5:</b> Programação da Produção</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Administração dos Estoques</li><li>• Tamanho do Lote de Reposição e Lote Económico</li><li>• MRP</li><li>• Estoques de Segurança</li><li>• Sequenciamento.</li><li>• Rede PERT/CPM</li><li>• Emissão e Liberação das Ordens</li></ul> <p><b>UNIDADE 6:</b> Acompanhamento e Controle da Produção</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funções do Acompanhamento e Controle da Produção</li><li>• Controle sob a Ótica do TQC e Ciclo PDCA para Controle de Processos</li></ul>		

<b>UNIDADE 7: Áreas de conhecimento na gestão de projetos segundo o PMBOK</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciamento de Escopo, Tempo, Custos, Qualidade e Recursos Humanos do projeto;</li> <li>• Gerenciamento de Comunicações, Riscos e de Aquisições do projeto;</li> <li>• Gerenciamento de Integração de projetos</li> <li>• Ferramentas de controle do projeto.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e com atividades individuais e coletivas.	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação ocorrerá 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. Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos. As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
BORGES, Carlos; ROLLIM, Fabiano. <b>Gerenciamento de projetos aplicado</b> : conceitos e guia prático. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. GONÇALVES, Claudinei Pereira. <b>Métodos e técnicas administrativas</b> . Curitiba: Livro Técnico, 2011. LUSTOSA, Leonardo et al. <b>Planejamento e controle da produção</b> . Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. RUSSOMANO, Victor Henrique. <b>Planejamento e Controle da Produção</b> . São Paulo: Pioneira, 2000. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. <b>Administração da produção</b> . São Paulo: Atlas, 2007. TUBINO, Dalvio Ferrari. <b>Planejamento e Controle da Produção</b> : teoria e prática. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009. TUBINO, Dalvio Ferrari. <b>Manual de Planejamento e Controle da Produção</b> . São Paulo: Atlas, 2000. SABBAG, Paulo Yazigi. <b>Gerenciamento de projetos e empreendedorismo</b> . São Paulo: Saraiva, 2010. VARGAS, Ricardo. <b>Gerenciamento de projetos</b> : estabelecendo diferenciais competitivos. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
ANTUNES, Junico et al. <b>Sistemas de produção</b> : conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008. CHASE, Richard B.; JACOBS, F. Robert; AQUILANO, Nicholas J. <b>Administração da produção para a vantagem competitiva</b> . 10.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. CHIAVENATO, Idalberto. <b>Introdução à teoria geral da administração</b> . Rio de Janeiro: Campus, 2002. GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. <b>Administração da produção e operações</b> . 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson, 2001. MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. <b>Administração da produção</b> . 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. MOREIRA, Daniel Augusto. <b>Administração da produção e operações</b> . São Paulo: Thomson Learning, 2006. SABBAG, Paulo Yazigi. <b>Gerenciamento de projetos e empreendedorismo</b> . São Paulo: Saraiva, 2010.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: GESTÃO E CONTROLE DA QUALIDADE		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S3	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40	Prática: 0
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Conceitos, Evolução e Benefícios da Qualidade; Gestão da Qualidade Total (TQM) e Dimensões da Qualidade; Normas de Gestão da Qualidade; Controle Estatístico de Processo; Ferramentas da Qualidade; Cartas de Controle; Amostragem.		
OBJETIVO		
Demonstrar os princípios, conceitos da qualidade, proporcionando o conhecimento sobre os vários sistemas de gestão e suas ferramentas da qualidade. Planejar um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), implementando-o e gerenciando.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceitos, Evolução e Benefícios da Qualidade</li><li>• Principais Autores (Gurus da Qualidade)</li><li>• Gestão da Qualidade Total (TQM)</li><li>• Dimensões da Qualidade</li></ul> UNIDADE 2: Normas de Gestão da Qualidade <ul style="list-style-type: none"><li>• Normas série NBR ISO 9000</li><li>• Ciclo PDCA</li><li>• Programa 5S</li><li>• Programas de Qualidade</li></ul> UNIDADE 3: Controle Estatístico de Processo <ul style="list-style-type: none"><li>• Lista de Verificação</li><li>• Fluxograma</li><li>• Medidas de Posição e de Dispersão (Média, Mediana, Moda e Desvio-padrão)</li><li>• Distribuição de Frequência e Histograma</li></ul> UNIDADE 4: Ferramentas da Qualidade <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de Pareto</li><li>• Diagrama de Dispersão</li><li>• Diagrama de Causa e Efeito, Brainstorming e Planos de Ação (5W2H)</li></ul> UNIDADE 5: Cartas de Controle <ul style="list-style-type: none"><li>• Distribuição de Probabilidades</li><li>• Cartas de Controle</li><li>• Capacidade do Processo</li><li>• Seis Sigma (Six Sigma)</li><li>• Just in Time e Sistema Kanban</li></ul> UNIDADE 6: Amostragem <ul style="list-style-type: none"><li>• Teoria da Amostragem</li><li>• Inspeção por Amostragem</li></ul>		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão expositivas.		
RECURSOS		

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.

### AVALIAÇÃO

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ARAÚJO, Luis César G. de; GARCIA, Adriana Amadeu; MARTINES, Simone. **Gestão de processos:** melhores resultados e excelência organizacional. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

BERSSANETI, Fernando Tobal; BOUER, Gregório. **Qualidade:** conceitos e aplicações - em produtos, projetos e processos. São Paulo: Blucher, 2016.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC:** controle da qualidade total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

JURAN, J. M. A **Qualidade desde o projeto:** novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

KUME, Hitoshi. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade.** São Paulo: Gente, 1993.

MARANHÃO, Mauriti. **ISO Série 9000:** manual de implementação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

OLIVEIRA, Saulo Barbará de (org.). **Gestão por Processos:** fundamentos, técnicas e modelos de implementação: foco no sistema de gestão da qualidade com base na ISO 9000:2000. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014.

PALADINI, Edson Pacheco et al. **Gestão da qualidade:** teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TAKASHINA, Newton Tadachi; FLORES, Mário Cesar Xavier. **Indicadores da qualidade e do desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

VIEIRA, Sônia. **Estatística para a qualidade:** como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASSARD, Michael. **Qualidade:** ferramentas para uma melhoria contínua. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerência da qualidade total:** estratégia para aumentar a competitividade da empresa brasileira. Belo Horizonte: UFMG, s.d.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total:** padronização de empresas. 4.ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total:** à maneira japonesa. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JURAN, J. M. **Juran planejando para a qualidade.** 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1992.

LIKER, Jeffrey K. **O Modelo Toyota:** 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2007.

PALADINI, Edson Pacheco. **Controle de qualidade:** uma abordagem abrangente. São Paulo: Atlas, 1990.

RIBEIRO NETO, João Batista M.; TAVARES, José da Cunha; HOFFMANN, Silvana Carvalho.

**Sistemas de gestão integrados:** qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho. 3. ed. São Paulo: Senac, 2012.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: GESTÃO EMPRESARIAL E EMPREENDEDORISMO		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S3	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40	Prática: 0
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Conceito de empreendedor; Opção pelo negócio; Pensando no montante a investir; Tipos de despesas; Formas jurídicas; Restrições para abrir um negócio; Passo a Passo para registro de uma empresa; Plano de negócio; Razões para elaboração de um plano de negócio; Resumo executivo; Missão e Visão da empresa; Descrição da empresa; Estratégia de produtos e serviços; Análise de mercado; Plano de Marketing; Plano Financeiro; Apresentações de Planos de Negócios; Ética Profissional.</p>		
OBJETIVO		
<p>Compreender conceitos que envolvem um empreendimento apresentando condições de se iniciar em uma carreira empresarial, seja ela voltada ao curso ou não, com segurança dos passos a serem dados. Desenvolver o domínio para elaboração de um plano de negócio que traga eficiência para seu negócio com ética profissional.</p>		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceito (O que é um Empreendedor?)</li><li>• Opção pelo Negócio</li><li>• Tudo começa com um sonho de se ter um negócio</li><li>• Atividades conhecidas e desconhecidas</li><li>• Tipos de Empresas</li><li>• Pensando no Montante a Investir</li><li>• Despesas jurídicas e contábeis para a abertura do Negócio.</li><li>• Aluguel ou melhoramento do Ponto.</li><li>• Equipamentos e Instalações.</li><li>• Móveis e Utensílios.</li><li>• Capital de Giro Inicial.</li><li>• Tipos de Gastos, Custos e Despesas</li><li>• Investimentos</li></ul>		
UNIDADE 2: Formas Jurídicas		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Empresário</li><li>• Sociedade Empresarial</li><li>• Sociedade Simples</li><li>• Empreendedor Individual</li><li>• Diferença entre Sociedade Limitada e Sociedade Anônima</li><li>• Restrições para abrir um Negócio.</li></ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passo a Passo para Registro de uma empresa,</li> </ul> <b>UNIDADE 3: Plano de Negócio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogia ao Plano de Voo</li> <li>• Razões para elaborar um Plano de Negócios</li> <li>• Visão / Missão</li> <li>• Descrição da Empresa</li> <li>• Estratégia de Produtos e Serviços</li> <li>• Análise de Mercado</li> <li>• Plano de Marketing</li> <li>• Plano Financeiro</li> <li>• Gestão da Inovação</li> </ul> <b>UNIDADE 4: Ética Profissional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos</li> <li>• Ética profissional no trabalho</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e atividades para elaboração de Plano de Negócios.	
<b>RECURSOS</b>	
▪ Material didático-pedagógico. ▪ Recursos audiovisuais.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p> <p>Elaboração de relatórios das atividades práticas em sala de aula e realizadas em campo.</p> <p>Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>CERBASI, Gustavo. <b>Empreendedores inteligentes enriquecem mais</b>. Rio de Janeiro: Sextante, 2016.</p> <p>CHIAVENATO, Idalberto. <b>Empreendedorismo</b>: dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2006.</p> <p>DORNELAS, José Carlos Assis. <b>Empreendedorismo</b>: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.</p> <p>DORNELAS, José Carlos Assis. <b>Empreendedorismo na prática</b>: mitos e verdades do empreendedor de sucesso. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.</p> <p>GAUTHIER, Fernando Álvaro Ostuni; MACEDO, Marcelo; LABIAK JÚNIOR, Silvestre. <b>Empreendedorismo</b>. Curitiba: Livro Técnico, 2010.</p> <p>HISRIC, Robert D.; PETERS, Michael P.; SHEPHERD, Dean A. <b>Empreendedorismo</b>. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.</p> <p>SALIM, Cesar Simões et al. <b>Construindo planos de negócios</b>: todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. <b>Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável</b>: da teoria à prática. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.</p> <p>DORNELAS, José Carlos Assis. <b>Empreendedorismo corporativo</b>: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar na sua empresa. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.</p> <p>TACHIZAWA, Takeshy. <b>Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa</b>: os paradigmas do novo contexto empresarial. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2019.</p> <p>DRUCKER, Peter F. <b>Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship)</b>: prática e princípios. São Paulo: Cengage Learning, 2015.</p> <p>LEITE, Emanuel. <b>O fenômeno do empreendedorismo</b>. São Paulo: Saraiva, 2015.</p> <p>MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. <b>Administração para empreendedores</b>. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: MECÂNICA DAS MÁQUINAS		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S4	Pré-requisitos: Física Aplicada / Resistência dos Materiais
CARGA HORÁRIA	Teórica: 70	Prática: 10
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	10
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Etapas de elaboração de Projeto de Máquinas; Análise de esforços, tensões, deformações e deflexões em elementos de máquina; Teorias de falha estática, por fadiga e superficial; Estudos dos elementos de máquinas (fixação, elásticos, apoio e transmissão); Estudo dos mecanismos (tipos de mecanismos, características e aplicações); Especificação de potência para máquinas de elevação, transporte e transportadores contínuos; Fundamentos e tecnologias da Indústria 4.0; Prática Profissional Supervisionada (PPS) com contextualização e integração dos conhecimentos e saberes trabalhados na disciplina e ao longo do curso.</p>		
OBJETIVO		
<p>Analisar os principais sistemas mecânicos aplicáveis à indústria. Analisar os esforços e as resistências relativas aos elementos constituintes dos mecanismos, selecionando o tipo de material adequado para os elementos de máquina. Conhecer os tipos de falhas em máquinas e equipamentos mecânicos. Especificar adequadamente elementos de motorização, transmissão, eixos e engrenagens, cálculo da potência requerida. Compreender as áreas de atuação do curso e a interdependência entre componentes do curso por meio de realização de atividades de Prática Profissional Supervisionada. Aplicar conhecimentos e saberes relativos aos conteúdos estudados na solução de problemas e desafios contextualizados à área de atuação do futuro profissional de Tecnologia Mecatrônica Industrial. Desenvolver senso de responsabilidade profissional, trabalho em equipe, liderança, comunicação efetiva, capacidade de solução de problemas inerentes ao desempenho profissional do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial.</p>		
PROGRAMA		
<p><b>UNIDADE 1:</b> Introdução: Fundamentos de Projeto de Máquinas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Metodologia de projetos (fases do projeto);</li><li>• Formulação e cálculo do problema (reconhecimento, identificação);</li><li>• Modelo de engenharia;</li><li>• Fatores de projeto (normas técnicas e critérios de cálculo, coeficientes de segurança, aspectos econômicos);</li><li>• Teorias de falhas de falha estática, por fadiga e superficial</li></ul> <p><b>UNIDADE 2:</b> Revisão de Análise de Tensão</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tensão e deformação normal e cisalhante;</li><li>• Carga axial e Propriedades mecânicas;</li><li>• Torção e Flexão.</li></ul> <p><b>UNIDADE 3:</b> Estudo dos Elementos de Máquina</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Classificação dos elementos de máquina;</li><li>• Apresentação dos principais tipos de Elementos de fixação, elementos elásticos, elementos de apoio e elementos de transmissão;</li><li>• Destacar os cálculos de transmissão de movimento em sistemas polias e cabos de aço, engrenagens e trens de engrenagens e parafusos de potência.</li></ul> <p><b>UNIDADE 4:</b> Estudo dos Mecanismos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definição de mecanismo;</li><li>• Apresentação dos principais tipos, características e aplicações dos mecanismos 4 barras;</li></ul>		



- Apresentar as características e aplicações de mecanismos intermitentes, retorno rápido, traçadores de reta, copiadores;

#### **UNIDADE 5: Introdução às Máquinas de Elevação, Transporte e Transportadores Contínuos**

- Apresentar a classificação e principais características dessas máquinas;
- Abordar os fatores envolvidos na seleção adequadas desses equipamentos (conhecimentos técnicos e avaliação econômica);
- Apresentar as normas técnicas relacionadas a regulamentação, projeto e manutenção desses equipamentos.

#### **UNIDADE 6: Veículos de Transporte**

- Determinação da Potência de Translação (Cálculo da Resistência ao Movimento, Exemplo de Cálculo);
- Especificação da Estrutura (Definição da Geometria do Veículo, Estimativa do Peso. Condições de Carregamento);
- Projeto do Sistema de Acionamento (Definição do Arranjo do Sistema de Acionamento, Cálculo da Redução, Cálculo dos Elementos da Transmissão, Exemplo de Cálculo).
- Mecanismos de transporte (Potência do Motor de Translação, Arranjo do Mecanismo de Translação, Seleção da Motorização, Exemplo de Cálculo).

#### **UNIDADE 7: Máquinas de Elevação**

- Meios de Elevação (Elementos de Máquina para Transmissão por Cabos de Aço, Dispositivos destinados ao Manuseio de Carga, Guinchos, Seleção e Dimensionamento dos Componentes Mecânicos da Elevação, Exemplo de Cálculo);
- Mecanismos de elevação (Determinação da Potência do Motor do Sistema de Levantamento, Arranjo do Mecanismo de elevação, Exemplo de Cálculo).

#### **UNIDADE 8: Transportadores Contínuos**

- Transportadores de Correia (Informações Iniciais, Características Básicas da Correia e dos Roletes);
- Especificação das forças de resistências e parâmetros de projeto para transportadores contínuos;
- Outros Transportadores Contínuos (correntes, helicoidais, caneca, escadas rolantes).
- Cálculo de potência de um Transportador contínuo

#### **UNIDADE 9: Fundamentos e Tecnologias da Indústria 4.0**

- Definição e evolução;
- Princípios fundamentais e pilares da quarta revolução industrial;
- Benefícios, impacto e perfil do profissional;
- Cenário atual mundial e brasileiro.

#### **UNIDADE 10: Prática Profissional Supervisionada (PPS)**

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas serão expositivas.

Com atividades de Prática Profissional Supervisionada (PPS) em situação de aprendizagem que contextualiza os conhecimentos adquiridos na disciplina e põe em ação o aprendizado dos alunos, por meio de metodologias diversificadas.

### **RECURSOS**

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

A avaliação das atividades de Prática Profissional Supervisionada (PPS) poderá envolver a entrega de relatório descritivo detalhando as atividades desenvolvidas, fichas de observação, resultados de ensaios, de experimentos e de investigação sobre atividades profissionais, realização de práticas em laboratórios, oficinas e outros ambientes de aprendizagem, dentre outros instrumentos e critérios pertinentes.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

Elaboração de relatórios das atividades práticas em sala de aula e realizadas em campo.

Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ALBUQUERQUE, Olavo A. L. Pires E. **Dinâmica das máquinas**. São Paulo, McGraw-Hill, 1974.

NORTON, Robert L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Pearson Pretice Hall, 2010.  
 NORTON, Robert L. **Projeto de máquinas**: uma abordagem integrada. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.  
 SANTOS, Ilmar Ferreira. **Dinâmica de sistemas mecânicos**: modelagem - simulação - visualização - verificação. São Paulo, Makron Books, 2001.  
 BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. **Elementos de máquinas de Shigley**. 10.ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.  
 COLLINS, Jack A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas**: uma perspectiva de prevenção da falha. Rio de Janeiro: LTC, 2006.  
 SHIGLEY, Joseph Edward. **Projeto de engenharia mecânica**. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

COLLINS, Jack A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas**: uma perspectiva de prevenção da falha. Rio de Janeiro: LTC, 2006.  
 FAIRES, Virgil Moring. **Elementos orgânicos de máquinas**. v.1. 2.ed. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.  
 GRAY, Gary L. **Mecânica para engenharia**: dinâmica. Porto Alegre : Bookman, 2014.  
 PAHL, Gerhard; BEITZ, Wolfgang; FELDHOUSEN, Jörg; GROTE, Karl-Heinrich. **Projeto na engenharia**: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. São Paulo, Blucher, 2014.  
 SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. E.; BUDYNAS, Richard G. **Projeto de engenharia mecânica**. 7.ed. Porto Alegre, Bookman, 2008.  
 FAIRES, Virgil Moring. **Elementos orgânicos de máquinas**. v.2. 2.ed. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.  
 HALL Jr., Allen S. **Elementos orgânicos de máquinas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.  
 JUVINALL, Robert C. **Fundamentos do projeto de componentes de máquinas**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
 MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas**. 3.ed. São Paulo: Érica, 1995.

<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: MICROCONTROLADORES		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S4	Pré-requisitos: Linguagem de Programação / Sistemas Digitais
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50	Prática: 30
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Arquitetura de microprocessadores e microcontroladores; Barramentos; Memórias; Portas de entrada e saída; Programação de microcontroladores; Temporizadores; Interrupções; Modulação por largura de pulso ( <i>Pulse Width Modulation - PWM</i> ); Comunicação Serial; Conversor A/D; Aplicações com Microcontroladores.		
OBJETIVO		
Compreender o princípio básico de funcionamento de um microprocessador. Analisar sistemas desenvolvidos utilizando um microcontrolador. Projetar sistemas simples utilizando um microcontrolador. Conhecer as interfaces básicas entre o sistema microcontrolado e o meio externo. Ler e interpretar programas na linguagem <i>assembly</i> .		
PROGRAMA		
UNIDADE 1. Sistemas a microprocessadores: <ul style="list-style-type: none"><li>Histórico e evolução dos microprocessadores.</li><li>Tipos e arquitetura dos microprocessadores.</li><li>Introdução à linguagem de programação utilizando microcontroladores.</li></ul> UNIDADE 2. Arquitetura interna de um microcontrolador: <ul style="list-style-type: none"><li>Arquitetura da ULA.</li><li>Barramentos</li><li>Funções das FLAGS.</li><li>Registradores de uso geral e de uso específicos.</li><li>Arquitetura da unidade de controle.</li><li>Instruções.</li><li>Executando um programa passo a passo.</li><li>Estudo da Memória Interna e Externa</li></ul> UNIDADE 3. Estudo dos sinais do microcontrolador: <ul style="list-style-type: none"><li>Descrição da pinagem.</li><li>Portas de entrada e saída</li><li>Exemplos de aplicações.</li></ul> UNIDADE 4. <i>Clock</i> , ciclos de temporização e reset: <ul style="list-style-type: none"><li>Circuitos de <i>Clock</i>.</li><li>Tempos de Processamento.</li><li>Estudo do <i>Reset</i>.</li></ul> UNIDADE 5. Modos de endereçamento: <ul style="list-style-type: none"><li>Modalidades de endereçamento.</li><li>Exemplos com instruções</li></ul> UNIDADE 6. Conjunto de instruções: <ul style="list-style-type: none"><li>Tipos de instruções.</li></ul>		

- Exemplos básicos de sub-rotinas.
- UNIDADE 7.** Sistemas de interrupção:

- Estrutura da interrupção.
- Tipos de interrupções.
- Registros especiais e suas programações.
- Exemplos de Aplicações.

**UNIDADE 8.** Temporizadores e contadores:

- Temporizadores e contadores.
- Modos de funcionamento.
- Registros Especiais e suas programações.
- Modulação por largura de pulso (Pulse Width Modulation - PWM)
- Exemplos de Aplicações.

**UNIDADE 9.** A comunicação serial:

- Características básicas da comunicação serial.
- *Baud Rates*.
- Comunicação entre vários microcontroladores.
- Protocolo de Comunicação RS 232, RS485, I2C, SPI.
- Exemplos de Aplicações.

**UNIDADE 10.** Conversores Analógico Digital

- O hardware do conversor analógico digital
- *Prescaler* do conversor
- Resultados das conversões
- Registradores de controle do conversor A/D
- Exemplo de aplicações

## METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LMC: Laboratório de Microcontroladores e Controle).

## RECURSOS

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

## AVALIAÇÃO

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- COUTINHO, Luiz Francisco Coelho. **Microcontrolador 8051**. 2.ed. Fortaleza: IFCE, 2011 (Apostila)
- LIMA, Charles Borges de. **Apostila sobre o AVR - ATmega**. 2009. Disponível em: <https://borgescorporation.blogspot.com/search/label/Apostila%20ATmega?m=0>. Acesso em: 29 maio 2024.
- NICOLOSI, Denys E. C. **Laboratório de microcontroladores: família 8051: treino de instruções, hardware e software**. São Paulo: Érica, 2002.
- NICOLOSI, Denys E. C. **Microcontrolador 8051: detalhado**. 6.ed. São Paulo: Érica, 2005.
- PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: programação em C**. 7.ed. São Paulo: Érica, 2009.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- GEORG, Erich. **Curso de programação de microcontroladores PIC baseado no PIC 16F628A - v.1**. Rio de Janeiro: Almeida & Porto, 2013.
- JUCÁ, Sandro César Silveira; PEREIRA, Renata. **Aplicações práticas de microcontroladores utilizando software livre: aprenda de forma prática a gravação wireless via USB de microcontroladores através da ferramenta SanUSB**. Recife: Imprima, 2017.
- MACKENZIE, I. Scott; PHAN, Raphael C. W. **The 8051 microcontroller**. 4.ed. Upper Saddle River (NJ): Pearson Prentice Hall, 2007.
- MIYADAIRA, Alberto Noboru. **Microcontroladores PIC18: aprenda e programe em linguagem C**. 4.ed. São Paulo: Érica, 2015.
- NICOLOSI, Denys E. C.; BRONZERI, Rodrigo Barbosa. **Microcontrolador 8051 com linguagem C: prático e didático: família AT89S8252 Atmel**. São Paulo: Érica, 2005.

PREDKO, Myke. **Programming and customizing the 8050 microcontroller**. New York: McGraw-Hill, 1999.  
ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva com base no PIC18F4520**. São Paulo: Érica, 2016.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 80</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S4	<b>Pré-requisitos:</b> Sistemas Digitais / Eletrônica Analógica
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 60	<b>Prática:</b> 10
	<b>Presencial:</b> 80	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	10
	<b>Atividades não presenciais:</b> 16 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
<p>Tiristores; Comando de Tiristores; Retificação; Reguladores de tensão; Conversores; Controle de Máquinas CC. Prática Profissional Supervisionada (PPS) com contextualização e integração dos conhecimentos e saberes trabalhados na disciplina e ao longo do curso.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Conhecer os principais dispositivos eletrônicos de potência. Compreender o funcionamento dos circuitos eletrônicos para comando de chaves eletrônicas de potência. Compreender o princípio de funcionamento de conversores de potência eletrônicos. Interpretar diagramas esquemáticos de circuitos eletrônicos. Analisar o comportamento de dispositivos de chaveamento. Analisar os principais circuitos usados para o comando de chaves eletrônica de potência. Compreender as áreas de atuação do curso e a interdependência entre componentes do curso por meio de realização de atividades de Prática Profissional Supervisionada. Aplicar conhecimentos e saberes relativos aos conteúdos estudados na solução de problemas e desafios contextualizados à área de atuação do futuro profissional de Tecnologia Mecatrônica Industrial. Desenvolver senso de responsabilidade profissional, trabalho em equipe, liderança, comunicação efetiva, capacidade de solução de problemas inerentes ao desempenho profissional de Tecnologia em Mecatrônica Industrial.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Tiristores		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trava ideal.</li><li>• Modelo com transistores.</li><li>• SCR e suas variações.</li><li>• DIAC.</li><li>• TRIAC.</li><li>• Precauções no uso de tiristores.</li><li>• Diodo <i>Shokley</i>.</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> Comando de Tiristores		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Circuito integrado 741.</li><li>• Circuitos básicos com o 741.</li><li>• Circuito Integrado 555.</li><li>• Circuitos básicos com o 555.</li><li>• TUJ – Transistor de unijunção.</li><li>• TCA 785 e o controle do ângulo de disparo.</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> Retificação		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisão dos retificadores não controlados usando cálculo integral. Monofásicos e trifásicos.</li><li>• Retificação monofásica controlada de meia onda.</li><li>• Retificação monofásica controlada de onda completa com derivação central.</li><li>• Retificação monofásica controlada em ponte e suas variações com a carga.</li><li>• Retificação trifásica controlada de meia onda.</li><li>• Retificação trifásica controlada de onda completa.</li></ul>		

<b>UNIDADE 4:</b> Reguladores de tensão <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão: Regulador série com amplificação de erro.</li> <li>• Limitadores de corrente.</li> <li>• Reguladores integrados.</li> <li>• Reguladores CA.</li> </ul> <b>UNIDADE 5:</b> Conversores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversores de tensão CC/CC e CC/CA.</li> <li>• Fontes chaveadas (princípio de funcionamento e controle).</li> <li>• Inversor monofásico em ponte.</li> <li>• Inversor trifásico em ponte.</li> <li>• Inversor com fonte CC.</li> </ul> <b>UNIDADE 6:</b> Controle de Máquinas CC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equações básicas de uma máquina CC.</li> <li>• Controle de velocidade.</li> <li>• Aplicações industriais</li> </ul> <b>UNIDADE 7:</b> Prática Profissional Supervisionada (PPS)	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEPI: Laboratório de Eletrônica de Potência e Industrial).</p> <p>Com atividades de Prática Profissional Supervisionada (PPS) em situação de aprendizagem que contextualiza os conhecimentos adquiridos na disciplina e põe em ação o aprendizado dos alunos, por meio de metodologias diversificadas.</p>	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>A avaliação das atividades de Prática Profissional Supervisionada (PPS) poderá envolver a entrega de relatório descritivo detalhando as atividades desenvolvidas, fichas de observação, resultados de ensaios, de experimentos e de investigação sobre atividades profissionais, realização de práticas em laboratórios, oficinas e outros ambientes de aprendizagem, dentre outros instrumentos e critérios pertinentes.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p> <p>Elaboração de relatórios das atividades práticas em sala de aula.</p> <p>Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>AHMED, Ashfaq. <b>Eletrônica de potência</b>. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.</p> <p>LANDER, Cyril W. <b>Eletrônica industrial: teoria e aplicações</b>. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.</p> <p>MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. <b>Eletrônica</b>. v.2. 8.ed. São Paulo: Makron Books, 2016.</p> <p>MELLO, Luiz Fernando P. <b>Análise e projeto de fontes chaveadas</b>. São Paulo: Érica, 1996.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>ALMEIDA, José Luiz Antunes. <b>Eletrônica de potência</b>. 4.ed. São Paulo: Érica, 1986.</p> <p>LANDO, Roberto Antônio; ALVES, Serg Rios. <b>Amplificador operacional</b>. São Paulo: Érica, s.d.</p> <p>PERTECE JÚNIOR, Antônio. <b>Amplificadores operacionais e filtros ativos</b>. 7. ed., rev. ampl, 2012.</p> <p>PERTECE JÚNIOR, Antônio. <b>Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório</b>. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.</p> <p>RASHID, Muhammad H. <b>Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações</b>. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr/>	<b>Setor Pedagógico</b>  <hr/>

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE MICROCONTROLADORES</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 40</b>	<b>Créditos: 2</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S4 (Optativa)	<b>Pré-requisitos:</b> Linguagem de Programação / Sistemas Digitais
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 0	<b>Prática:</b> 40
	<b>Presencial:</b> 40	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 8 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
Microprocessadores e microcontroladores; Arquitetura de um microcontrolador; Características básicas de um microcontrolador; Arquitetura interna e externa; Sistemas de interrupções. Estudo dos timers; Comunicação serial; Técnicas de programação; Dispositivos de interface; Programação avançada e desenvolvimento de sistemas.		
<b>OBJETIVO</b>		
Compreender o princípio básico de funcionamento de um microprocessador. Analisar sistemas desenvolvidos utilizando um microcontrolador. Projetar sistemas simples utilizando um microcontrolador. Conhecer as interfaces básicas entre o sistema microcontrolado e o meio externo. Elaborar e interpretar programas.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de simulador na edição, compilação e simulação de circuitos envolvendo microcontroladores. Gravação do microcontrolador.</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Acionando um LED com um microcontrolador;</li><li>• Acionando um display de 7 segmentos.</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver um display serial;</li><li>• Desenvolver um controlador ON-OFF;</li><li>• Desenvolver um gerador de uma nota musical.</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso da interrupção externa;</li><li>• Uso do timer sem interrupção e por interrupção;</li><li>• Multiplexação de displays de 7 segmentos.</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver um controlador para motor de passo;</li><li>• Desenvolver um controlador PWM para acionamento de um motor CC;</li><li>• Desenvolver um controlador para servomotor.</li></ul>		
<b>UNIDADE 6:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicação serial entre dois microcontroladores;</li><li>• Comunicação serial entre o microcontrolador e um computador PC;</li><li>• Interface RS232 e interface RS485.</li></ul>		
<b>UNIDADE 7:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver uma rede mestre escravo.</li><li>• Desenvolver um controlador para display de cristal líquido - LCD</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LMC: Laboratório de Microcontroladores e Controle).		



<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>COUTINHO, Luiz Francisco Coelho. <b>Microcontrolador 8051</b>. 2.ed. Fortaleza: IFCE, 2011 (Apostila)</p> <p>NICOLOSI, Denys E. C. <b>Laboratório de microcontroladores: família 8051: treino de instruções, hardware e software</b>. São Paulo: Érica, 2002.</p> <p>NICOLOSI, Denys E. C. <b>Microcontrolador 8051: detalhado</b>. 6.ed. São Paulo: Érica, 2005.</p> <p>PEREIRA, Fábio. <b>Microcontroladores PIC: programação em C</b>. 7.ed. São Paulo: Érica, 2009.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>GEORG, Erich. <b>Curso de programação de microcontroladores PIC baseado no PIC 16F628A - v.1</b>. Rio de Janeiro: Almeida &amp; Porto, 2013.</p> <p>JUCÁ, Sandro César Silveira; PEREIRA, Renata. <b>Aplicações práticas de microcontroladores utilizando software livre: aprenda de forma prática a gravação wireless via USB de microcontroladores através da ferramenta SanUSB</b>. Recife: Imprima, 2017.</p> <p>MACKENZIE, I. Scott; PHAN, Raphael C. W. <b>The 8051 microcontroller</b>. 4.ed. Upper Saddle River (NJ): Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>MIYADAIRA, Alberto Noboru. <b>Microcontroladores PIC18: aprenda e programe em linguagem C</b>. 4.ed. São Paulo: Érica, 2015.</p> <p>NICOLOSI, Denys E. C.; BRONZERI, Rodrigo Barbosa. <b>Microcontrolador 8051 com linguagem C: prático e didático: família AT89S8252 Atmel</b>. São Paulo: Érica, 2005.</p> <p>PREDKO, Myke. <b>Programming and customizing the 8050 microcontroller</b>. New York: McGraw-Hill, c1999.</p> <p>ZANCO, Wagner da Silva. <b>Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva com base no PIC18F4520</b>. São Paulo: Érica, 2016.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S4 (Optativa)	Pré-requisitos: Sistemas Digitais / Eletrônica Analógica
CARGA HORÁRIA	Teórica: 0	Prática: 40
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Chaves Eletrônicas de Potência; Circuitos discretos e digitais para comando de chaves de potência. Conversores CA / CC; Conversores CC / CC; Conversores CC / CA.		
OBJETIVO		
Analisar o funcionamento de circuitos eletrônicos de conversores eletrônicos industriais e circuitos auxiliares de comando e proteção. Identificar e interpretar diagramas esquemáticos de circuitos eletrônicos.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: <ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação de equipamentos e procedimentos de segurança do laboratório.</li></ul>		
UNIDADE 2: <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificação do efeito da frequência de chaveamento e razão cíclica sobre a dissipação de potência em chaves eletrônicas.</li><li>• Levantamento de circuitos eletrônicos básicos e elaboração de diagramas esquemáticos.</li></ul>		
UNIDADE 3: <ul style="list-style-type: none"><li>• Prática/montagem com circuito construído com SCR.</li><li>• Prática/montagem com circuito construído com DIAC e TRIAC.</li><li>• Prática/montagem com circuito construído com 741.</li><li>• Prática/montagem com circuito construído com 555.</li><li>• Prática/montagem com circuitos construídos com TCA 785.</li></ul>		
UNIDADE 4: <ul style="list-style-type: none"><li>• Simulação computacional de conversor CC.CC tipo <i>Buck</i>.</li><li>• Simulação computacional de conversor CC.CC tipo <i>Boost</i>.</li><li>• Simulação computacional de conversor CC.CC tipo <i>Buck-Boost</i>.</li><li>• Verificação de sinais elétricos em conversor CC.CC.</li></ul>		
UNIDADE 6: <ul style="list-style-type: none"><li>• Simulação computacional de conversores de frequência monofásicos: pulso único, pulsos múltiplos e PWM senoidal.</li><li>• Verificação de sinais elétricos em conversor de frequência trifásico.</li><li>• Verificação de sinais em circuitos de comando de SCRs.</li></ul>		
UNIDADE 7: <ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem e verificação de sinais em conversor CA.CC monofásico de meia-onda.</li><li>• Montagem e verificação de sinais em conversor CA.CC monofásico de onda completa, acionando motor CC.</li><li>• Montagem e verificação de sinais em conversor CA.CC trifásico totalmente controlado.</li></ul>		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LEPI: Laboratório de Eletrônica de Potência e Industrial).		
RECURSOS		
▪ Material didático-pedagógico.		

- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LANDER, Cyril W. **Eletrônica industrial**: teoria e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. **Eletrônica**. v.2. 8.ed. São Paulo: Makron Books, 2016.

MELLO, Luiz Fernando P. **Análise e projeto de fontes chaveadas**. São Paulo: Érica, 1996.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALMEIDA, José Luiz Antunes. **Eletrônica de potência**. 4.ed. São Paulo: Érica, 1986.

LANDO, Roberto Antônio; ALVES, Serg Rios. **Amplificador operacional**. São Paulo: Érica, s.d

PERTENCE JÚNIOR, Antônio. **Amplificadores operacionais e filtros ativos**. 7. ed., rev. ampl, 2012.

PERTENCE JÚNIOR, Antônio. **Amplificadores operacionais e filtros ativos**: teoria, projetos, aplicações e laboratório. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência**: circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: PROJETO INTEGRADOR DE EXTENSÃO 1		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S4	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 0	Prática: 0
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: 80	
EMENTA		
Introdução à extensão no IFCE; Introdução aos princípios e práticas de extensão, com ênfase na interdisciplinaridade e na colaboração com a comunidade; Introdução ao Projeto Integrador de Extensão 1; Execução e entrega de resultados do projeto integrador de extensão.		
OBJETIVO		
Integrar conhecimentos e saberes desenvolvidos ao longo do curso por meio de atividades de extensão. Utilizar técnicas e conhecimentos adquiridos na formação para elaboração de soluções de demandas da sociedade. Elaborar propostas de trabalhos técnico e científicos, bem como trabalhos de caráter extensionista para execução junto à comunidade externa, envolvendo temas abrangidos no curso. Desenvolver senso de responsabilidade social, trabalho em equipe, liderança, comunicação efetiva por meio da participação protagonista (estudante) em atividades de extensão.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução à extensão no IFCE e aos princípios e práticas de extensão <ul style="list-style-type: none"><li>Definição de extensão</li><li>Diretrizes para ações de extensão</li><li>Princípios e prática extensionista: programas, projetos, cursos, eventos e prestação de serviços ou produtos.</li><li>Política de extensão do IFCE</li><li>Curricularização da extensão no IFCE</li></ul>		
UNIDADE 2: Introdução ao projeto integrador de extensão 1 <ul style="list-style-type: none"><li>Definição de Projeto Integrador de Extensão.</li><li>Estudos de casos de práticas extensionistas exitosas.</li><li>Definição das Equipes de Trabalho</li><li>Apresentação de Propostas de Projetos Integradores de Extensão</li><li>Definição dos Projetos e do Cronograma das Equipes</li></ul>		
UNIDADE 3: Projeto integrador de extensão <ul style="list-style-type: none"><li>Execução do projeto integrador de extensão</li><li>Entrega dos resultados decorrentes do fazer extensionista no IFCE</li></ul>		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As ações de extensão desenvolvidas na disciplina pelos discentes podem ocorrer nos formatos presencial, semipresencial e à distância, respeitados os limites da legislação, o que está na Política de Extensão e em demais normas e documentos do IFCE, a especificidade do público atendido e as condições estruturais, técnicas, pedagógicas, tecnológicas e de pessoal do campus. As ações deverão ser executadas conforme o cronograma do semestre. Ao longo da disciplina será feito o planejamento, acompanhamento ou supervisão em sala de aula e no campo, cadastro, registro, orientação, avaliação e finalização das atividades de extensão nos sistemas institucionais. São exemplos de propostas de projetos integradores de extensão que podem ser desenvolvidas: Eventos; Cursos; Oficinas; Seminários; Palestras; Ações de extensão que abordem conhecimentos desenvolvidos ao longo do curso e nas temáticas de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção ou trabalho, inclusão e acessibilidade, integrando as atividades propostas à identidade do curso.		
RECURSOS		

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

### AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina de Projeto Integrador de Extensão 1 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 a serem avaliados:

- 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, bem como trabalhos de caráter extensionista para execução junto à comunidade externa, envolvendo temas abrangidos pelo curso.
- Desempenho cognitivo.
- Criatividade e uso de recursos diversificados.
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).
- Execução de avaliações;
- Participação e execução das atividades extensionistas.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. **Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 18 dez. 2018. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf). Acesso em: 01 nov. 2023.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de projetos de extensão universitária.** São Paulo: Avercamp, 2008.

MOURA, Dácio G.; BARBOSA, Eduardo Ferreira. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais.** 6. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2011. VARGAS, Ricardo. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos.** Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BORGES, Carlos; ROLLIM, Fabiano. **Gerenciamento de projetos aplicado: conceitos e guia prático.** Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

EXTENSÃO para a sociedade. **Revista IFCE**, Fortaleza, p. 37, fev. 2014.

EXTENSÃO Tecnológica: realidades e perspectivas. **Revista Extensão & Comunidade**, Belo Horizonte, v.2, n.1, p. 46-55, nov. 2014.

EXTENSÃO Universitária e/ou Extensão Tecnológica: eixos norteadores que compõem a tríade ensino, pesquisa e extensão na universidade brasileira. **Revista Extensão & Comunidade**, Belo Horizonte, v.2, n.1, p. 58-71, nov. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ. Conselho Superior. Resolução nº 35, de 22 de junho de 2015. **Aprova o Regulamento da Organização Didática (ROD).** Fortaleza: Conselho Superior, 22 jun. 2015. Disponível em: <https://ifce.edu.br/fortaleza/documentos/rod-download-pg-ifce-01-09-2022.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2023.

SABBAG, Paulo Yazigi. **Gerenciamento de projetos e empreendedorismo.** São Paulo: Saraiva, 2010.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 40</b>	<b>Créditos: 2</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S5	<b>Pré-requisitos:</b> Cálculo / Eletrônica Industrial
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 30	<b>Prática:</b> 10
	<b>Presencial:</b> 40	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 8 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
Sistemas analógicos; Simbologia e nomenclatura de instrumentação industrial; Condicionadores de sinais; Sensores e transdutores; Aquisição de dados.		
<b>OBJETIVO</b>		
Compreender o funcionamento dos diversos tipos de sensores e atuadores. Interpretar esquemas de plantas industriais e diagramas P&ID. Compreender a aplicação de sensores e transdutores. Interpretar resultados de testes e ensaios com sensores.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Introdução <ul style="list-style-type: none"><li>• Atuadores</li><li>• Sensores analógicas e digitais</li><li>• Transdutor</li><li>• Transmissores de sinais</li><li>• Padrões e transmissão analógica</li><li>• Conversores Analógico/Digital e Conversores Digital/Analógico</li><li>• Característica importantes</li><li>• Erros</li><li>• Classificação de instrumentos em relação a sua função</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> Simbologia e nomenclatura de instrumentação <ul style="list-style-type: none"><li>• Símbolos e nomenclaturas utilizadas em diagramas de processo e instrumentação</li><li>• Diagramas P&amp;ID</li><li>• Norma ISA 5.1 e NBR</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> Condicionadores de sinais <ul style="list-style-type: none"><li>• Aterramento, Blindagem, Fontes de alimentação e interferências</li><li>• Amplificadores de sinais de entrada e saída</li><li>• Filtros eletrônicos</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> Sensores e transdutores. <ul style="list-style-type: none"><li>• Medição de grandezas.</li><li>• Sensores de temperatura.</li><li>• Sensores ópticos.</li><li>• Sensores de vazão.</li><li>• Sensores de força e pressão.</li><li>• Sensores de presença, posição e deslocamento.</li><li>• Sensores de nível.</li><li>• Sensores de velocidade.</li><li>• Sensores de gases e pH.</li><li>• Sensores de aceleração.</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> Aquisição de dados. <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução aos sistemas de aquisição de dados</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		

As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LIR: Laboratório de Instrumentação e Robótica e LARI: Laboratório de Automação e Redes Industriais).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>ALVES, José Luiz Loureiro. <b>Instrumentação, controle e automação de processos</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p> <p>DALLY, James W.; RILEY, William F.; MCCONNELL, Kenneth G. <b>Instrumentation for engineering measurements</b>. 2.ed. New Jersey: John Wiley &amp; Sons, 1993.</p> <p>PERTENCE JÚNIOR, Antônio. <b>Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório</b>. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.</p> <p>RAMSAY, D. C. <b>Principles of engineering instrumentation</b>. Oxford: Butter Worth Heinemann, 2001.</p> <p>SIGHIERI, Luciano; NISHINARI, Akiyoshi. <b>Controle automático de processos industriais: instrumentação</b>. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.</p> <p>THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. <b>Sensores industriais: fundamentos e aplicações</b>. 3.ed. São Paulo: Érica, 2007.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>AGUIRRE, Luís Antônio. <b>Fundamentos de Instrumentação</b>. São Paulo: Pearson, 2014.</p> <p>DELMÉE, Gerard Jean et al. <b>Instrumentação industrial</b>. Organização de Egídio Alberto Bega. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP, 2006.</p> <p>DOEBELIN, Ernest O. <b>Measurement systems: application and design</b>. Boston: McGraw-Hill, 1990.</p> <p>PETROBRAS. <b>Instrumentação aplicada</b>. Rio de Janeiro: Petrobras, 2003.</p> <p>SOLOMAN, Sabrie. <b>Sensores e sistemas de controle na indústria</b>. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</p> <p>WERNECK, Marcelo Martins. <b>Transdutores e interfaces</b>. Rio de Janeiro: LTC, 1996.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: SISTEMAS DE CONTROLE</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 80</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S5	<b>Pré-requisitos:</b> Cálculo / Eletrônica Analógica
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 70	<b>Prática:</b> 10
	<b>Presencial:</b> 80	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 16 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
Introdução a sistemas de controle; Apresentação de modelagem matemática a sistemas de controle; Transformada de Laplace; Análise de resposta em regime transitório e em regime permanente; Análise e projetos para sintonia do controlador; Projetos de controladores; Análise de critérios de estabilidade e implementação de controladores PID (sistemas no MATLAB); Aplicações de controle às plantas industriais.		
<b>OBJETIVO</b>		
Identificar controle automático. Identificar as variáveis e elementos de um controle de processo. Conhecer modelagem matemática de sistemas dinâmicos. Analisar as condições de qualidade de um sistema de controle. Identificar controladores analógicos e digitais. Projetar um controlador PID.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Introdução a Sistemas de Controle		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Histórico/Evolução</li><li>• Terminologia e conceitos fundamentais (variáveis e elementos de controle de processo, exemplificação com sistemas reais)</li><li>• Classificação dos sistemas de controle quanto à área de atuação (manufatura, industrial, não industrial, discreto, contínuos e discretos/bateladas)</li><li>• Classificação dos sistemas de controle quanto a aplicação (regulatório, servo mecanismo, numérico, sequencial e controle de processo)</li><li>• Classificação dos sistemas de controle quanto à retroação (funções de transferência)</li><li>• Modelamento (finalidades e técnicas)</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> Modelagem de sistemas		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnicas de modelagem de sistemas: equações diferenciais, funções de transferência;</li><li>• Modelagem de sistemas físicos: sistemas mecânicos, elétricos, nível e calor</li><li>• Diagrama de blocos/álgebra de blocos</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> Transformada de Laplace		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Domínio s.</li><li>• Transformada de Laplace;</li><li>• Principais teoremas;</li><li>• Sinais típicos utilizados em Controle;</li><li>• Propriedades;</li><li>• Teorema do valor inicial, teorema do valor final e exemplos.</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> Análise de resposta		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regime permanente e transitório de sistemas; conceito de estabilidade;</li><li>• Critérios de qualidade (Análise de sistemas de 1ª e 2ª ordem) (conceitos de sensibilidade, exatidão/precisão/erro, linearidade, estabilidade e velocidade de resposta)</li><li>• Critérios de estabilidade: Hurwitz/Routh;</li><li>• Lugar das raízes.</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> Análise e projetos para sintonia do controlador (Controladores)		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Controladores on-off; proporcional; derivativo; proporcional integral; proporcional derivativo; proporcional, integrativo e derivativo.</li></ul>		



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintonia de controladores.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 6:</b> Projetos de controladores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplos de projetos</li> <li>• Estruturas de aplicação e simulação</li> </ul> <p><b>UNIDADE 7:</b> Critérios de estabilidade e implementação de controladores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de estabilidade com controladores.</li> <li>• Uso de ferramenta computacional para simulação e análise de sistemas.</li> <li>• Implementação usando o Matlab e simulink</li> </ul> <p><b>UNIDADE 8:</b> Aplicações de controle às plantas industriais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulação de plantas industriais</li> <li>• Avaliação dos controladores</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LMC: Laboratório de Microcontroladores e Controle).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>MAYA, P. Álvaro, LEONARDI, Fabrizio. <b>Controle Essencial</b>. 2.ed. São Paulo: Pearson, 2014.</p> <p>NISE, Norman S. <b>Engenharia de sistemas de controle</b>. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.</p> <p>OGATA, Katsuhiko. <b>Engenharia de controle moderno</b>. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>D'AZZO, John J.; HOUPIS, Constantine H. <b>Análise e projeto de sistemas de controle lineares</b>. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.</p> <p>DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. <b>Sistemas de controle modernos</b>. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.</p> <p>GEROMEL, José C.; PALHARES, Álvaro G. B. <b>Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios</b>. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011.</p> <p>GOLNARAGHI, Farid; KUO, Benjamin C. <b>Sistemas de controle automático</b>. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</p> <p>OGATA, Katsuhiko. <b>Projeto de sistemas lineares de controle com Matlab</b>. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1996.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S5	Pré-requisitos: Máquinas Elétricas / Eletrônica Industrial
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60	Prática: 10
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	10
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Fundamentos e princípios das Máquinas Elétricas; Detalhes construtivos das máquinas elétricas; Princípios da conversão eletromecânico de energia; Transformadores, Motores de Corrente Contínua, Motores de indução monofásico e trifásico; Inversores de frequência; Noções gerais de processos industriais e instrumentação em Máquinas Elétricas; Sistemas de aquisição de dados baseados em microcontroladores; Prática Profissional Supervisionada (PPS) com contextualização e integração dos conhecimentos e saberes trabalhados na disciplina e ao longo do curso.</p>		
OBJETIVO		
<p>Descrever o funcionamento das máquinas elétricas. Reconhecer os principais componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções. Analisar o comportamento das máquinas elétricas de vários regimes. Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas. Executar ensaios em máquinas elétricas. Conhecer os princípios característicos de funcionamento; aplicações; vantagens e desvantagens; importância de funcionamento; comportamento; limitações e a utilização corretas dos motores elétricas de corrente contínua. Conhecer os princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de velocidade de motores de corrente contínua. Conhecer o princípio de funcionamento de motores de passo e de seus conversores eletrônicos; vantagens e desvantagens e aplicações. Compreender as áreas de atuação do curso e a interdependência entre componentes do curso por meio de realização de atividades de Prática Profissional Supervisionada. Aplicar conhecimentos e saberes relativos aos conteúdos estudados na solução de problemas e desafios contextualizados à área de atuação do futuro profissional de Tecnologia Mecatrônica Industrial. Desenvolver senso de responsabilidade profissional, trabalho em equipe, liderança, comunicação efetiva, capacidade de solução de problemas inerentes ao desempenho profissional do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial.</p>		
PROGRAMA		
<p><b>UNIDADE 1:</b> Motores de Corrente Contínua (CC)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Princípio de funcionamento: equação fundamental do Conjugado, reversibilidade das máquinas de corrente contínua, velocidade em função da FEM e do fluxo</li><li>• Detalhes construtivos: reação do induzido e comutação</li><li>• Tipos de excitação: funcionamento dos motores decorrente contínua a vazio e com carga</li><li>• Características de conjugado e velocidade nos motores CC com excitação independente, shunt, série e composto: conjugado motor e resistente, métodos de partida;</li><li>• Rendimento em motores CC: perdas elétricas e mecânicas, ensaios para levantamento das características de funcionamento a vazio e com carga.</li></ul> <p><b>UNIDADE 2:</b> Conversores Eletrônicos para Motores CC</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Princípio de funcionamento do SCR e transistores bipolares, MOSFET e IGBT: curvas características tensão versus corrente, dados técnicos</li><li>• Circuitos auxiliares das chaves eletrônicas: circuitos de comando isolados ou não, circuitos <i>snubbers</i></li><li>• Retificadores Eletrônicos Controlados: retificadores monofásicos e trifásicos de onda completa híbridos e totalmente controlados</li><li>• Pulsadores</li><li>• Ponte H</li><li>• Técnica de modulação PWM</li></ul>		

**UNIDADE 3: Controle de Velocidade:**

- Controle de tensão de armadura: métodos tradicionais, conversores eletrônicos, acionamento em quatro quadrantes; frenagem e operação com conjugado constante
- Controle de corrente de campo: operação com potência constante
- Dinâmica da Máquina CC: equações dinâmicas e diagrama de blocos de motores CC
- Controlador PID: controles analógicos
- Sensores de velocidade: taco-geradores, encoder, pick-up, sensor Hall, shunts, TC

**UNIDADE 4: Motores de Passo:**

- Classificação Motores de Passo: motores *single-stack*, *multi-stack*, ímã permanente, híbrido e linear
- Modos de excitação
- Conversores eletrônicos: conversores de supressão passiva, em ponte e excitação bipolar
- Características de especificação: Ressonância e instabilidades.

**UNIDADE 5: Máquinas Assíncronas**

- Princípio de funcionamento do motor assíncrono trifásico
- Campo girante
- Velocidade angular, escorregamento e conjugado.

**UNIDADE 6: Motor Assíncrono (Indução) Trifásico**

- Detalhes construtivos: rotor, estator e ranhuras
- Enrolamentos.

**UNIDADE 7: Motores Monofásicos de Indução**

- Princípio de funcionamento do motor assíncrono monofásicos
- Métodos de partidas, rendimentos e FP do motor monofásico

**UNIDADE 8: Conversores de frequência estáticos**

- Princípio de funcionamento e equação geral
- Acionamento do MIT por conversor CA/CC/CA

**UNIDADE 9: Gerador de Indução**

- Curvas características
- Formas de excitação
- Vantagens nos aerogeradores
- Introdução a Máquinas Síncronas e Geradores de indução: curvas características e aplicações

**UNIDADE 10: Prática Profissional Supervisionada (PPS)****METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LCEI: Laboratório de Comandos Eletroeletrônicos Industriais).

Com atividades de Prática Profissional Supervisionada (PPS) em situação de aprendizagem que contextualiza os conhecimentos adquiridos na disciplina e põe em ação o aprendizado dos alunos, por meio de metodologias diversificadas.

**RECURSOS**

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

**AValiação**

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

A avaliação das atividades de Prática Profissional Supervisionada (PPS) poderá envolver a entrega de relatório descritivo detalhando as atividades desenvolvidas, fichas de observação, resultados de ensaios, de experimentos e de investigação sobre atividades profissionais, realização de práticas em laboratórios, oficinas e outros ambientes de aprendizagem, dentre outros instrumentos e critérios pertinentes.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

Elaboração de relatórios das atividades práticas em sala de aula.

Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2014.  
 FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles, Jr.; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MACIEL, Ednilson Soares; CARAIOLA, José Alberto. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010.  
 UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas**. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.  
 GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada**: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. São Paulo: Érica, 2002.  
 KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1979.  
 NASAR, Syed A. **Máquinas elétricas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984.  
 REIS, Lineu Belico; CUNHA, Eldis Camargo Neves. **Energia Elétrica e Sustentabilidade**: Aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. São Paulo: Manole, 2006.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: TECNOLOGIA DA USINAGEM</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 80</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S5	<b>Pré-requisitos:</b> Metrologia Dimen. / Processos de Fabricação Mecânica
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 30	<b>Prática:</b> 40
	<b>Presencial:</b> 80	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	10
	<b>Atividades não presenciais:</b> 16 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
Usinagem em bancada: ferramentas manuais, de corte, auxiliares e instrumentos de traçagem; Usinagem em máquinas operatrizes; Práticas de bancadas e de usinagem.		
<b>OBJETIVO</b>		
Manusear os diversos tipos de ferramentas manuais. Usinar peça didática por meio de processos manuais em bancada. Conhecer e operar furadeiras, tornos e fresadoras. Usinar peças didáticas em tornos e fresadoras.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Ferramentas manuais <ul style="list-style-type: none"><li>Ferramentas de corte: classificação, tipos e aplicações.</li><li>Ferramentas auxiliares: classificação, tipos e aplicações.</li><li>Ferramentas de traçagem: classificação, tipos e aplicações.</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> Práticas de Ajustagem <ul style="list-style-type: none"><li>Traçagem</li><li>Serragem</li><li>Limagem</li><li>Medição</li><li>Furação</li><li>Abertura de roscas com machos e cossinetes</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> Teoria/práticas de Torneamento <ul style="list-style-type: none"><li>Teoria de usinagem aplicada a torneamento: tipos, nomenclatura, princípios de funcionamento, aplicações, ferramentas, operações mais utilizadas, acessórios e fixações das peças</li><li>Apresentação de tornos e acessórios</li><li>Operações de torneamento</li><li>Usinagem de peça didática</li><li>Limpeza e lubrificação dos tornos</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> Teoria/práticas de Fresagem <ul style="list-style-type: none"><li>Teoria de usinagem aplicada a fresagem: tipos, nomenclatura, princípios de funcionamento, aplicações, ferramentas, operações mais utilizadas, acessórios e fixações das peças.</li><li>Apresentação de fresadoras e acessórios</li><li>Operações de fresagem</li><li>Usinagem de peça didática</li><li>Limpeza e lubrificação das fresadoras</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LMO: Laboratório de Máquinas Operatrizes).		
<b>RECURSOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Material didático-pedagógico.</li><li>Recursos audiovisuais.</li><li>Insumos de laboratórios.</li></ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

Elaboração de relatórios das atividades práticas em sala de aula.

Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica**. v.2. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 6.ed. São Paulo: Artliber, 2008.

FERRARESI, Dino. **Usinagem dos metais**. v.1. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

FREIRE, J. M. **Fresadora**. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

FREIRE, J. M. **Instrumentos e ferramentas manuais**. Rio de Janeiro: LTC, 1984.

FREIRE, J. M. **Introdução às máquinas ferramentas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1989.

FREIRE, J. M. **Máquinas de serrar e furar**. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

FREIRE, J. M. **Torno mecânico**. Rio de Janeiro: LTC, 1984.

GROOVER, Mikell P. **Introdução aos processos de fabricação**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

STEMMER, Caspar Erich. **Ferramentas de corte**. v.1. Florianópolis: UFSC, 1995.

STEMMER, Caspar Erich. **Ferramentas de corte**. v.2. Florianópolis: UFSC, 1995.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DOYLE, Lawrence E. **Processos de fabricação e materiais para engenheiros**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

GERLING, H. **A Volta da máquina-ferramenta**. Rio de Janeiro: Reverté, 1977.

LOUVET, J. C. **Manual do torneiro**. 10.ed. São Paulo: Discubra, s.d.

MARCONDES, Francisco Carlos. **A história do metal duro**. [s.l.]: CPA, s.d.

PORTASIO, Joaquim Marques. **Manual prático do torneiro mecânico**. Rio de Janeiro: Aurora, s.d.

SOUZA, Aécio Baptista et al. **Fresador**. 2.ed. São Paulo: Edart, 1968.

YOSHIDA, Américo. **Torno mecânico**. São Paulo: Fortaleza CBL, s.d.

<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> LABORATÓRIO DE ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total:</b> 40	<b>Créditos:</b> 2
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S5 (Optativa)	<b>Pré-requisitos:</b> Máquinas Elétricas / Eletrônica Industrial
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 10	<b>Prática:</b> 30
	<b>Presencial:</b> 40	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 8 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
Conceito e aplicação de Inversores; Conceito e aplicação de Modulo Lógico; Parametrização de Inversores para ligação de motores; Materiais e equipamentos empregados em circuitos de comando e controle de cargas diversas e para Aplicação de programadores horários e contadores do módulo lógico; Acionamento de inversores através de módulo lógico.		
<b>OBJETIVO</b>		
Conhecer o funcionamento e utilização de inversores e módulo lógico na ligação de motores. Atuar na concepção de projetos envolvendo inversores e módulo lógico. Desenvolver e/ou adaptar projetos contemporâneos das indústrias.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resolução 505 da ANEEL (limite de tensão de fornecimento: adequada, precária e crítica)</li><li>• Tensões usuais de alimentação.</li><li>• Apresentação dos dispositivos.</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação dos comandos dos inversores</li><li>• Apresentação dos comandos dos módulos lógicos</li><li>• Ensaio de identificação de terminais de motores</li><li>• Teste série e continuidade</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Terminologia empregada para inversores e módulo lógico</li><li>• Dispositivos de proteção e controle.</li><li>• Circuitos de comando e força para partida de motores de indução utilizando inversores e módulo lógico</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução e parametrização de conversores de frequência (inversores)</li><li>• Chaves de partidas estáticas</li><li>• Circuitos de comando e força envolvendo inversores e módulo lógico</li><li>• Parametrização de chaves de partida estática</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lógica de programação</li><li>• Desenvolvimento de projetos com CLP voltado para operacionalidade de máquinas industriais</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LCEI: Laboratório de Comandos Eletroeletrônicos Industriais).		
<b>RECURSOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Material didático-pedagógico.</li><li>▪ Recursos audiovisuais.</li><li>▪ Insumos de laboratórios.</li></ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2014.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles, Jr.; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MACIEL, Ednilson Soares; CARAIOLA, José Alberto. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

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

GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada**: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. São Paulo: Érica, 2002.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Porto Alegre: Globo, 1979.

NASAR, Syed A. **Máquinas elétricas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984.

REIS, Lineu Belico; CUNHA, Eldis Camargo Neves. **Energia Elétrica e Sustentabilidade**: Aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. São Paulo: Manole, 2006.

<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____



**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: PROJETO SOCIAL		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S5	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 0	Prática: 0
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: 40	
EMENTA		
<p>Desenvolvimento de atividades de extensão que articulem conhecimentos do curso e questões sociais, considerando as seguintes temáticas: Fundamentos e análise do contexto sócio-político-econômico da realidade brasileira;</p> <p>Metodologia e técnica de elaboração de projetos sociais;</p> <p>Movimentos sociais e o papel das ONGs como instâncias ligadas ao terceiro setor;</p> <p>Formas de organização e participação em trabalhos sociais;</p> <p>Pressupostos teóricos e práticos a serem considerados na construção de projetos sociais; Formação de valores éticos e de autonomia pré-requisitos necessários de participação social; Formação sociocultural relações étnico-raciais da sociedade brasileira.</p> <p>Execução do projeto social.</p>		
OBJETIVO		
<p>Desenvolver projetos aplicados com pessoas/grupos em situações de vulnerabilidade social e outros atores sociais pertinentes. Desenvolver senso de responsabilidade social, trabalho em equipe, liderança, comunicação efetiva por meio da participação protagonista em atividades de extensão. Elaborar propostas de trabalhos técnico e científicos, trabalhos de caráter extensionista para execução junto à comunidade externa, envolvendo temas abrangidos na disciplina, sendo o estudante o protagonista das ações de extensão.</p>		
PROGRAMA		
<p><b>UNIDADE 1:</b> O contexto de inserção de projeto social nas graduações do IFCE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• O mundo globalizado e a produção da exclusão social</li><li>• Concepções de pobreza</li></ul> <p><b>UNIDADE 2:</b> Conceitos-chave para desenvolvimento de projetos sociais</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Direitos Humanos</li><li>• Cidadania</li><li>• Solidariedade</li><li>• Fraternidade</li><li>• Relações étnico-raciais</li><li>• História e cultura afro-brasileira e indígena</li></ul> <p><b>UNIDADE 3:</b> Intervenção social</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Do poder público</li><li>• Da iniciativa privada</li><li>• Das Organizações Sociais de Interesse Público (OSCIPs)</li></ul> <p><b>UNIDADE 4:</b> O projeto social em um curso de graduação</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Possibilidades e limites</li><li>• Fases e itens obrigatórios</li><li>• Documentos úteis</li><li>• Eficiência, eficácia e efetividade</li></ul> <p><b>UNIDADE 5:</b> Execução e Avaliação do Projeto</p>		
METODOLOGIA DE ENSINO		
<p>Utiliza-se nos encontros para o desenvolvimento das Unidades 1, 2, e 4 exposições dialogadas e rodas de conversas, visando o planejamento, organização, levantamentos de dados, a interação com a comunidade externa e atividades de extensão a serem desenvolvidas extrassala de aula. Na unidade 3, os alunos apresentam cases sobre as diferentes formas de intervenção social. A unidade 5, consiste no desenvolvimento de projeto com pessoas/grupos em situações de vulnerabilidade social.</p>		

A metodologia relaciona o planejamento, a organização e a execução das atividades junto à comunidade, envolvendo os temas abordados na disciplina e no curso contribuindo com a sociedade, podendo-se utilizar de várias estratégias.

Os estudantes serão protagonistas nas ações extensionistas.

Exemplos:

- Estudos introdutórios a partir de rodas de conversas sobre conteúdos e dimensões que abarcam a disciplina.
- Visita a instituições e movimentos sociais nos temas transversais contemporâneos a fim de escuta e conhecimento pelos estudantes.
- Grupos de trabalho para estudos e elaboração do projeto de extensão de intervenção a partir de diálogos e conhecimento da comunidade externa.
- Feiras, cursos, seminários, treinamentos, sites, vídeos, cartilha, tutorial, relatório, artigo, dentre outros.

## RECURSOS

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.

## AVALIAÇÃO

A avaliação ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática - ROD do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno.

Para a composição da média da primeira etapa considera-se:

- A nota do case apresentado e discutido;
- O projeto a ser aplicado na segunda etapa;

Para a composição da média da segunda etapa considera-se:

- O relatório de execução e avaliação do projeto;
- O seminário de apresentação dos resultados do projeto.

São considerados aspectos qualitativos como frequência e participação aos encontros.

A avaliação considerará as atividades de extensão desenvolvidas pelos estudantes (protagonista nas ações extensionistas) junto à comunidade.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHUERI, Luciana de Oliveira Vilanova. **Metodologia de gerenciamento de projetos no terceiro setor**: uma estratégia para a condução de projetos. Supervisão de Carlos Magno da Silva Xavier. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

CONTADOR, Cláudio Roberto. **Projetos sociais**: avaliação e prática. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HISTÓRIA da cidadania. Organização de Carla Bassanezi Pinsky, Jaime Pinsky. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2018.

MOREIRA, Marina Figueiredo. **Direitos humanos, ética e cidadania**. Brasília: NT Editora, 2014.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABREU, Maria de Fátima. **Do lixo à cidadania**: estratégias para a ação. Brasília: Caixa Econômica Federal - CEF, 2001.

AFONSO, Maria Lúcia Miranda; ABADE, Flávia Lemos. **Jogos para pensar**: educação em direitos humanos e formação para a cidadania. Belo Horizonte: Autêntica; Ouro Preto: UFOP, 2013.

COELHO, Simone de Castro Tavares (coordenação). **Metodologia de avaliação de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2017.

COHEN, Ernesto; FRANCO, Rolando. **Avaliação de projetos sociais**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

CEARÁ. Assembleia Legislativa. **Manual da cidadania e dos direitos humanos**. Fortaleza: INESP, 2004.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: PROJETO INTEGRADOR DE EXTENSÃO 2		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S5	Pré-requisitos: Projeto Integrador de Extensão 1
CARGA HORÁRIA	Teórica: 0	Prática: 0
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: 40	
EMENTA		
Introdução ao projeto integrador de extensão 2; Desenvolvimento e execução do projeto integrador de extensão; Entrega dos resultados decorrentes do fazer extensionista no IFCE.		
OBJETIVO		
Integrar conhecimentos e saberes desenvolvido ao longo do curso por meio de atividades de extensão. Utilizar técnicas e conhecimentos adquiridos na formação para elaboração de soluções de demandas da sociedade. Elaborar propostas de trabalhos técnico e científicos, bem como trabalhos de caráter extensionista para execução junto à comunidade externa, envolvendo temas abrangidos no curso. Desenvolver senso de responsabilidade social, trabalho em equipe, liderança, comunicação efetiva por meio da participação do estudante (protagonista das atividades de extensão).		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Planejamento de Projetos de Extensão <ul style="list-style-type: none"><li>Identificação de problemas sociais e ambientais</li><li>Definição de objetivos e metas</li><li>Seleção de metodologias e técnicas adequadas</li><li>Elaboração de cronograma e orçamento</li><li>Mobilização e sensibilização da comunidade</li></ul> UNIDADE 2: Projeto integrador de extensão <ul style="list-style-type: none"><li>Execução do projeto integrador de extensão</li><li>Entrega dos resultados decorrentes do fazer extensionista no IFCE</li></ul>		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As ações de extensão desenvolvidas na disciplina pelos discentes (protagonista das atividades de extensão), podem ocorrer nos formatos presencial, semipresencial e à distância, respeitados os limites da legislação, o que está na Política de Extensão e em demais normas e documentos do IFCE, a especificidade do público atendido e as condições estruturais, técnicas, pedagógicas, tecnológicas e de pessoal do campus. As ações deverão ser executadas conforme o cronograma do semestre. Ao longo da disciplina será feito o planejamento, acompanhamento ou supervisão em sala de aula e no campo, cadastro, registro, orientação, avaliação e finalização das atividades de extensão nos sistemas institucionais. São exemplos de propostas de projetos integradores de extensão que podem ser desenvolvidas: Eventos; Cursos; Oficinas; Seminários; Palestras; Ações de extensão que abordem conhecimentos desenvolvidos ao longo do curso e nas temáticas de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção ou trabalho, inclusão e acessibilidade.		
RECURSOS		
<ul style="list-style-type: none"><li>Material didático-pedagógico.</li><li>Recursos audiovisuais.</li><li>Insumos de laboratórios.</li></ul>		
AVALIAÇÃO		
A avaliação da disciplina de Projeto Integrador de Extensão 2 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 a serem avaliados:		

- 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, bem como trabalhos de caráter extensionista para execução junto à comunidade externa, envolvendo temas abrangidos pelo curso.
  - Desempenho cognitivo.
  - Criatividade e uso de recursos diversificados.
  - Domínio de atuação discente (postura e desempenho).
  - Execução de avaliações;
  - Participação e execução das atividades extensionistas.
- As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. **Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 18 dez. 2018. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf). Acesso em: 01 nov. 2023.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de projetos de extensão universitária.** São Paulo: Avercamp, 2008.

MOURA, Dácio G.; BARBOSA, Eduardo Ferreira. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais.** 6. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2011.

VARGAS, Ricardo. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos.** Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BORGES, Carlos; ROLLIM, Fabiano. **Gerenciamento de projetos aplicado: conceitos e guia prático.** Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

EXTENSÃO para a sociedade. **Revista IFCE**, Fortaleza, p. 37, fev. 2014.

EXTENSÃO Tecnológica: realidades e perspectivas. **Revista Extensão & Comunidade**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 46-55, nov. 2014.

EXTENSÃO Universitária e/ou Extensão Tecnológica: eixos norteadores que compõem a tríade ensino, pesquisa e extensão na universidade brasileira. **Revista Extensão & Comunidade**, Belo Horizonte, v.2, n.1, p. 58-71, nov. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ. Conselho Superior. Resolução nº 35, de 22 de junho de 2015. **Aprova o Regulamento da Organização Didática (ROD).** Fortaleza: Conselho Superior, 22 jun. 2015. Disponível em: <https://ifce.edu.br/fortaleza/documentos/rod-download-pg-ifce-01-09-2022.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2023.

SABBAG, Paulo Yazigi. **Gerenciamento de projetos e empreendedorismo.** São Paulo: Saraiva, 2010.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: SISTEMAS DE CONTROLE DISTRIBUIDO		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S6	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40	Prática: 40
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Introdução a Automação Industrial e SDCD; Arquitetura de Controladores Lógicos Programáveis (CLP); Norma IEC 61131; Programação LADDER; Desenvolvimento de projetos baseados em CLP; Redes industriais e protocolos de comunicação industriais; Aquisição de dados.		
OBJETIVO		
Interpretar programas para CLP, bem como desenvolvê-lo. Compreender o processo de implementação de sistemas de controle baseados em CLP e sistemas SCADA para os sistemas de Automação industrial e predial.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução a Automação <ul style="list-style-type: none"><li>Histórico e evolução</li><li>Características dos SDCD</li><li>Arquiteturas</li></ul> UNIDADE 2: Controladores Lógicos Programáveis (CLP) <ul style="list-style-type: none"><li>Controladores industriais (tipos, características, linguagens e aplicações)</li><li>Norma IEC 61131-3</li><li>Programação LADDER e GRAFCET</li><li>Desenvolvimento de Aplicativos utilizando LADDER e GRAFCET (laboratório)</li></ul> UNIDADE 3: Aplicativos de supervisão <ul style="list-style-type: none"><li>Características dos sistemas SCADA</li><li>Arquitetura distribuída</li><li>Interface homem-máquina gráfica</li><li>Exemplos de aplicativos de supervisão baseado em uma plataforma SCADA (laboratório).</li></ul> UNIDADE 4: Redes Industriais e protocolos de comunicação <ul style="list-style-type: none"><li>Características dos protocolos industriais</li><li>Topologias de redes</li><li>Camadas do Modelo OSI / ISO</li><li>Conceitos de transmissão serial de sinais (modo, tipo, referência e padrões)</li><li>Tipos de meios da camada 1 (par trançado, fibra ótica e transmissão sem fio)</li><li>Protocolos Industriais abertos mais utilizados (Modbus, Profibus, Foundation, ASi, Hart, Lonworks, CAN, DeviceNET, Interbus e Ethernet Industrial)</li></ul>		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LMC: Laboratório de Microcontroladores e Controle).		
RECURSOS		
▪ Material didático-pedagógico. ▪ Recursos audiovisuais. ▪ Insumos de laboratórios.		
AVALIAÇÃO		

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo. **Redes industriais**: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído; protocolos industriais; aplicações SCADA. Fortaleza: Livro Técnico, 2007.

CAMPOS, Mário Cesar M. Massa; TEIXEIRA, Herbert C. G. **Controles típicos de equipamentos e processos industriais**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher: Petrobrás, 2010.

CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial**: controle do movimento e processos contínuos. 2.ed. São Paulo: Érica, 2008.

MORAES, Cícero Couto; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de automação industrial**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

NATALE, Ferdinando. **Automação industrial**. 4.ed. São Paulo: Érica, 2002.

SILVEIRA, Paulo Rogério; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. 9.ed. São Paulo: Érica, 2009/2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga. **Controladores industriais**. Fortaleza: CEFET-CE, 2007. (Apostila)

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter L. A. **Controladores lógicos programáveis**: sistemas discretos. 2.ed. São Paulo: Érica, 2009.

SANTOS, Winderson Eugênio dos. **Controladores lógicos programáveis (CLPs)**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada**: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. 3.ed. São Paulo: Érica, 2002.

GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S6	Pré-requisitos: Acionamentos de Máquinas Elétricas
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40	Prática: 40
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Conceitos e princípios básicos dos acionamentos hidráulicos e pneumáticos; Compressores de ar. Reservatórios de ar comprimido; Produção e tratamento do ar comprimido; Fluidos hidráulicos; Bombas hidráulicas; Redes de ar comprimido e tubulações hidráulicas; Reservatório de óleo hidráulico; Atuadores hidráulicos e pneumáticos; Válvulas de controle direcional, controladoras de pressão e controladoras fluxo e bloqueio; Elemento lógico (válvula de cartucho); Temporizadores e contadores pneumáticos; Componentes dos circuitos elétricos; Circuitos pneumáticos e eletropneumáticos combinacionais e sequenciais; Circuitos hidráulicos e eletro hidráulicos; Servo válvulas e válvulas proporcionais; Automação Pneutrônica e Hidrautrônica.</p>		
OBJETIVO		
<p>Identificar equipamentos hidráulicos e pneumáticos. Interpretar circuitos hidráulicos e pneumáticos. Projetar e instalar circuitos hidráulicos e pneumáticos, eletro hidráulicos e eletropneumáticos. Executar procedimentos de manutenção, corrigindo defeitos em circuitos hidráulicos e pneumáticos, eletro hidráulicos e eletropneumáticos.</p>		
PROGRAMA		
<p>UNIDADE 1: Introdução</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Histórico e definições de pneumática e hidráulica, campos de aplicação, vantagens e desvantagens.</li><li>Revisão de termodinâmica, propriedades físicas e características do ar atmosférico, princípio de Pascal, lei de Bernoulli.</li><li>Unidades de medidas de pressão.</li></ul> <p>UNIDADE 2: Compressores de ar</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Dimensionamento, classificação, características, funcionamento, aplicações e simbologia (NBR 8896)</li><li>Influência do número de estágios na temperatura de descarga</li><li>Métodos de regulação de capacidade</li></ul> <p>UNIDADE 3: Reservatórios de ar comprimido</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Dimensionamento, características, função, aplicações e simbologia</li><li>Aspectos gerais da norma NR13 aplicada a vasos de pressão.</li></ul> <p>UNIDADE 4: Produção e tratamento do ar comprimido</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Exigências e norma ISO 8573-1</li><li>Filtragem do ar, reguladores de pressão, medidores de pressão</li><li>Processos de secagem do ar comprimido, diferenças e elementos dessecantes, aplicações e simbologia.</li></ul> <p>UNIDADE 5: Fluidos hidráulicos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tipos</li><li>Características, aditivos, viscosidade e índice de viscosidade</li><li>Classificação ISSO</li></ul>		

- Aplicações.

#### **UNIDADE 6:** Bombas hidráulicas

- Tipos
- Funções
- Características
- Aplicações e simbologia.

#### **UNIDADE 7:** Redes de ar comprimido

- Materiais utilizados
- Emprego de cores para identificação de tubulações - NBR 6493 (ABNT/NB 54)
- Formato da rede
- Dimensionamento analítico e gráfico das linhas principal (tronco), secundária e alimentação.

#### **UNIDADE 8:** Tubulações hidráulicas

- Regime de escoamento do fluido hidráulico
- Número de Reynolds e perdas de carga (singularidades, válvulas).
- Dimensionamento das linhas de sucção, pressão e retorno
- Reservatório de óleo hidráulico.

#### **UNIDADE 9:** Reservatório de óleo hidráulico

- Tipos
- Função
- Acessórios
- Dimensionamento.

#### **UNIDADE 10:** Atuadores hidráulicos e pneumáticos

- Classificação
- Tipos
- Características
- Aplicações e simbologia (ABNT NBR 8897 e NBR 13444).
- Dimensionamento dos cilindros pneumáticos e hidráulicos.

#### **UNIDADE 11:** Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos
- Funções
- Número de vias e posições
- Tipos de centros, acionamento e simbologia.
- Padrão de orifícios e conexões: CETOP, ISO 1219, DIN 24.300 e NBR 8898.
- Coeficiente de vazão.

#### **UNIDADE 12:** Válvulas controladoras de pressão

- Funções
- Tipos
- Características
- Aplicações e simbologia.

#### **UNIDADE 13:** Elemento lógico (válvula de cartucho)

- Generalidades
- Vantagens
- Uso e funções
- Aplicações e simbologia.

#### **UNIDADE 14:** Válvulas controladoras fluxo e bloqueio

- Funções
- Tipos
- Características
- Aplicações e simbologia.
- Controle de velocidade de cilindros hidráulicos e pneumáticos *meter-in*, *meter-out* e *bleed-off*.
- Válvula de escape rápido.

#### **UNIDADE 15:** Temporizadores e contadores pneumáticos

- Funções
- Tipos
- Características
- Aplicações e simbologia.

#### **UNIDADE 16:** Componentes dos circuitos elétricos

- Botões
- Chaves fim de curso



- Sensores de proximidade
- Pressostatos
- Relés auxiliares
- Relés temporizadores
- Contadores pré-determinadores
- Elementos de saída de sinais luminosos, sonoros e solenoides.

#### **UNIDADE 17:** Circuitos pneumáticos e eletropneumáticos

- Aplicações
- Estrutura
- Vantagens e desvantagens.
- Comandos básicos
- Circuitos combinacionais: funções e portas lógicas, álgebra de Boole, teoremas, postulados, identidade auxiliares, tabela verdade, mapas de Karnaugh, implementação de portas lógicas com válvulas pneumáticas
- Circuitos sequenciais: tipos de sequenciais, representações gráficas e algébricas, método intuitivo com o emprego de válvulas de troca (corte de sinal) ou com rolete escamoteável (gatilho).
- Técnicas estruturadas de acionamento.

#### **UNIDADE 18:** Circuitos hidráulicos e eletro hidráulicos

- Comandos básicos
- Circuitos regenerativos
- Circuitos em série
- Acumuladores hidráulicos: função, estrutura, vantagens, aplicações e limitações
- Cálculo de forças de circuitos hidráulicos em série

#### **UNIDADE 19:** Servo válvulas e válvulas proporcionais

- Princípios
- Tipos de acionamentos
- Aplicações e simbologia
- Noções de direções hidráulicas automotivas.

#### **UNIDADE 20:** Automação Pneutrônica e Hidrautrônica

- Revisão sobre controlador lógico programável, linguagem Ladder e funções básica
- Controle, processamento de sinais, sinalização e acionamento dos atuadores pneumáticos e hidráulicos
- Noções de segurança e operação com fluidos pressurizados em bancada experimental de circuitos hidráulicos e pneumáticos

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LHP: Laboratório de Hidráulica e Pneumática).

### **RECURSOS**

- Material didático-pedagógico.
- Recursos audiovisuais.
- Insumos de laboratórios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

Elaboração de relatórios das atividades práticas em sala de aula.

Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. São Paulo: Érica, 2002.  
 FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 4.ed. São Paulo: Érica, 2006.  
 FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6.ed. São Paulo: Érica, 2008.  
 PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial pneumática**: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CENTRO DIDÁTICO DE AUTOMAÇÃO SCHRADER BELLOWS. **Princípios básicos, produção, distribuição e condicionamento do ar comprimido.** São Paulo: [s.n.], s.d.

COSTA, Ennio Cruz da. **Compressores.** São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

CREMASCO, Marco Aurélio. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos.** São Paulo: Blucher, 2012.

MEIXNER, H.; KOBLE, R. **Análise e montagem de sistemas pneumáticos.** [S.l.]: Festo Didactic, 1976.

MEIXNER, H.; KOBLE, R. **Introdução à pneumática.** [S.l.]: Festo Didactic, 1987.

MEIXNER, H.; SAUER, E. **Introdução a sistemas eletropneumáticos.** São Paulo: Festo Didactic - Brasil, 1987.

PEQUENO, Doroteu Afonso Coelho. **Hidráulica e pneumática.** Fortaleza: CEFET-CE, 2008.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: ROBÓTICA INDUSTRIAL		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S6	Pré-requisitos: Mecânica das Máquinas / Instrumentação
CARGA HORÁRIA	Teórica: 50	Prática: 30
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Histórico, classificação e definições da robótica; Sistemas de coordenadas; Tipos e estrutura de robôs industriais; Representações de orientação e movimento de corpos rígidos; Modelagem da Cinemática direta de robôs série; Modelagem da Cinemática inversa de robôs série; Planejamento de trajetórias do <i>end-effector</i>; Simulação de robôs industriais; Programação de robôs industriais.</p>		
OBJETIVO		
<p>Conhecer os conceitos e as ferramentas básicas necessários para a modelagem matemática, a análise e o controle de robôs industriais. Lidar com objetos espaciais. Distinguir tipos de robôs industriais. Equacionar a dinâmica de manipuladores. Especificar um sistema robótico. Equacionar situações reais da robótica. Programar robôs industriais.</p>		
PROGRAMA		
<p><b>UNIDADE 1:</b> Álgebra linear (revisão)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas de coordenadas no espaço tridimensional.</li><li>• Descrição de objetos no espaço cartesiano.</li><li>• Translação e rotação de um ponto no espaço.</li><li>• Matriz de translação e matriz de rotação no espaço.</li><li>• Matriz homogênea.</li></ul> <p><b>UNIDADE 2:</b> Fundamentos da Robótica</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de robôs: estrutura e tipologia dos manipuladores</li><li>• Grau de liberdade e grau de mobilidade. Tipos de garras de robôs.</li><li>• Robôs manipuladores robóticos série e paralelo.</li></ul> <p><b>UNIDADE 3:</b> Cinemática direta de robôs série</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elos e juntas.</li><li>• Notação Denavit-Hartenberg.</li><li>• Relação cinemática entre elos adjacentes.</li><li>• Matriz de transformação RTH de um manipulador robótico.</li></ul> <p><b>UNIDADE 4:</b> Cinemática inversa de robôs série.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Espaço de trabalho.</li><li>• Existência da solução de um modelo cinemático inverso.</li></ul> <p><b>UNIDADE 5:</b> Cinemática diferencial e jacobianos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Velocidade linear e angular dos corpos rígidos.</li><li>• Matriz de transformação e velocidade angular.</li><li>• Jacobiano direto de um manipulador.</li><li>• Jacobiano inverso de um manipulador.</li><li>• Singularidades.</li></ul> <p><b>UNIDADE 6:</b> Planejamento de trajetórias do <i>end-effector</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Técnicas no espaço de juntas.</li><li>• Técnicas no espaço cartesiano.</li></ul> <p><b>UNIDADE 7:</b> Programação de robôs industriais.</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruções de movimento</li> <li>• Instruções de IO</li> <li>• Estruturas de dados</li> <li>• Sistemas de coordenadas</li> <li>• Instruções de controle de programa</li> <li>• Simulação <i>off-line</i></li> <li>• Utilização de arquivos (Leitura e escrita)</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LIR: Laboratório de Instrumentação e Robótica).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>CRAIG, John J. <b>Robótica</b>. 3.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. 379 p. ISBN 9788581431284.</p> <p>MITTAL, R. K.; NAGRATH, I. J. <b>Robotics and control</b>. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2006.</p> <p>NIKU, Saeed Benjamin. <b>Introdução à robótica</b>: análise, controle, aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.</p> <p>ROSÁRIO, João Maurício. <b>Princípios de mecatrônica</b>. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.</p> <p>SALANT, Michael A. <b>Introdução à robótica</b>. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>BEKEY, George A. <b>Autonomous robots</b>: from biological inspiration to implementation and control. Massachusetts (EUA): Massachusetts Institute of Technology - MIT, 2005.</p> <p>CRAIG, John J. <b>Introduction to robotics</b>: mechanics and control. 3.ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2005.</p> <p>MADRID, Marconi Kolm. <b>Curso sobre robôs industriais</b>. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará - UFC, 1992.</p> <p>ROMERO, Roseli Aparecida Francelin (organização e autoria) et al. <b>Robótica móvel</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2014.</p> <p>SALES JÚNIOR, Esdras Ferreira. <b>Sistema de controle inteligente para um braço robótico</b>. Campina Grande: UFPB, 1997. 70 p. Dissertação (Mestrado).</p> <p>SANTOS, Winderson Eugênio dos; GORGULHO JÚNIOR, José Hamilton Chaves. <b>Robótica industrial</b>: fundamentos, tecnologias, programação e simulação. São Paulo: Érica, 2015.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: MANUFATURA ADITIVA</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 40</b>	<b>Créditos: 2</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S6 (Optativa)	<b>Pré-requisitos:</b> Desenho Assistido por Computador
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 30	<b>Prática:</b> 10
	<b>Presencial:</b> 40	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 8 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
Conceitos técnicos do universo da representação tridimensional voltada aos projetos de design mecânicos; Principais métodos e ferramentas usadas na confecção de protótipos, modelos e artefatos pertinentes ao desenho industrial.		
<b>OBJETIVO</b>		
Aplicar a tecnologia de manufatura aditiva e prototipagem, enfrentando os constantes desafios apresentados na área mecatrônica.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução a conceitos de modelagem tridimensional.</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Papel da aplicação de protótipos virtuais no desenvolvimento de produtos.</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação de softwares de modelagem e desenvolvimento de produtos (CAD, CAE e CAM).</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudo e aplicação de técnicas de construção de sólidos e superfícies para desenvolvimento de modelos virtuais.</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação de tecnologias de prototipagem e modelagem.</li></ul>		
<b>UNIDADE 6:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Construção de modelo de projeto de produto definido a partir de tema discutido em sala de aula</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LPDP: Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produto).		
<b>RECURSOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Material didático-pedagógico.</li><li>▪ Recursos audiovisuais.</li><li>▪ Insumos de laboratórios.</li></ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		
A avaliação ocorrerá 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. Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório. As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.		
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>		
BAXTER, Mike. <b>Projeto de produto</b> : guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2015. GROOVER, Mikell P. <b>Automação industrial e sistemas de manufatura</b> . 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014. GROOVER, Mikell P. <b>Introdução aos processos de fabricação</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2014. MORRIS, Richard. <b>Fundamentos de design de produto</b> . Porto Alegre: Bookman. 2010.		

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FILIPPO FILHO, Guilherme. **Automação de processos e de sistemas**. São Paulo: Érica, 2014.

FOGGIATTO, José Aguiomar. **O uso da prototipagem rápida na área médico-odontológica**. Tecnologia & Humanismo, Curitiba, v. 20, n. 30, p. 60-68., jan./jun. 2006.

MERCER NETO, Israel; VOLPATO, Neri; JUNQUEIRA, Silvio Luiz de Mello. **O papel de protótipos virtuais e físicos no desenvolvimento de produto**: um estudo de caso. Tecnologia & Humanismo, Curitiba, v. 20, n. 30, p. 96-110, 2006.

PROVENZA, Francesco. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Escola Pro-Tec, 1978.

RAMOS, Ronaldo Fernandes. **Sistemas especialistas**: uma abordagem baseada em objetos com prototipagem de um selecionador de processo de soldagem. 1995. 103 f. Dissertação (Mestrado) - UFSC, 1995, Florianópolis.

**Coordenador do Curso**
**Setor Pedagógico**

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S6 (Optativa)	Pré-requisitos: Acionamentos de Máquinas Elétricas
CARGA HORÁRIA	Teórica: 0	Prática: 40
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
<p>Comandos e circuitos fluídicos puros, com auxílio de eletroválvulas e de controle lógico programável (CLP);</p> <p>Componentes hidráulicos e pneumáticos em projetos e equipamentos através das simbologias normatizadas;</p> <p>Funcionamento dos circuitos hidráulicos e pneumáticos;</p> <p>Circuitos hidráulicos e pneumáticos, eletro hidráulicos e eletropneumáticos através de componentes eletroeletrônicos;</p> <p>Acionamento de circuitos eletro hidráulicos e eletropneumáticos através de CLP.</p>		
OBJETIVO		
<p>Executar a preparação e montagem de comandos e circuitos pneumáticos e hidráulicos. Executar procedimentos de manutenção, corrigindo defeitos em circuitos hidráulicos/eletro-hidráulicos e pneumáticos/eletropneumáticos em bancadas de simulação.</p>		
PROGRAMA		
<p><b>UNIDADE 1:</b> Segurança e operação com fluidos pressurizados em bancada de simulação</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Manuseio das válvulas de fechamento da linha de alimentação de ar comprimido do LHP, conexões e terminais de alimentação da bancada de simulação, equipamento de proteção individual (EPI)</li><li>• Manuseio e operação com mangueiras hidráulicas pressurizadas, riscos existentes na simulação de circuitos pneumáticos e hidráulicos em bancada.</li></ul> <p><b>UNIDADE 2:</b> Comandos pneumáticos e hidráulicos básicos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Montagens de circuitos pneumáticos direto e indireto com válvulas direcionais com acionamento manual e piloto.</li><li>• Circuitos com temporização e contagem de ciclos.</li><li>• Circuitos com regulação de velocidade meter-out e com válvula de escape rápido.</li><li>• Simulação de cavitação e aeração em bombas hidráulicas, regulação da válvula limitadora de pressão.</li></ul> <p><b>UNIDADE 3:</b> Comandos eletropneumáticos e eletro-hidráulicos básicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Montagens de circuitos pneumáticos direto e indireto com eletroválvulas direcionais.</li><li>• Circuitos com temporização e contagem de ciclos. Utilização de sensores magnéticos, indutivos, capacitivos e ópticos.</li><li>• Transdutores de pressão (pressostato).</li></ul> <p><b>UNIDADE 4:</b> Circuitos pneumáticos e eletropneumáticos combinacionais.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem de circuitos pneumáticos aplicando a álgebra de Boole, teoremas, postulados, identidade auxiliares, tabela verdade, mapas de Karnaugh,</li><li>• Implementação de portas lógicas com válvulas pneumáticas: "Identidade", "Negação", "E", "OU", "OU-exclusivo" e "Coincidência".</li></ul> <p><b>UNIDADE 5:</b> Circuitos sequenciais pneumáticos e hidráulicos puros.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem de circuitos com sequência direta e indireta através do método intuitivo com o emprego de válvulas de troca (corte de sinal) ou com rolete escamoteável (gatilho).</li></ul> <p><b>UNIDADE 6:</b> Circuitos sequenciais pneumáticos com emergência</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos com parada imediata e retorno imediato dos cilindros ou parada imediata com despressurização do sistema.</li><li>• Utilização de indicadores ópticos e sonoros (sinalizadores) de parada de emergência.</li></ul> <p><b>UNIDADE 7:</b> Circuitos sequenciais pneumáticos e eletropneumáticos – método passo a passo.</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagem de circuitos pneumáticos com válvulas de corte (3/2 vias NF, duplo piloto positivo).</li> <li>• Montagem de circuitos pneumáticos com o módulo sequencial passo-a-passo.</li> <li>• Utilização de relés auxiliares para intertravamento de grupos.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 8:</b> Circuitos sequenciais pneumáticos – método cascata.</p> <p>Montagem de circuitos pneumáticos com válvulas de corte (4/2 vias e 5/2 vias, duplo piloto positivo) e utilização de relés auxiliares para intertravamento de grupos.</p> <p><b>UNIDADE 9:</b> Circuitos sequenciais pneumáticos – método cascata com otimização.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagem de circuitos pneumáticos com válvulas de corte (4/2 vias e 5/2 vias, duplo piloto positivo) e utilização de relés auxiliares para intertravamento de grupos.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 10:</b> Automação Pneutrônica e Hidrautrônica - I.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagem e acionamento de circuitos básicos eletropneumáticos ou eletro-hidráulicos com chaves elétricas através de controlador lógico programável - CLP com programação em Ladder.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 11:</b> Automação Pneutrônica e Hidrautrônica - II.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acionamento de manipulador pneumático com o uso de pressostato, sensores de proximidade (magnéticos), válvula geradora de vácuo e CLP.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LHP: Laboratório de Hidráulica e Pneumática).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AValiação</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. <b>Automação eletropneumática</b>. São Paulo: Érica, 2002.</p> <p>FIALHO, Arivelto Bustamante. <b>Automação hidráulica</b>: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 4.ed. São Paulo: Érica, 2006.</p> <p>FIALHO, Arivelto Bustamante. <b>Automação pneumática</b>: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6.ed. São Paulo: Érica, 2008.</p> <p>PRUDENTE, Francesco. <b>Automação industrial pneumática</b>: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CENTRO DIDÁTICO DE AUTOMAÇÃO SCHRADER BELLOWS. <b>Princípios básicos, produção, distribuição e condicionamento do ar comprimido</b>. São Paulo: [s.n.], s.d.</p> <p>COSTA, Ennio Cruz da. <b>Compressores</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.</p> <p>CREMASCO, Marco Aurélio. <b>Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos</b>. São Paulo: Blucher, 2012.</p> <p>MEIXNER, H.; KOBLE, R. <b>Análise e montagem de sistemas pneumáticos</b>. [S.l.]: Festo Didactic, 1976.</p> <p>MEIXNER, H.; KOBLE, R. <b>Introdução à pneumática</b>. [S.l.]: Festo Didactic, 1987.</p> <p>MEIXNER, H.; SAUER, E. <b>Introdução a sistemas eletropneumáticos</b>. São Paulo: Festo Didactic - Brasil, 1987.</p> <p>PEQUENO, Doroteu Afonso Coelho. <b>Hidráulica e pneumática</b>. Fortaleza: CEFET-CE, 2008.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____



**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: PROJETO INTEGRADOR DE EXTENSÃO 3		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S6	Pré-requisitos: Projeto Integrador de Extensão 2
CARGA HORÁRIA	Teórica: 0	Prática: 0
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: 80	
EMENTA		
Introdução ao projeto integrador de extensão 3; Desenvolvimento e execução do projeto integrador de extensão; Entrega dos resultados decorrentes do fazer extensionista no IFCE.		
OBJETIVO		
Integrar conhecimentos e saberes desenvolvido ao longo do curso por meio de atividades de extensão. Utilizar técnicas e conhecimentos adquiridos na formação para elaboração de soluções de demandas da sociedade. Elaborar propostas de trabalhos técnico e científicos, bem como trabalhos de caráter extensionista para execução junto à comunidade externa, envolvendo temas abrangidos no curso. Desenvolver senso de responsabilidade social, trabalho em equipe, liderança, comunicação efetiva por meio da participação do estudante (protagonista em atividades de extensão).		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Implementação de Projetos de Extensão <ul style="list-style-type: none"><li>Estratégias de implementação e execução</li><li>Gestão de recursos humanos e materiais</li><li>Acompanhamento e monitoramento do projeto</li><li>Identificação de possíveis desvios e reorientação do projeto</li><li>Participação da comunidade na execução do projeto</li></ul> UNIDADE 2: Projeto integrador de extensão <ul style="list-style-type: none"><li>Execução do projeto integrador de extensão</li><li>Entrega dos resultados decorrentes do fazer extensionista no IFCE</li></ul>		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As ações de extensão desenvolvidas na disciplina pelos discentes (protagonista das atividades de extensão), podem ocorrer nos formatos presencial, semipresencial e à distância, respeitados os limites da legislação, o que está na Política de Extensão e em demais normas e documentos do IFCE, a especificidade do público atendido e as condições estruturais, técnicas, pedagógicas, tecnológicas e de pessoal do campus. As ações deverão ser executadas conforme o cronograma do semestre. Ao longo da disciplina será feito o planejamento, acompanhamento ou supervisão em sala de aula e no campo, cadastro, registro, orientação, avaliação e finalização das atividades de extensão nos sistemas institucionais. São exemplos de propostas de projetos integradores de extensão que podem ser desenvolvidas: Eventos; Cursos; Oficinas; Seminários; Palestras; Ações de extensão que abordem conhecimentos desenvolvidos ao longo do curso e nas temáticas de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção ou trabalho, inclusão e acessibilidade.		
RECURSOS		
<ul style="list-style-type: none"><li>Material didático-pedagógico.</li><li>Recursos audiovisuais.</li><li>Insumos de laboratórios.</li></ul>		
AVALIAÇÃO		
A avaliação da disciplina de Projeto Integrador de Extensão 3 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 a serem avaliados:		

- 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, bem como trabalhos de caráter extensionista para execução junto à comunidade externa, envolvendo temas abrangidos pelo curso.
  - Desempenho cognitivo.
  - Criatividade e uso de recursos diversificados.
  - Domínio de atuação discente (postura e desempenho).
  - Execução de avaliações;
  - Participação e execução das atividades extensionistas.
- As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. **Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 18 dez. 2018. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf). Acesso em: 01 nov. 2023.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de projetos de extensão universitária.** São Paulo: Avercamp, 2008.

MOURA, Dácio G.; BARBOSA, Eduardo Ferreira. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais.** 6. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2011.

VARGAS, Ricardo. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos.** Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BORGES, Carlos; ROLLIM, Fabiano. **Gerenciamento de projetos aplicado: conceitos e guia prático.** Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

EXTENSÃO para a sociedade. **Revista IFCE**, Fortaleza, p. 37, fev. 2014.

EXTENSÃO Tecnológica: realidades e perspectivas. **Revista Extensão & Comunidade**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 46-55, nov. 2014.

EXTENSÃO Universitária e/ou Extensão Tecnológica: eixos norteadores que compõem a tríade ensino, pesquisa e extensão na universidade brasileira. **Revista Extensão & Comunidade**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 58-71, nov. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ. Conselho Superior. Resolução nº 35, de 22 de junho de 2015. **Aprova o Regulamento da Organização Didática (ROD).** Fortaleza: Conselho Superior, 22 jun. 2015. Disponível em: <https://ifce.edu.br/fortaleza/documentos/rod-download-pg-ifce-01-09-2022.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2023.

SABBAG, Paulo Yazigi. **Gerenciamento de projetos e empreendedorismo.** São Paulo: Saraiva, 2010.

<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: SISTEMA DE SUPERVISÃO</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 80</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre: S7</b>	<b>Pré-requisitos:</b> Sistemas de Controle Distribuído
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica: 60</b>	<b>Prática: 20</b>
	<b>Presencial: 80</b>	<b>Distância: 0</b>
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais: 16 aulas</b>	
	<b>Extensão: -</b>	
<b>EMENTA</b>		
Sistemas de manufatura; Redes de Petri; Arquitetura de sistemas SCADA; Interface Homem Máquina (IHM); Componentes básicos de um software de supervisão; Dispositivos de comunicação; Desenvolvimento de telas para supervisão e controle.		
<b>OBJETIVO</b>		
Implementar sistemas de controle baseados em CLP e sistemas SCADA para os sistemas de Automação industrial e predial.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Sistemas de Manufatura <ul style="list-style-type: none"><li>• Fabricando um Produto</li><li>• Modelagem</li><li>• Problemas de Controle.</li></ul> <b>UNIDADE 2:</b> Conceitos de autômatos e linguagens - Redes de Petri <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas a Eventos Discretos</li><li>• Definição Formal</li><li>• Classes</li><li>• Propriedades</li><li>• Análise das Redes de Petri.</li></ul> <b>UNIDADE 3:</b> Introdução às Redes de Petri de Alto Nível <ul style="list-style-type: none"><li>• Redes Temporizadas</li><li>• Redes de Petri Coloridas.</li></ul> <b>UNIDADE 4:</b> Introdução à Teoria de Controle Supervisório <ul style="list-style-type: none"><li>• Definição clássica</li><li>• Controle Supervisório</li><li>• Dispositivos de comunicação;</li><li>• Desenvolvimento de telas para supervisão e controle.</li></ul> <b>UNIDADE 5:</b> Sistemas de Supervisão e Controle <ul style="list-style-type: none"><li>• Arquitetura de sistemas SCADA</li><li>• Interface Homem Máquina (IHM)</li><li>• Componentes básicos de um software de supervisão.</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LARI: Laboratório de Automação e Redes Industriais).		
<b>RECURSOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Material didático-pedagógico.</li><li>▪ Recursos audiovisuais.</li><li>▪ Insumos de laboratórios.</li></ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		

A avaliação ocorrerá 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.

Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.

As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MIYAGI, Paulo Eigi. **Controle programável**: fundamentos do controle de sistemas a eventos discretos. São Paulo: Blucher, 2007.

MONTGOMERY, Eduard. **Introdução aos sistemas a eventos discretos e à teoria de controle supervísório**. Rio de Janeiro: Alta Books.

MORAES, Cícero Couto; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de automação industrial**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DESEL, Jörg; ESPARZA, Javier. **Free choice Petri nets**. Cambridge (England): Cambridge University Press, 1995.

LIMA, Itamar de Souza. **Uma Ferramenta interativa baseada em redes de PETRI para modelagem, simulação e análise de sistemas complexos**. Campina Grande: UFPB, 1997. 103 p. Dissertação (Mestrado).

SANTOS, Max Mauro Dias. **Supervisão de sistemas**: funcionalidades e aplicações. São Paulo: Érica, 2014.

SOUSA, José Renato de Brito. **Modelagem e supervisão de bancos de baterias em sistemas de múltiplas fontes de energia utilizando redes de Petri**. Campina Grande: UFCG, 2008. 184 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica).

SOUSA, José Renato de Brito. **SuperSin**: uma ferramenta para sínteses de supervisores baseada em Redes de Petri com funções de habilitação das transições. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará - UFC, 2002. 107 p. Dissertação (Mestrado).

<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: CAM / CNC		
Código:	Carga horária total: 80	Créditos: 4
Nível: Graduação	Semestre: S7	Pré-requisitos: Desenho Assistido Computador / Proces. Fab. Mecânica
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60	Prática: 20
	Presencial: 80	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Programação CNC; Sistema CAD/CAM; Descrição do sistema CAD/CAM; Software de CAD/CAM; Comandos para geração de primitivas geométricas (Código G-ISO); Comandos para a edição de um desenho; Projetar através do CAD; Desenho de ferramentas; Especificação do suporte e ferramenta de usinagem; Desenho da peça a ser usinada; Geração e transmissão do programa CNC para a máquina; Usinagem com CNC.		
OBJETIVO		
Conhecer: os tipos de máquinas CNC voltadas para a usinagem de peças, a linguagem de programação adotada, código ISO em máquinas de dois e três eixos, práticas de usinagem em máquinas de dois (torno) e três (centro de usinagem) eixos e sistema CAM aplicado na usinagem.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Descrição de Máquinas CNC - uma evolução tecnológica <ul style="list-style-type: none"><li>A evolução do processo de usinagem.</li><li>Os tipos de máquinas CNC.</li></ul> UNIDADE 2: Programação CNC - conceitos e estruturação de um programa <ul style="list-style-type: none"><li>Normatização para as instruções de programação - norma ISO.</li><li>Nomenclatura dos eixos e pontos de referências - eixos: X, Y e Z.</li><li>Referências: zero máquina e zero peça</li><li>Seleção e especificação de ferramentas e suporte para máquinas CNC</li></ul> UNIDADE 3: Funções básicas e ciclos fixos de usinagem - máquina CNC dois eixos <ul style="list-style-type: none"><li>Funções preparatórias tipo G: G00, G01, G02, G03, G04, G20, G21, G28, G40, G41, G42, G33, G70.</li><li>Funções auxiliares - funções miscelâneas.</li><li>Ciclos fixos de usinagem: G70, G71, G74, G75, G76.</li></ul> UNIDADE 4: Uso de um sistema CAM - programação CNC em dois eixos <ul style="list-style-type: none"><li>Desenho e projeto da peça usinada</li><li>Definições/criações: matéria prima versus peça a ser usinada, posição do “zero peça”, habilitar/criar ferramentas de usinagem, métodos de usinagem.</li><li>Criação da operação de usinagem – uso de operadores: parâmetros de corte, estratégias de usinagem e velocidades aplicadas.</li><li>Prática de usinagem em máquina CNC – torno: programas escritos ou gerados por sistema CAM.</li></ul> UNIDADE 5: Funções básicas e ciclos fixos de usinagem - máquina CNC três eixos <ul style="list-style-type: none"><li>Sistemas de coordenadas: absoluta, incremental e polar.</li><li>Funções preparatórias do tipo G.</li><li>Funções auxiliares - funções miscelâneas.</li><li>Ciclos fixos de usinagem em três eixos: G81, G74, G82, G83 e G80.</li></ul> UNIDADE 6: Uso de um sistema CAM - programação CNC em três eixos		

<ul style="list-style-type: none"> <li>Definições/criações: matéria prima versus peça a ser usinada, posição do “zero peça”, habilitar/criar ferramentas de usinagem, métodos de usinagem.</li> <li>Criação da operação de usinagem - uso de operadores: parâmetros de corte, estratégias de usinagem e velocidades aplicadas.</li> <li>Transmissão de programa para máquina CNC, de forma manual, aplicando porta RS322 e transmissão por cartão PCMCIA.</li> <li>Prática de usinagem em máquina CNC - centro de usinagem: programas escritos ou gerados por sistema CAM.</li> </ul>	
<b>UNIDADE 7: CIM e FMS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definições de Manufatura Integrada por Computador (CIM) e Célula de Manufatura Flexível (FMS).</li> <li>Componentes CIM e FMS, integração de dados e operações.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LCNC: Laboratório de Comando Numérico).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Material didático-pedagógico.</li> <li>Recursos audiovisuais.</li> <li>Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. <b>Tecnologia da usinagem dos materiais</b> . 6.ed. São Paulo: Artliber, 2008. GROOVER, Mikell P. <b>Automação industrial e sistemas de manufatura</b> . 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014. SILVA, Sidnei Domingues da. <b>CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento</b> . 8.ed. São Paulo: Érica, 2008.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
CEFET-CE. <b>Manual de programação do comando ROMI MACH-3L / programação torno CNC / torno a CNC CENTUR 35</b> : manual de operação. Fortaleza: CEFET-CE, s.d. GROOVER, Mikell P. <b>Introdução aos processos de fabricação</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2014. INSTITUT FUR ANGEWANDTE ORGANISATIONSFORSCHUNG. <b>Comando numérico CNC</b> : técnica operacional: curso básico. São Paulo: EPU, 1984. INSTITUT FUR ANGEWANDTE ORGANISATIONSFORSCHUNG. <b>Comando numérico CNC</b> : técnica operacional: fresagem. São Paulo: EPU, 1991. INSTITUT FUR ANGEWANDTE ORGANISATIONSFORSCHUNG. <b>Comando numérico CNC</b> : técnica operacional: torneamento: programação e operação. São Paulo: EPU, 1985. PIMENTEL, André. <b>Comandos numéricos computadorizados: torno e centro de usinagem - versão 04</b> . Fortaleza: IFCE, 2010.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: GESTÃO DE MANUTENÇÃO</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 40</b>	<b>Créditos: 2</b>
<b>Nível: Graduação</b>	<b>Semestre: S7</b>	<b>Pré-requisitos: -</b>
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica: 40</b>	<b>Prática: 0</b>
	<b>Presencial: 40</b>	<b>Distância: 0</b>
	<b>Prática Profissional</b>	<b>-</b>
	<b>Atividades não presenciais: 8 aulas</b>	
	<b>Extensão: -</b>	
<b>EMENTA</b>		
Conceitos e Evolução Histórica da Manutenção; Estratégias de Manutenção (tipos); Planejamento e Controle de Manutenção; Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM); Manutenção Produtiva Total (TPM); Indicadores de Manutenção; Custos de Manutenção; Análise de Falhas; Técnicas Preditivas e Ensaios Não Destrutivos.		
<b>OBJETIVO</b>		
Dominar o campo técnico e gerencial voltados para a manutenção industrial, com uma visão integrada dos conceitos, técnicas e estratégias da manutenção, visando desenvolver competência para tomar decisões no âmbito da Gestão da Manutenção. Conhecer os métodos de análise de falhas aplicados nas indústrias, bem como as principais técnicas preditivas.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Conceitos e Evolução da Manutenção <ul style="list-style-type: none"><li>• Importância e Conceitos da Manutenção</li><li>• Função e Setores da Gestão da Manutenção</li><li>• Requisitos do Profissional de Manutenção</li><li>• Evolução da Manutenção</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b> Estratégias de Manutenção <ul style="list-style-type: none"><li>• Manutenção Corretiva e Preventiva</li><li>• Manutenção Preditiva e Detectiva</li><li>• Engenharia de Manutenção</li><li>• Manutenção Produtiva Total – TPM</li><li>• Manutenção Centrada na Confiabilidade – RCM</li><li>• Gestão de Ativos Industriais</li><li>• Planejamento e Controle de Manutenção – PCM</li><li>• Sistema de Gestão de Manutenção Computadorizado – CMMS</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b> Indicadores de Manutenção <ul style="list-style-type: none"><li>• Taxa de Falhas</li><li>• Tempo Médio entre Falhas (MTTF) e Tempo Médio para Reparo (MTTR)</li><li>• Disponibilidade, Confiabilidade e Manutenibilidade</li><li>• Backlog</li><li>• Eficiência Global de Equipamento – OEE</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b> Custos de Manutenção <ul style="list-style-type: none"><li>• Custos Direto e Indireto de Manutenção</li><li>• Custos de Parada de Manutenção</li><li>• Orçamento, OPEX e CAPEX</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b> Análise de Falhas <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceitos, Tipos de Falha e Modos de Falha</li><li>• Causas e Mecanismos de Falhas</li><li>• FTA - Análise da Árvore de Falhas</li><li>• FMEA - Análise de Modos e Efeitos de Falhas</li></ul>		

<b>UNIDADE 6:</b> Técnicas Preditivas e Ensaios Não Destrutivos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão de Ensaios Mecânicos e Metalográficos</li> <li>• Análise de Ligas Metálicas</li> <li>• Ensaio Visual (EV)</li> <li>• Ensaio por Líquido Penetrante (LP)</li> <li>• Ensaios por Partículas Magnéticas (PM)</li> <li>• Ensaios por Ultrassom (US)</li> <li>• Inspeção Radiográfica (RAD)</li> <li>• Inspeção Termográfica</li> <li>• Análise de Vibração</li> </ul>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LINSPI: Laboratório de Inspeção Preditiva).
<b>RECURSOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p> <p>Elaboração de relatórios das atividades práticas em sala de aula e realizadas em campo.</p> <p>Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
<p>ALMEIDA, Paulo Samuel de. <b>Manutenção mecânica industrial</b>: princípios técnicos e operações. São Paulo: Érica, 2018.</p> <p>FOGLIATTO, Flávio S.; RIBEIRO, José L. D. <b>Confiabilidade e Manutenção Industrial</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.</p> <p>GONÇALVES, Edson. <b>Manual básico para inspetor de manutenção industrial</b>. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.</p> <p>KARDEC, Alan; NACIF, Júlio. <b>Manutenção</b>: função estratégica. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.</p> <p>KARDEC, Alan; NACIF, Júlio; BARONI, Tarcísio. <b>Gestão Estratégica e Técnicas Preditivas</b>. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.</p> <p>PETROBRAS. <b>Manutenção industrial</b>. Rio de Janeiro: Petrobras, 2003.</p> <p>RODRIGUES, Marcelo. <b>Gestão da manutenção elétrica, eletrônica e mecânica</b>. Curitiba: Base Editorial, 2010.</p> <p>SIQUEIRA, Iony Patriota de. <b>Manutenção Centrada na Confiabilidade</b>: manual de implementação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.</p> <p>VIANA, Herbert Ricardo Garcia. <b>PCM - Planejamento e Controle da Manutenção</b>. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
<p>AZEVEDO, Celso de. <b>Se as máquinas falassem</b>: uma conversa franca sobre a gestão de ativos industriais. São Paulo: Saraiva, 2007.</p> <p>CAVALLARI, Raul. <b>Avaliação de máquinas, equipamentos e complexos industriais</b>. São Paulo: Livraria e Editora Universitária de Direito, 2014.</p> <p>COLLINS, Jack A. <b>Projeto mecânico de elementos de máquinas</b>: uma perspectiva de prevenção da falha. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>KARDEC, Alan; FLORES, Joubert; SEIXAS, Eduardo. <b>Gestão Estratégica e Indicadores do Desempenho</b>. Rio de Janeiro: Qualitymark: ABRAMAN, 2002.</p> <p>KARDEC, Alan; LAFRAIA, João. <b>Gestão Estratégica e Confiabilidade</b>. Rio de Janeiro: Qualitymark: ABRAMAN, 2002.</p> <p>KARDEC, Alan; RIBEIRO, Haroldo. <b>Gestão Estratégica e Manutenção Autônoma</b>. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.</p> <p>MAMEDE FILHO, João. <b>Manual de equipamentos elétricos</b> - volume único. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.</p>



NEPOMUCENO, L. X. (coordenação). <b>Técnicas de manutenção preditiva - v.1.</b> São Paulo: Edgard Blücher, 1989. NEPOMUCENO, L. X. (coordenação). <b>Técnicas de manutenção preditiva - v.2.</b> São Paulo: Edgard Blücher, 1989. PETROBRAS. <b>Noções de confiabilidade.</b> Rio de Janeiro: [s.n.], 2003. TELLES, Pedro Carlos da Silva. <b>Materiais para equipamentos de processo.</b> 5.ed.rev.ampl. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: LIBRAS		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S7 (Optativa)	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40	Prática: 0
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Introdução: aspectos clínicos, educacionais e socioantropológicos da surdez; Língua de Sinais Brasileira – LIBRAS; Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe com apoio de recursos audiovisuais; Noções de variação; Prática de LIBRAS; Atividades em espaços educativos, escolar e/ou não escolar.		
OBJETIVO		
Conhecer o básico sobre LIBRAS, entendendo as dificuldades da pessoa com deficiência auditiva e comunicando-se de forma adequada.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução <ul style="list-style-type: none"><li>Aspectos clínicos, educacionais e socioantropológicos da surdez</li></ul> UNIDADE 2: Língua de Sinais Brasileira - LIBRAS <ul style="list-style-type: none"><li>Características básicas da fonologia</li></ul> UNIDADE 3: Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe com apoio de recursos audiovisuais.		
UNIDADE 4: Noções de variação		
UNIDADE 5: Prática de Libras <ul style="list-style-type: none"><li>Desenvolver a expressão visual-espacial</li></ul> UNIDADE 6: Atividades em espaços educativos, escolar e/ou não escolar		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão expositivas, demonstrativas e práticas. Incentivo à pesquisa aplicada promovendo discussões sobre aplicações e novas tecnologias.		
RECURSOS		
▪ Material didático-pedagógico. ▪ Recursos audiovisuais.		
AVALIAÇÃO		
A avaliação ocorrerá 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. Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos. As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.		
BIBLIOGRAFIA BÁSICA		
QUADROS, Ronice Müller de. <b>Língua de Sinais Brasileira</b> : estudos linguísticos, 2007, Porto Alegre, RS, Artmed. QUADROS, Ronice Müller de (Org.). <b>Letras Libras</b> : ontem, hoje e amanhã. Florianópolis: EdUFSC, 2014. SACKS, Oliver W. <b>Vendo vozes</b> : uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. SANTANA, Ana Paula. <b>Surdez e linguagem</b> : aspectos e implicações neurolinguísticas. São Paulo. Plexus: 2007. SKLIAR, Carlos. <b>A surdez</b> : um olhar sobre as diferenças. 6.ed. Porto Alegre. Mediação. 2012.		

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Educação Especial Língua Brasileira de Sinais - v.3.** Brasília: MEC: SEESP, 1997. (Atualidades pedagógicas, 4). Disponível em: <http://www.dominionpublico.gov.br/download/texto/me002297.pdf>. Acesso em: 9 Oct. 2023. [conteúdo digital]

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial; QUADROS, Ronice Müller de. **O tradutor e intérprete de Língua Brasileira de Sinais e língua portuguesa.** Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Especial, 2004. 94 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/tradutorlibras.pdf>. Acesso em: 9 Oct. 2023. [conteúdo digital]

CAMARA JR., J. Mattoso. **Princípios de Linguística geral:** como introdução aos estudos superiores da língua portuguesa. 6.ed. Rio de Janeiro, RJ. Padrão. 1980.

FACUNDO, Josiane Junia; VITALINO, Célia Regina. **A disciplina de Libras na formação de professores.** Curitiba: CRV, 2019.

FIGUEIRA, Alexandre dos Santos. Material de apoio para o aprendizado de LIBRAS. São Paulo: Phorte, 2011.

GESSER, Audrei. **Libras?:** que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

QUADROS, Ronice Müller de. **Educação de surdos:** a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

QUADROS, Ronice Müller de et al. **Exame prolibras.** Florianópolis: UFSC, 2009.

**Coordenador do Curso****Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

DISCIPLINA: ROBÓTICA MÓVEL		
Código:	Carga horária total: 40	Créditos: 2
Nível: Graduação	Semestre: S7 (Optativa)	Pré-requisitos: Robótica Industrial
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30	Prática: 10
	Presencial: 40	Distância: 0
	Prática Profissional	-
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
	Extensão: -	
EMENTA		
Introdução a Robótica Móvel; Locomoção de robôs; Cinemática de robôs móveis; Percepção; Visão de máquina aplicada à Robótica Móvel; Localização de robôs móveis; Planejamento e navegação; Planejamento de rotas com prevenção de colisão; Exemplos de robôs autônomos; Aplicações.		
OBJETIVO		
Projetar sistemas robóticos móveis. Integrar conhecimentos teóricos no projeto de sistemas robóticos móveis.		
PROGRAMA		
UNIDADE 1: Introdução à Robótica móvel <ul style="list-style-type: none"><li>Básicos e aplicações.</li></ul> UNIDADE 2: Locomoção <ul style="list-style-type: none"><li>Robótica móvel com pernas e com rodas.</li></ul> UNIDADE 3: Cinemática em Robótica Móvel <ul style="list-style-type: none"><li>Restrições e modelos cinemáticos</li><li>Manobrabilidade</li><li>Espaço de trabalho e controle de movimento.</li></ul> UNIDADE 4: Percepção <ul style="list-style-type: none"><li>Visão Computacional aplicada à Robótica</li><li>Incerteza na representação e extração de atributos.</li></ul> UNIDADE 5: Localização <ul style="list-style-type: none"><li>Desafios da localização: ruído e <i>aliasing</i></li><li>Localização baseada em navegação e soluções programadas</li><li>Representação de crença</li><li>Representação de mapas</li><li>Planejamento de Localização probabilística baseada em mapas</li><li>Sistemas de localização alternativos e construção autônoma de mapas</li><li>Planejamento rotas com prevenção de colisão.</li></ul> UNIDADE 6: Planejamento e navegação <ul style="list-style-type: none"><li>Competências para navegação: planejamento e reação</li><li>Arquiteturas de navegação.</li></ul> UNIDADE 7: Inteligência Computacional Aplicada à Robótica <ul style="list-style-type: none"><li>Redes Neurais</li><li>Lógica <i>Fuzzy</i></li><li>Algoritmos genéticos, classificadores aplicados à Robótica.</li></ul> UNIDADE 8: Projeto, simulação e desenvolvimento de sistema robótico		
UNIDADE 9: Veículos autônomos.		
METODOLOGIA DE ENSINO		
As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LRM: Laboratório de Robótica Móvel).		

<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>CRAIG, John J. <b>Introduction to robotics: mechanics and control</b>. 3.ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2005.</p> <p>ROMERO, Roseli Aparecida Francelin (org. e aut.) et al. <b>Robótica móvel</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2014.</p> <p>RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. <b>Inteligência artificial</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>HAYKIN, Simon. <b>Redes Neurais: princípios e prática</b>. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.</p> <p>NIKU, SAEED B. <b>Introdução à robótica: análise, controle, aplicações</b>. 2.ed. Rio de Janeiro : LTC, 2015.</p> <p>SALANT, Michael A. <b>Introdução à robótica</b>. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.</p> <p>SALES JÚNIOR, Esdras Ferreira. <b>Sistema de controle inteligente para um braço robótico</b>. Campina Grande: UFPB, 1997. 70 p. Dissertação (Mestrado).</p> <p>SANTOS, Winderson Eugênio dos; GORGULHO JÚNIOR, José Hamilton Chaves. <b>Robótica industrial: fundamentos, tecnologias, programação e simulação</b>. São Paulo: Érica, 2015.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: COMANDOS ELETROELETRÔNICOS</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 80</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S7 (Optativa)	<b>Pré-requisitos:</b> Acionamento de Máquinas Elétricas
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 60	<b>Prática:</b> 20
	<b>Presencial:</b> 80	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 16 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
<p>Materiais e equipamentos empregados em circuitos de comando e controle de cargas diversas e para acionamento de motores elétricos; Tensões nominais de motores e tipos de ligações; Terminais de motores; Esquemas para ligações de motores e outras cargas; Montagem de instalações para circuitos de comando e força; Programação e montagem com módulo lógico programável para comando de cargas diversas e acionamentos de motores; Diagnóstico de circuitos de comando e força; Projetos de circuitos de comandos e força, convencional através dos elementos de circuitos e virtual através do módulo lógico; Layout de quadros eletromecânicos e eletroeletrônicos.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Conhecer dispositivos/equipamentos utilizados em comandos eletromecânicos e eletrônicos. Interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos. Elaborar projetos de comandos eletroeletrônicos. Desenvolver projetos contemporâneos das indústrias.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tensões nominais padronizadas e múltiplas</li><li>• Resolução 505 da ANEEL (limite de tensão de fornecimento: adequada, precária e crítica)</li><li>• Tensões usuais de alimentação.</li><li>• Apresentação de dispositivos de comandos elétricos e eletrônicos.</li></ul>		
<b>UNIDADE 2:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução a Acionamentos de Máquinas Elétricas: motores de corrente contínua e motores de corrente alternada</li><li>• Ensaio de identificação de terminais de máquinas elétricas</li><li>• Teste série e continuidade</li></ul>		
<b>UNIDADE 3:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução a sistemas monofásicos e trifásicos</li><li>• Terminologia empregada em comandos eletroeletrônicos</li><li>• Dispositivos de proteção e controle.</li><li>• Circuitos de comando e força para partida de motores de indução: partida direta, partida estrela-triângulo e partida compensada.</li></ul>		
<b>UNIDADE 4:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceitos básicos das chaves de partidas estáticas</li><li>• Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas</li><li>• Parametrização de chaves de partida estática</li><li>• Introdução e parametrização de conversores de frequência (inversores)</li></ul>		
<b>UNIDADE 5:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução a lógica de programação</li><li>• Controlador Lógico Programável</li><li>• Desenvolvimento de projetos com CLP voltado para operacionalidade de máquinas industriais</li></ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		

As aulas serão expositivas e práticas de laboratório (LCEI: Laboratório de Comandos Eletroeletrônicos Industriais).	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material didático-pedagógico.</li> <li>▪ Recursos audiovisuais.</li> <li>▪ Insumos de laboratórios.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação ocorrerá 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.</p> <p>Avaliações e trabalhos escritos individuais e coletivos, bem como práticas de laboratório.</p> <p>As aulas criadas para fins de realização de atividades não presenciais, não devem ser consideradas pelo docente no que diz respeito à controle de frequência discente, sendo registradas as faltas dos estudantes, somente quando se ausentarem das aulas presenciais.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>COTRIM, Ademaro A. M. Bittencourt. <b>Instalações elétricas</b>. 5.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 2009.</p> <p>CREDER, Hélio. <b>Instalações elétricas</b>. ed. revista e atualizada. Revisão e atualização de Luiz Sebastião Costa. 16. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: LTC, 2016.</p> <p>FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JUNIOR, Charles; UMANS, Stephen D. <b>Máquinas elétricas</b>: com introdução à eletrônica de potência. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.</p> <p>GEORGINI, Marcelo. <b>Automação aplicada</b>: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. São Paulo: Érica, 2002.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CARVALHO, Geraldo. <b>Máquinas elétricas</b>: teoria e ensaios. 4. ed. rev. São Paulo: Érica, 2011.</p> <p>FILIPPO FILHO, Guilherme; DIAS, Rubens Alves. <b>Comandos elétricos</b>: componentes discretos, elementos de manobra e aplicações. São Paulo: Érica, 2014.</p> <p>FRANCHI, Claiton Moro. <b>Inversores de frequência</b>: teoria e aplicações. 2.ed. São Paulo: Érica, 2011.</p> <p>MARTIGNONI, Ângelo. <b>Medidas elétricas e ensaios de máquinas elétricas</b>. Rio de Janeiro: Escola Técnica Federal de Goiás, 1966.</p> <p>PAPENKORT, Franz. <b>Esquemas elétricos de comando e proteção</b>. 2.ed. São Paulo: EPU, 1989.</p> <p>SILVEIRA, Paulo Rogério; SANTOS, Winderson Eugênio. <b>Automação e controle discreto</b>. São Paulo: Érica, 2002.</p> <p>BOSSI, Antônio; SESTO, Enzo. <b>Instalações elétricas</b>. São Paulo: Hemus, 1978.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

**DIRETORIA DE ENSINO / DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENADORIA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS</b>		
<b>Código:</b>	<b>Carga horária total: 40</b>	<b>Créditos: 2</b>
<b>Nível:</b> Graduação	<b>Semestre:</b> S7 (Optativa)	<b>Pré-requisitos:</b> -
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>Teórica:</b> 40	<b>Prática:</b> 0
	<b>Presencial:</b> 40	<b>Distância:</b> 0
	<b>Prática Profissional</b>	-
	<b>Atividades não presenciais:</b> 8 aulas	
	<b>Extensão:</b> -	
<b>EMENTA</b>		
As relações étnico-raciais no Brasil e seu processo histórico. Conceitos de etnia, raça, racialização, identidade, diversidade, diferença. Os grupos étnicos “minoritários” e os processos de colonização e pós-colonização. A legislação brasileira e seus impactos sobre a questão étnico-racial no Brasil; movimentos negros, movimentos indígenas e as políticas afirmativas para populações negras e indígenas.		
<b>OBJETIVO</b>		
Examinar criticamente as relações étnico-raciais no Brasil em seus aspectos históricos, legais e organizacionais, identificando as relações entre a reforma do Estado brasileiro e as demandas da sociedade brasileira contemporânea.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1:</b> Questões étnico-raciais no Brasil; Presença indígena na terra brasilis: diversidade, história e sociedade indígena; Servidão indígena e escravização africana: dinâmicas de exploração e resistência na América colonial; Mestiçagem: o mosaico étnico da América portuguesa e a criação de novas práticas culturais nas Américas.		
<b>UNIDADE 2:</b> Somos todos mestiços? A formação do pensamento intelectual brasileiro e o debate sobre a matriz das três raças; A intelectualidade brasileira e os debates sobre mestiçagem; O desenvolvimento da democracia racial no Brasil: mito versus realidade; A mestiçagem como salvação: práticas socioculturais do Brasil pluriétnico e seu reconhecimento por parte do Estado brasileiro.		
<b>UNIDADE 3:</b> A luta, contemporânea, dos grupos indígenas e afrodescendentes na construção de uma nova memória e história brasileiras; Legislação brasileira; Movimentos sociais e a defesa da pluralidade cultural.		
<b>UNIDADE 4:</b> População negra e indígena no Ceará.		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
As estratégias didáticas utilizadas para o alcance do objetivo elencado serão: aula expositiva dialogada; estudo de texto; estudo dirigido; estudos de casos práticos, como a elaboração de materiais adaptados ao ensino inclusivo; solução de problemas; visitas técnicas; discussão a partir da exibição de filmes/vídeos com estudos de casos práticos, trabalhos individuais e em grupo.		
<b>RECURSOS</b>		
Pinceis para quadro branco, material didático, projetor de slide.		
<b>AVALIAÇÃO</b>		
A avaliação ocorrerá de forma contínua e processual através de trabalho individual ou em grupo, a partir de: Provas Escritas e Seminários. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificados de avaliação, tais como: observação diária dos estudantes pelos professores, durante a aplicação de suas diversas atividades; exercícios; trabalhos individuais e/ou coletivos; autoavaliação; provas escritas com ou sem consulta e outros instrumentos de avaliação considerando o seu caráter progressivo.		



Os critérios de avaliação serão consonantes aos objetivos elencados para tal disciplina, tais como:

- 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-pedagógicos e científicos adquiridos.
- Desempenho cognitivo, afetivo, social e psicomotor.
- Criatividade e uso de recursos diversificados.
- Postura da atuação discente.
- Visitas técnicas para aldeias indígenas e comunidades tradicionais.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALCÂNTARA, Lúcio. **Povos indígenas no Brasil: como vivem nossos contemporâneos**. Brasília: Seep, 2000.

BORGES, Edson; MEDEIROS, Carlos Alberto; D'ADESKY, Jacques. **Racismo, preconceito e intolerância**. 5.ed. São Paulo: Atual, 2002.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. **Lei 12288, de 20 de julho de 2010**: Institui o Estatuto da Igualdade Racial. Brasília: Presidência da República, 2010. Publicado originalmente no Diário Oficial da União - 21 de julho 2010, p. 1, col. 1. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12288.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12288.htm). Acesso em: 6 Feb. 2024.

BRASIL. **Lei nº 11645 de 10 de março de 2008**. Da obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm). Acesso em: 6 Feb. 2024.

DALLA ZEN, Maria Isabel Habckost. **Povos indígenas & educação**. Organização de Maria Aparecida Bergamaschi, Maria Luisa Merino de Freitas Xavier. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

FERNANDES, Florestan. **A investigação etnológica no Brasil e outros ensaios**. 2.ed.rev. São Paulo: Global, 2009.

NUNES, Antônia Elisabeth da Silva Souza; OLIVEIRA, Elias Vieira de. **Implementação das diretrizes curriculares para a educação das relações étnico-raciais e o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana na educação profissional e tecnológica**. Brasília: MEC / Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2008.

MUNDURUKU, Daniel. **O caráter educativo do movimento indígena brasileiro (1970 - 1990)**. São Paulo: Paulinas, 2012.

SALES, Rosilene Batista. **Letramento racial crítico: o papel dos professores regentes da sala de leitura**. 2021. Limoeiro do Norte. Disponível em: [biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo\\_sophia=99951](http://biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo_sophia=99951). Acesso em: 6 Feb. 2024.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Leis, Decretos, etc. **Lei nº 12.288, de 20 de julho de 2010**: Institui o Estatuto da Igualdade Racial. Brasília: Presidência da República, 2010. Publicado originalmente no Diário Oficial da União - 21 de julho 2010, p. 1, col. 1. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12288.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12288.htm). Acesso em: 6 Feb. 2024.

CARNEIRO, Sueli. **Racismo, sexismo e desigualdade no Brasil**. São Paulo: Selo Negro, 2011.

CAVALCANTE, Raphael; ESTRÊLA, Clarissa (coordenação). **Repertório bibliográfico sobre a condição do negro no Brasil**. Colaboração de Priscilla Arruda. Organização de Jair Ferreira, Simone Sukanuma. Brasília: Câmara dos Deputados. Edições Câmara, 2018.

EXPERIÊNCIAS de assistência técnica e extensão rural junto aos povos indígenas: o desafio da interculturalidade. **Organização de André Luís de Oliveira Araújo, Ricardo Verдум**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, NEAD, 2010. 334 p., il. color. (NEAD Experiências). Disponível em: [https://scholar.google.com.br/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=pt-BR&user=-SIXz1UAAAAJ&citation\\_for\\_view=-SIXz1UAAAAJ:ufrVoPGSRksC](https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=-SIXz1UAAAAJ&citation_for_view=-SIXz1UAAAAJ:ufrVoPGSRksC). Acesso em: 6 Feb. 2024.

GUILHERME, Nadja Ohana Soares. **Aproximações entre as ciências sociais e a educação escolar indígena**. 2019. 20 f. Artigo Científico (Especialização) Especialização em Ensino de Ciências Humana - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/ Campus Caucaia, Caucaia, 2019.

Disponível em: [biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo\\_sophia=98844](http://biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo_sophia=98844). Acesso em: 6 Feb. 2024.

LAGROU, Els. **Arte indígena no Brasil: agência, alteridade e relação**. Belo Horizonte: C/ Arte, 2013

PUCKREIN, Gary A. **O Movimento dos direitos civis e o legado de Martin Luther King, Jr.**. Washington, DC: [s.n.], 1986.

RELAÇÕES étnico-raciais e educação no Brasil. **Organização de Marcus Vinícius Fonseca, Carolina Mostaro Neves da Silva, Alessandra Borges Fernandes**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2011.

RIBEIRO, Darcy. **Diários índios: os Urubus-Kaapor**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

SILVA, Petronilha Beatriz Gonçalves. **Aprender, ensinar e relações étnico-raciais no Brasil**. 2007. Porto Alegre. Disponível em:

<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/2745/2092>. Acesso em: 6 Feb. 2024.

<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____
--	--------------------------------------

ANEXO II - INFRAESTRUTURA - IDENTIFICAÇÃO DOS BLOCOS

