



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE CURITIBA
Rua Frederico Maurer, 3015, Boqueirão, Curitiba - Paraná
CEP 81.670-020 Fone: (0xx) 41 3276-9534 / 3276-9863 Fax: 3276-8915
WWW.CEEPCURITIBA.COM.BR E-mail: secretaria@ceepcuritiba.com.br

Conteúdos do Itinerário Formativo – ELETRÔNICA - Integrado



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO – DEDUC
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - DEP

MATRIZ CURRICULAR –

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADA AO ENSINO MÉDIO

ITINERÁRIO DE FORMAÇÃO TÉCNICA E PROFISSIONAL EM ELETRÔNICA¹

NRE: <i>inserir código e nome</i>				MUNICÍPIO: <i>inserir código e nome</i>											
INSTITUIÇÃO DE ENSINO: <i>inserir código e nome</i>															
ENDEREÇO: <i>inserir endereço completo com bairro, município e CEP</i>															
TELEFONE: <i>inserir DDD e n.º de telefone</i>															
ENTIDADE MANTENEDORA: Governo do Estado do Paraná															
CURSO: Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio								CÓDIGO: 2530				C.H. Mínima: 3.000 horas			
DIAS LETIVOS ANUAIS: 200				TURNO: diurno/noturno				ANO DE IMPLANTAÇÃO: 2025				FORMA:			
FORMAÇÃO GERAL BÁSICA FGB	ÁREAS DO CONHECIMENTO	COMPONENTE CURRICULAR	1ª SÉRIE				2ª SÉRIE				3ª SÉRIE				
			Aula Semanal		Hora Anual		Aula Semanal		Hora Anual		Aula Semanal		Hora Anual		
	LÍNGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS	LÍNGUA PORTUGUESA	2	66		3	100		3	100					
		ARTE	2	67		0	0		0	0					
		EDUCAÇÃO FÍSICA	2	67		2	67		0	0					
		LÍNGUA INGLESA	2	66		2	66		2	66					
	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	MATEMÁTICA	3	100		2	66		3	100					
		EDUCAÇÃO FINANCEIRA	0	0		1	33		0	0					
		EDUCAÇÃO DIGITAL E COMPUTAÇÃO: PROGRAMAÇÃO E IA	1	33		0	0		0	0					
	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	QUÍMICA	2	67		0	0		2	67					
		FÍSICA	0	0		2	67		2	66					
		BIOLOGIA	2	67		0	0		2	67					
		GEOGRAFIA	2	67		0	0		2	67					
	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	HISTÓRIA	0	0		2	67		2	67					
		SOCIOLOGIA	0	0		2	67		0	0					
		FILOSOFIA	0	0		2	67		0	0					
	TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA		18	600		18	600		18	600					
APROFUNDAMENTO	ITINERÁRIO FORMATIVO IF	UNIDADE CURRICULAR	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	
		1909 - Desenho elétrico	1	2	33	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1547 - Automação industrial	0	0	0	0	1	2	33	67	1	2	33	67	
		TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL – APROFUNDAMENTO	3	100		3	100		3	100					
ITINERÁRIO FORMATIVO TÉCNICO PROFISSIONAL		UNIDADE CURRICULAR	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	
		1545 - Eletricidade	4	2	133	67	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3905 - Eletrônica	0	0	0	0	3	2	100	66	0	0	0	0	
		2141 - Gestão industrial	2	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3820 - Máquinas elétricas	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	67	
		3713 - Redes industriais	0	0	0	0	0	2	0	67	0	0	0	0	
		4376 - Segurança do trabalho	1	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		1548 - Sistemas digitais	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	67	
		1552 - Sistemas eletrônicos	0	0	0	0	0	2	0	67	0	0	0	0	
		3826 - Sistemas hidráulicos e pneumáticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	67	
		230 - Telecomunicações	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	33	66	
		TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL – ITINERÁRIO FORMATIVO	9	300		9	300		9	300					
PARTE DIVERSIFICADA		COMPONENTE CURRICULAR													
		Língua Espanhola¹	4	133		4	133		4	134					
		TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL – PARTE DIVERSIFICADA	4	133		4	133		4	134					
TOTAL DE AULAS SEMANAIS/HORAS-RELÓGIO ANUAL²,³			34	1.133		34	1.133		34	1.134					

¹ Matriz Curricular de acordo com a LDB - Lei n.º 9.394/96.

² Quando ofertado no turno diurno serão 06 aulas de 50 minutos por dia, de 2ª a 6ª feira, totalizando 30 aulas semanais.

³ Quando ofertado no turno noturno serão 06 aulas de 50 minutos por dia, de 2ª a 6ª feira, totalizando 30 aulas semanais e destas 06 aulas, 02 aulas semanais serão na forma não presencial de acordo com o previsto no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos – CNCT.

⁴ Língua Espanhola: de oferta obrigatória pelo CELEM, na Instituição Pública de Ensino e matrícula facultativa para o estudante, conforme Parecer CEE/PR n.º 37/2025. Carga horária: 4 aulas semanais.

Componente Curricular: AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - 2ª série Carga Horária: 100 horas (03 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Compreender o funcionamento dos equipamentos utilizados nas instalações elétricas prediais e industriais.	Especificar equipamentos elétricos de acordo com suas funções nas instalações elétricas prediais e industriais.	a) Instalação elétrica predial Dimensionamento de condutores. Dimensionamento de proteção. Dimensionamento de quadros de distribuição. 1.1 Norma da ABNT (NBR5410) aplicável às instalações de baixa tensão. 1.2 Simbologia e critérios para instalação de interruptores simples, bipolar, unipolar, paralelos e intermediários. 1.3 Noções de luminotécnica, campainhas, relé foto elétrico e sensores de presença. 1.4 Critérios para dimensionamento e instalação de eletrodutos e condutores aparente e embutido. 1.5 Disjuntores, Fusíveis. 1.6 Quadros de distribuição.
Entender a simbologia e os diagramas das instalações elétricas prediais e industriais.	Elaborar diagramas elétricos prediais e industriais.	
Compreender o dimensionamento dos equipamentos em uma instalação elétrica.	Dimensionar equipamentos e componentes das instalações elétricas prediais e industriais.	
Entender a implementação e execução de instalações elétricas prediais e industriais.	Executar instalações elétricas prediais e industriais.	b) Instalação elétrica industrial Dispositivos de controle. Dispositivos de proteção. Comandos eletromagnéticos. Instalação de partida de motores. 2.1 Botões. 2.2 Relés. 2.3 Contatores. 2.4 Painéis. 2.5 Métodos de partida de motores. 2.6 Técnicas para dimensionamento de dispositivos de comando eletromagnético, dispositivos de controle e proteção. 2.7 Diagramas de força e funcional de partidas direta, estrela-triângulo e compensadora. 2.8 Diagramas funcionais para comando de sistemas elétricos diversos.
Entender o funcionamento de diagramas elétricos para acionamento de máquinas elétricas	Montar diagramas elétricos para acionamento de máquinas elétricas.	

BIBLIOGRAFIA

CAVALIN, Geraldo; CERV ELIN, Severino. **Instalações elétricas prediais**. 14. ed. Curitiba: Base, 2008.

CREDER, Helio. **Instalações elétricas**. 16. ed. São Paulo: LTC, 2016.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2008.

NISKIER, Julio; MACIMTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. São Paulo: LTC. 6. ed. 2013.

Componente Curricular: AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - 3ª série Carga Horária: 100 horas (03 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Entender o funcionamento do controlador lógico programável (PLC).	Programar Controlador Lógico Programável. Instalar Controlador Lógico Programável.	Controlador Lógico Programável 1.1 Arquitetura de um CLP e partes constituintes. 1.2 Funcionamento de um CLP. 1.3 Funções básicas de um CLP e seus endereçamentos. 1.4 Programas básicos em CLP com sua linguagem específica. 1.5 Estrutura de programação contendo: comentário, endereçamentos e projeto específico. 1.6 Diagrama de LADDER. 1.7 Modelamento de processos sequenciais. (GRAFCET).
Compreender o funcionamento do controle de velocidade e partida eletrônico de motores elétricos.	Parametrizar e instalar equipamentos eletrônicos de partida e controle de velocidade de motores.	Partida eletrônica de motores 2.1 Dispositivos eletrônicos usados para o controle de partida e de velocidade de motores elétricos de corrente alternada e contínua: funcionamento e instalação. 2.2 Ensaaios em laboratório com dispositivos de controle de partida e de velocidade de motores.

BIBLIOGRAFIA

FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de frequência, teoria e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica/Saraiva, 2009.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luis Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. 2. ed.: São Paulo: Érica, 2011.

SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. 4. ed.: São Paulo: Érica, 2004.

Componente Curricular: DESENHO ELÉTRICO - 1ª série Carga horária: 100 horas (03 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Conhecer simbologia eletroeletrônica e dos diagramas elétricos e eletrônicos em desenhos elétricos e eletrônicos e na confecção de placas de circuito impresso. Compreender as normas de desenho básico para elaborar croquis e desenhos de peças eletrônicas e eletrotécnicas. Compreender o funcionamento de desenho auxiliado por computador.	Reconhecer e aplicar simbologia e elementos básicos da representação gráfica do desenho técnico de diagramas elétricos e eletrônicos em desenhos elétricos. Elaborar desenhos básicos eletrônicos e projetos elétricos conforme a normalização. Aplicar normas técnicas referentes ao desenho técnico. Aplicar os princípios fundamentais do desenho de projeção. Interpretar manuais de componentes e equipamentos eletroeletrônicos. Representar os componentes e conjuntos eletrônicos e elétricos em perspectivas e em vistas ortográficas com cotas. Ler e interpretar desenhos técnicos de conjuntos eletrônicos e elétricos. Empregar softwares para elaboração de desenhos e projetos elétricos e eletrônicos.	a) Simbologia eletroeletrônica. 1.1 Simbologia eletroeletrônica (ANSI e IEC) 1.2 Padrões de encapsulamento 1.3 Desenho de componentes b) Manuais de componentes elétricos e eletrônicos 2.1 Componentes eletrônicos 2.2 Componentes elétricos 2.3 Dimensões físicas 2.4 Vistas ortográficas, cortes e seções 2.5 Padrões de encapsulamento. c) Diagramas elétricos e eletrônicos 3.1 Diagramas eletrônicos em blocos e comparação com circuitos reais 3.2 Diagramas elétricos industriais 3.3 Diagramas elétricos prediais. d) Desenho assistido por computador 4.1 Softwares para desenho 4.2 Desenho e edição de placas de circuito impresso. e) Confecção de placas de circuito impresso 5.1 Técnicas manuais 5.2 Técnicas Industriais 5.3 Dimensionamento de espessura de trilhas

BIBLIOGRAFIA

MAZZEI, Paulo Edson. **CADSOFT EAGLE PCB® PARA INICIANTES!** São Paulo: do Autor, 2014.

RIBEIRO, Antônio Clerio; PEREZ, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. **Curso de desenho técnico e auto-cad.** São Paulo: Pearson, 2013.

SILVA, Arlindo. et al. **Desenho técnico moderno.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Componente Curricular: ELETRICIDADE - 1ª série		
Carga Horária: 200 horas (06 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Corrente contínua e Corrente alternada - 1ª série		
Compreender os fundamentos físicos do Magnetismo e da Eletricidade.	Aplicar os fundamentos do Magnetismo e da Eletricidade em experimentos práticos.	a) Circuitos elétricos em corrente contínua - 1º semestre 1.1 Notação científica. 1.2 Carga elétrica. 1.3 Estrutura da matéria. 1.4 Campo eletrostático. 1.5 Diferença de potencial. 1.6 Corrente elétrica. 1.7 Resistência elétrica. 1.8 Resistividade. 1.9 Lei de Ohm. 1.10 Associação de resistores em série e em paralelo. 1.11 Potência elétrica. 1.12 Energia elétrica. 1.13 Instrumentos para medidas de tensão, corrente e potência. 1.14 Leis de Kirchhoff. 1.15 Circuitos de corrente contínua em série e em paralelo e misto. 1.16 Teoremas de Thevenin e Norton. 1.17 Máxima transferência de potência. 1.18 Campo elétrico. Capacitor
Compreender as leis físicas que fundamentam o eletromagnetismo.	Aplicar as leis físicas do Eletromagnetismo em circuitos elétricos e magnéticos.	
Compreender corrente contínua e alternada.	Calcular parâmetros em circuitos elétricos monofásicos e trifásicos equilibrados.	
Compreender circuitos monofásicos e trifásicos.	Montar circuitos monofásicos e medir grandezas elétricas.	
	Montar circuitos trifásicos equilibrados e medir grandezas elétricas.	b) Circuitos elétricos em corrente alternada - 2º semestre 2.1 Capacitor. 2.2 Associação de capacitores em série e em paralelo. 2.3 Campo magnético. 2.4 Fluxo magnético. 2.5 Lei de Faraday. 2.6 Lei de Lenz. 2.7 Indutância. 2.8 Associação de indutores em série e em paralelo. 2.9 Gerador elementar. 2.10 Onda senoidal. 2.11 Sistema de números complexos. 2.12 Forma retangular e polar. 2.13 Soma, subtração, multiplicação e divisão de números complexos. 2.14 Tensão e corrente alternada nos circuitos resistivos.

		2.15 Tensão e corrente alternada em circuitos capacitivos. 2.16 Reatância capacitiva. 2.17 Tensão e corrente alternada em circuitos indutivos. 2.18 Reatância indutiva. 2.19 Potência em corrente alternada. 2.20 Fator de potência. 2.21 Impedância. 2.22 Fasores tensão e corrente. 2.23 Impedância complexa. 2.24 Potência complexa. 2.25 Circuitos RLC monofásica série, paralelo e misto. 2.26 Sistema trifásico. 2.27 Ligações triângulo equilibrado. 2.28 Ligação estrela equilibrada, com neutro e sem neutro. 2.29 Potência trifásica.
--	--	---

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente alternada**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2006.

BOYLESTAD, Robert. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2012.

CAPUANO, Francisco G. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. São Paulo: Érica, 2010.

SILVA FILHO, Matheus Teodoro da. **Fundamentos de eletricidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Componente Curricular: ELETTRÔNICA - 2ªsérie		
Carga horária: 167 horas (05 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Eletrônica Analógica - 2ª série		
Compreender o funcionamento dos semicondutores.	Reconhecer e diferenciar componentes semicondutores de acordo com suas funções.	a) Teoria de semicondutores 1.1 Estrutura atômica dos materiais semicondutores. 1.2 Elétron livre. 1.3 Materiais intrínsecos e extrínsecos. 1.4 Semicondutor tipo P e tipo N.
Compreender o funcionamento dos diodos.	Testar componentes semicondutores.	b) Diodo 2.1 Diodo semicondutor de silício e de germânio. 2.2 Barreira de potencial.

Compreender retificação de corrente. Compreender o funcionamento de transistores.	Aplicar componentes semicondutores de acordo com suas funções. Especificar e dimensionar componentes semicondutores. Montar circuitos eletroeletrônicos e medir grandezas eletroeletrônicas.	2.3 Curva do diodo semicondutor. 2.4 Simbologia. 2.5 Polarização direta. 2.6 Polarização reversa. 2.7 Diodo ideal. 2.8 Diodo em segunda aproximação. 2.9 Medição e verificação de defeito do diodo semicondutor. 2.10 Circuitos com diodos em corrente contínua. c) Retificadores 3.1 Retificador de meia-onda 3.2 Retificador de onda completa 3.3 Filtros. d) Diodos especiais 4.1 Dispositivos optoeletrônicos; tensão e corrente no LED. 4.2 Dispositivo de sete segmentos; foto diodo. 4.3 LED infravermelho. 4.4 Caracterização do diodo zener. 4.5 Região zener. 4.6 Aplicações dos diodos especiais Varicap e Schotky e) Transistores 5.1 Estrutura básica do transistor bipolar de junção. 5.2 Efeito transistor. 5.3 Propriedades e funcionamento do transistor PNP e NPN. 5.4 Curva característica e reta de carga do transistor bipolar de junção. 5.5 Teste de transistores. 5.6 Ganho do transistor. 6.7 Operação do transistor como chave, fonte de corrente e amplificador. 5.8 Fototransistor; Optoacoplador. 5.9 Construção e características do transistor de efeito de campo JFET; JFET como amplificador. 5.10 Amplificadores classe A, B, AB, C e D. 5.11 Regulação de tensão a transistor. 5.12 Circuitos integrados reguladores de tensão. f) Reguladores de Tensão 6.1 Circuitos ceifadores 6.2 Circuitos reguladores com Zener 6.3 Circuitos reguladores Integrados.
---	---	--

Eletrônica de Potência - 2ª série		
Compreender o funcionamento dos tiristores.	Especificar e dimensionar Tiristores e Transistores de efeito de campo	g) Tiristores. SCR. Diac. Triac. Circuitos de disparo. 7.1 Dispositivo de quatro camadas; Chaves semicondutoras de potência. 7.2 Características de funcionamento. 7.3 Retificador controlado de silício. 7.4 Tiristores bidirecionais. 7.5 Corrente de disparo e tensão de disparo. 7.6 Formas de onda. 7.7 Modos de operação. 7.8 Aplicações dos tiristores. 7.9 Controlador de luminosidade (dimmer). 7.10 Conversores de tensão trifásicos de meia onda e onda completa AC/DC. h) Transistor de potência. IGBT. Mosfet 8.1 Características de funcionamento. 8.2 Transistor bipolar de porta isolada (IGBT). 8.3 Transistor de efeito de campo metal-óxido-semicondutor (MOSFET). 8.4 Amplificadores de potência com MOSFET. 8.5 Conversores de tensão DC/AC (Inversores). 8.6 Modulação PWM. 8.7 Osciladores de tensão. 8.8 Controle de velocidade de motor CC aplicando a modulação PWM e circuitos osciladores de tensão. 8.9 Fontes chaveadas. 8.10 Diferenças entre as fontes lineares e a fonte chaveada. 8.11 Conversor CC-CC “Step – Down” auto oscilante (buck) com diodo retificador. 8.12 Conversor “Step – Down” com “booster” 8.13 Tipos básicos de fonte chaveada. Conversores CC – CA (Inversores).
Compreender o funcionamento dos transistores efeito de campo.	Montar circuitos eletroeletrônicos e medir grandezas eletroeletrônicas.	
Eletrônica Digital - 2ª série		
Compreender e relacionar sistema numérico decimal com o sistema binário.	Transformar números do sistema decimal para o sistema binário e vice-versa.	a) Sistemas de numeração 1.1 Contexto histórico: Eletrônica Analógica e Eletrônica Digital. 1.2 Operações aritméticas de conversão entre os sistemas numéricos: decimal, binário, octal e hexadecimal. b) Operadores Booleanos 2.1 Variáveis e expressões da Álgebra Booleana.
Compreender e relacionar a Álgebra Booleana com circuitos lógicos.	Aplicar métodos de cálculos de conversão entre sistemas de numeração.	

Compreender e diferenciar circuitos combinacionais e circuitos sequenciais Compreender o funcionamento de conversores DC/DC	Simplificar circuitos utilizando álgebra booleana. Simplificar circuitos utilizando mapa de Karnaugh. Reconhecer circuitos integrados de acordo com suas funções. Testar circuitos integrados. Montar circuitos utilizando circuitos integrados. Identificar características e parâmetros dos circuitos codificadores e decodificadores. Identificar características e parâmetros dos circuitos aritméticos. Montar e testar circuitos multiplex para transmissão e recepção de dados. Identificar os tipos e características de FlipFlops. Aplicar técnicas para a análise e	2.2 Postulados da complementação, adição e da multiplicação. 2.3 Propriedades comutativa, associativa e distributiva. 2.4 Primeiro e segundo teorema de Morgan. 2.5 Tabela verdade. 2.6 Simplificação algébrica de expressões booleanas. 2.7 Simplificação booleana através dos diagramas de Veitch-Karnaugh para duas três e quatro variáveis. c) Circuitos combinacionais 3.1 Lógica de contatos. 3.2 Funções lógicas e portas lógicas. 3.3 Família de circuitos lógicos: TTL e CMOS. 3.4 Universalidade (equivalência) de portas lógicas. 3.5 Expressões booleanas e tabelas verdade obtidas de circuitos lógicos. 3.6 Circuitos obtidos de expressões booleanas. 3.7 Tabelas verdade obtidas de expressões booleanas. 3.8 Expressões booleanas obtidas de tabelas verdade. 3.9 Circuitos combinacionais. 3.10 Código BCD; Código Gray. 3.11 Codificador Decimal/Binário. 3.12 Codificador Binário/Decimal. 3.13 Decodificador para display de sete segmentos. 3.14 Circuitos aritméticos: Meio somador, somador completo, meio subtrator, subtrator completo. 3.15 Circuitos multiplexadores e demultiplexadores de dois, quatro, oito e dezesseis canais. 3.16 Transmissão e recepção de dados. d) Circuitos sequenciais 4.1 Circuitos sequenciais. 4.2 Elementos de memória biestáveis (Latch) RS, JK, D e T. 4.3 Sinais habilitadores de CLOCK, PRESET e CLEAR. 4.4 Circuitos contadores assíncronos e síncronos, crescente e decrescente. 4.5 Armazenamento e transferência de dados. 4.6 Transferência serial de dados.
---	---	--

	testes de circuitos sequenciais básicos. Especificar Amplificadores Operacionais. Realizar experimentos com amplificadores operacionais em laboratório. Identificar aplicações dos conversores quanto as suas características. Realizar e operacionalizar montagens com circuitos conversores.	e) Multivibradores 5.1 Circuitos temporizadores geradores de CLOCK. 5.2 Osciladores com portas lógicas. 5.3 Osciladores com CI 555. 5.4 Temporização em FLIP FLOP'S. f) Amplificadores operacionais 6.1 Características de um amplificador operacional: Entrada inversora e não inversora, ganho de tensão. 6.2 Amplificador inversor; Amplificador não inversor; Buffer; Somador inversor; Somador não inversor; Subtrator. 6.3 Amplificador Operacional Real. 6.4 Comparadores; detector de faixa (comparador janela); Conversor Digital/Analógico. g) Conversores A/D e D/A 7.1 Princípios de conversão analógico/digital 7.2 Princípios de conversão digital/analógico
--	---	--

BIBLIOGRAFIA

AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência**. trad. Bazán Tecnologia e Linguística. 5. reimp. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. trad. Simon Rafael Monteiro. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

CAPUANO, Francisco Gabriel. **Sistemas digitais: circuitos combinacionais e sequenciais**. São Paulo: Erica, 2014.

CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JR, Salomão. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo Erica, 2010.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JUNIOR, Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2008.

IDOETA, Ivan Valeije. **Elementos de eletrônica digital**. 35. ed. São Paulo: Erica, 2003.

MALVINO, Albert; BATES, David J. **Eletrônica**. trad. Romeu Abdo. 7. ed. São Paulo: AMGH, 2007. vol. 1 e 2.

RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência**: dispositivos, circuitos e aplicações. trad. Leonardo Abromowicz. 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2015.

SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth C. **Microeletrônica**. Pearson Education do Brasil. Trad. e rev. Professores do Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 5. ed. São Paulo, 2007.

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

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas digitais**. trad. Cláudia Martins. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

TOKHEIM, Roger. **Fundamentos de eletrônica digital**: Série Teknd. Tradução: Fernando Lessa Tofoli. 7. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2013. vol. 1.

Componente Curricular: GESTÃO INDUSTRIAL - 1ª série		
Carga horária: 67 horas (02 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Gestão. Gestão Ambiental. Gestão da Manutenção. Sistemas de Produção - 1ª série		
Conhecer os diferentes tipos de organização.	Identificar os diferentes tipos de organização.	a) Gestão 1.1 Princípios básicos de planejamento, organização, controle e direção. 1.2 Funcionamento dos diferentes setores da empresa. 1.3 Relações humanas e interpessoais. 1.4 Estratégias de chefia e liderança. 1.5 Métodos para a gestão e treinamento de Recursos Humanos. 1.6 Técnicas de trabalho em grupo. 1.7 Aspectos fisco-legais e contábeis das pequenas e microempresas. Abertura e organização de uma microempresa.
Compreender os princípios básicos do planejamento organizacional.	Reconhecer os princípios básicos do planejamento organizacional.	
Conhecer os setores das organizações e suas funções.	Identificar os setores das organizações e suas funções.	
Conhecer as diferentes formas de trabalho em grupo.	Aplicar as diferentes formas de trabalho em grupo.	
Compreender as estratégias de chefia e liderança.	Aplicar as estratégias de chefia e liderança.	
Conhecer os métodos para a gestão e	Aplicar os métodos para a gestão e treinamento de pessoas.	
		b) Gestão Ambiental

treinamento de pessoas. Conhecer a legislação de abertura e organização de empresas. Conhecer a legislação ambiental aplicada à temática. Compreender o estudo do gerenciamento de resíduos. Conhecer ideias relacionadas a tecnologias sustentáveis. Conhecer os impactos dos resíduos sobre o meio ambiente. Entender o planejamento da manutenção. Conhecer como gerenciar a manutenção. Conhecer procedimentos técnico para execução da manutenção. Conhecer sistemas de produção tradicional e enxuta. Conhecer planejamento da produção e estoques. Conhecer planejamento de controle da produção.	Simular a abertura de uma microempresa. Analisar métodos para redução de impactos ambientais e de desperdício dos recursos naturais. Avaliar riscos ambientais de origem antrópica. Sugerir Fontes Alternativas de Energia. Interpretar mapas que permitam a formulação de diagnósticos, avaliação de alternativas de ação e manejo de proteção ambiental. Analisar as atividades de uso e ocupação do solo que possam comprometer o ambiente, qualidade das águas, das reservas florestais e parques naturais. Auxiliar na elaboração de planejamento de manutenção. Executar programas de manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos. Especificar materiais e insumos na manutenção. Aplicar processos de produção convencional (Fordismo) e enxuto (Toyotismo). Planejar o controle da produção e estoques.	2.1 Gestão e Tratamentos de Resíduos 2.2 Fontes Alternativas de Energia 2.3 Controle e legislação ambiental. c) Gestão da Manutenção 3.1 Histórico da manutenção; tipos de manutenção. 3.2 Manutenção corretiva não planejada, corretiva planejada, preventiva, preditiva. 3.3 Manutenção produtiva total (TPM). 3.4 Planejamento e organização da manutenção. 3.5 Classificação das falhas, investigação da origem das falhas. 3.6 Técnicas preditivas, visual, métodos de medição, análise e monitoração de vibração, métodos de medição, análise e monitoração de temperatura, métodos de medição, análise e monitoração de ruídos, coleta e análise de óleo. d) Sistemas de Produção 4.1 Sistemas convencionais e organização dos sistemas de produção: - Fordismo, Toyotismo e JIT. - Planejamento de produção. - Estoques. 4.2 Dimensionamento dos processos de produção: - Atuação do PCP (planejamento e controle da produção).
--	---	--

BIBLIOGRAFIA

CHIAVENATO, I. : **Introdução à Teoria Geral da Administração**. Editora Campus

ASSUMPÇÃO, Luiz Fernando Joly. **Sistema de gestão ambiental**: manual prático para implementação de SGA e certificação ISO 14.001. 4. ed. Curitiba: Juruá, 2014.

COLLET, Gilda Bruna; PHILIPPI Jr, Arlindo; ROMERO, Marcelo de Andrade. **Curso de gestão ambiental**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.

SEBRAE. **Curso básico de gestão ambiental**. Brasília: Sebrae, 2004.

TIBOR, Tom; FELDMAN, Ira. **ISO 14000: Um guia para as novas normas de gestão ambiental**. São Paulo: Futura, 1996.

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Manutenção mecânica industrial**: conceitos básicos e tecnologia aplicada. São Paulo: Érica/Saraiva, 2014.

CARPINETTI, L. C. R; MIGUEL, P. A. C.; GEROLANO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001-2008**: princípios e requisitos. São Paulo: Atlas, 2009.

GONÇALVES, Edson. **Manual básico para inspetor de manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

JURAN, J. M. **Qualidade desde o projeto**: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção. A produtividade no Chão de Fábrica**. Editora Bookman, Porto Alegre.

Componente Curricular: MÁQUINAS ELÉTRICAS - 3ª série		
Carga horária: 67 horas (02 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Entender o funcionamento de circuitos magnéticos.	Calcular grandezas de circuitos magnéticos em correlação com circuitos elétricos.	a) Circuitos acoplados magneticamente Eletromagnetismo: Propriedades magnéticas, campo magnético dos ímãs. Campo magnético de um condutor retilíneo, de uma espira, de um solenoide. Força magnética sobre cargas e sobre condutores. Indução eletromagnética. Lei de Lenz. Autoindução. Circuitos magnéticos lineares e não lineares.
Entender o funcionamento das máquinas de corrente	Reconhecer, calcular parâmetros	

alternada estática, assíncronas, síncronas.	elétricos, ligar transformadores monofásicos e trifásicos	b) Transformadores Princípio de funcionamento do transformador. Transformador ideal. Relação de transformação. Ligações dos transformadores monofásicos e trifásicos. Autotransformador. Transformador de medição. Transformador de pulso. c) Motor de indução Construção da máquina assíncrona. Princípio de funcionamento do motor de indução. Velocidade síncrona. Velocidade nominal. Rendimento. Fator de potência. Conceito de conjugado. Caracterização da placa de identificação. Ligação estrela e triângulo. d) Motores monofásicos Estrutura e características de acionamento do motor universal. Motor monofásico de indução. Tipos de motores monofásicos. Capacitor de partida. e) Máquinas síncronas Características da máquina síncrona. Princípio de funcionamento da máquina síncrona. Excitação da máquina síncrona. f) Máquina de corrente contínua Conversão eletromecânica de energia. Ação geradora e ação motora. Gerador elementar. Retificação por comutador. Força eletromotriz. Induzida. Estrutura do motor de corrente contínua. Tensão corrente e potência nominal. Torque (kW/cv-hp) e velocidade nominal. Tipos de ligações: paralela (shunt), série e composta. Driver's de acionamento de motor cc. Controle de velocidade e reversão de rotação. g) Máquinas especiais (Servomotor e Motor de passo) Servomotores CC e CA. Servomotores sem escovas (Brushless). Estrutura do motor de passo. Características elétricas e mecânicas. Driver's de acionamento. Aplicações do motor de passo.
Entender o funcionamento das máquinas de corrente contínua.	Reconhecer, calcular parâmetros elétricos, ligar máquinas rotativas trifásicas de corrente alternada de indução e síncrona.	
Entender o funcionamento das máquinas monofásicas e universal.	Reconhecer, calcular parâmetros elétricos, ligar máquinas de corrente contínua.	
Entender o funcionamento do servomotor e do motor de passo.	Reconhecer e ligar máquinas monofásica as e universal.	
	Especificar transformadores e motores de indução monofásicos e trifásicos de acordo com suas características técnicas.	
	Reconhecer e ligar servomotor e motor de passo	

BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. São Paulo: Érica, 2006.

CHAPMAN, Stephan J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2014.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadoras**. 11. ed. Porto Alegre: Globo, 1986.

UMANS, Stephen de. **Máquinas elétricas Fitzgerald e Kingley**. 7. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2014.

Componente Curricular: REDES INDUSTRIAIS - 2ª série		
Carga horária: 67 horas (02 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Conhecer topologias de redes industriais na transmissão de dados em uma planta industrial.	Identificar e selecionar materiais e componentes utilizados em redes de comunicação de dados. Executar ensaios em componentes de comunicação de dados. Identificar e aplicar os protocolos em redes de comunicação de dados. Instalar e operar redes LAN e WAN. Interpretar diagramas esquemáticos dos tipos utilizados no mercado de cabeamento estruturado. Instalar e operar redes ponto a ponto e redes sem fio. Instalar e executar métodos de segurança de redes sem fio.	a) Meios e circuitos para comunicação de dados Introdução aos meios físicos Cabeamento metálico Fibra óptica Técnicas de chaveamento. Modems 1.1 Arquitetura das redes industriais: Comparativo entre as topologias de redes em estrela, anel, barramento, árvore. 1.2 Sistemas de controle centralizado e distribuído. 1.3 Características dos tipos de WLAN (MODEM), rádio MODEM e rádio telemetria. 1.4 Integração de CLP e sistemas SCADA (supervísio). 1.5 Bluetooth. b) Protocolos de comunicação de dados Comunicação serial Comunicação paralelo TCP/IP 2.1 Protocolos de comunicação: Modelo OSI/ISSO. 2.2 Protocolo TCP/IP. 2.3 Sistemas de controle centralizado e distribuído. 2.4 Transmissão paralela e serial (diferenças). 2.5 Modos de comunicação serial (síncrono e assíncrono). 2.6 Comunicação Simplex, Half-duplex e Duplex. 2.7 Rede balanceada e desbalanceada. 2.8 Tecnologias de comunicação Mestre-Escravo, ponto a ponto (origem-destino) e Produtor-Consumidor, I2C, SPI.

	Identificar Sensores: infravermelhos, térmicos, ultravioleta, ultrassom, eletromagnéticos, capacitivos e indutivos. Selecionar tecnologias e softwares de controle de acesso, monitoramento e gravação de imagens.	2.9 Interface serial: RS-232, RS422, RS485 e USB. c) Redes Histórico de redes Ethernet Token ring 3.1 Redes de computadores. 3.2 Componentes de uma rede: Bridges, Switch, Roteador, Gateway, IHM (Interfaces homem-máquina). 3.3 Interfaces gráficas de usuário (GUI). 3.4 Software Supervisório. 3.5 Classificação das redes de comunicação: Redes locais (LAN), Metropolitanas (MAN), Globais (WAN). d) Redes Industriais Device NET PROFIBUS CANBUS FIELDBUS MODBUS Novas tecnologias 4.1 Caracterização das redes industriais. 4.2 Definição do conceito barramento de campo – “fieldbus”. 4.3 Funções básicas, tecnologia de transmissão e características de funcionamento das redes: MODBUS, PROFIBUS, ASi, CAN, LON (LONWORKS ou LONTALK), FOUNDATION FieldBus, ControlNet, DeviceNET, Ethernet/IP (Industrial).
--	--	--

BIBLIOGRAFIA

HAYAMA, Marcelo M. **Montagem de redes locais: prático e didático**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2006.

SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS Winderson E. **Automação e controle discreto**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2004.

SVERZUT, José Humberto. **Redes GSM, GPRS, EDGE e UMTS**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David. **Redes de computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

Unidade Curricular: SEGURANÇA NO TRABALHO - 1ª série Carga Horária: 33 horas (01 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Conhecer e avaliar os riscos à saúde e suas consequências nos ambientes de trabalho.	Identificar nos ambientes de serviço os fatores de risco a si próprio e aos demais colaboradores.	Prevenção de Acidentes 1.1 Atos inseguros 1.2 Condições inseguras 1.3 Riscos ambientais 1.4 Equipamentos de proteção. 1.5 Normas regulamentadoras. Primeiros socorros 2.1 Materiais necessários para emergência 2.2 Tipos de emergência e como prestar primeiros socorros. 2.3 Respiração artificial 2.4 Parada cardíaca, hemorragia, queimaduras, fraturas. Prevenção e combate a incêndios 3.1 Transmissão do calor 3.2 Classes de fogo 3.3 Extintores e as classes de incêndio.
Conhecer e aplicar os processos e técnicas de orientação e educação para a segurança no trabalho e biossegurança possíveis, conforme as normas regulamentadoras.	Atuar como agente educativo nas questões relativas à saúde e segurança no trabalho, prestando informações e esclarecimentos a outras categorias profissionais e à população em geral.	
Conhecer a legislação e normas de segurança do trabalho.	Identificar a necessidade de conservação e manutenção dos materiais, instrumentos de aferição e equipamentos de segurança.	
Conhecer os elementos básicos de prevenção de acidentes no trabalho.	Aplicar as prescrições normativas relativas à prevenção de acidentes, noções de primeiros socorros e prevenção e combate a incêndios.	
Conhecer as Normas Regulamentadoras pertinentes à Segurança do Trabalho.		
Conhecer os EPI's e fazer correto uso deles.	Prevenir e auxiliar no controle de doenças e acidentes de trabalho.	
	Usar corretamente os EPI's.	

BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, Rildo Pereira; BARSANO, Paulo Roberto. **Higiene e segurança do trabalho**. São Paulo: Érica, 2014.

BARBOSA FILHO, Antônio Nunes. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MATTOS, Ubirajara A. de Oliveira; MACEDO, Francisco Soares. **Higiene e segurança do trabalho**. Elsevier Campus, 2011.

Componente Curricular: SISTEMAS DIGITAIS - 3ª série		
Carga horária: 67 horas (02 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Entender conceitos de Estrutura de programas, algoritmos e variáveis, laços condicionais, funções, prototipação de funções, na linguagem de programação de alto nível para microcontroladores.	Verificar o funcionamento básico dos microcontroladores. Identificar os microcontroladores quanto a sua arquitetura e aplicações. Identificar o software adequado para a programação de microcontroladores.	Conceitos 1.1 Linguagem de alto e baixo nível 1.2 Estrutura de computadores 1.3 Como funciona um compilador Algoritmos 2.1 Entrada e saída de dados 2.2 Estrutura condicional 2.3 Estrutura de repetição. Variáveis 3.1 Conceito de Variáveis 3.2 Tipos de Variáveis 3.3 Vetores 3.4 Matrizes
Compreender a arquitetura e programação de microcontroladores.	Utilizar estruturas básicas de programação alinhadas aos manuais de fabricantes dos microcontroladores. Utilizar software para a compilação e simulação do programa.	Microcontroladores 4.1 Arquitetura de Microprocessadores. 4.2 Linguagem Assembly. 4.3 Programação de Microcontroladores. 4.4 Ambientes de Desenvolvimento 4.5 Softwares de Programação e Simulação.
Compreender estrutura de firmware, laços condicionais e estrutura de repetição e desvio condicional	Verificar o funcionamento dos módulos especiais. Executar programação dos módulos especiais. Montar e testar circuitos utilizando microcontroladores e periféricos. Verificar o funcionamento básico dos microcontroladores. Identificar os microcontroladores quanto a sua arquitetura e aplicações.	Periféricos 5.1 Tipos de memória. 5.2 Registradores 5.3 Interrupção 5.4 <i>Timer</i> 5.5 Conversores A/D 5.6 Comunicações seriais, I2C, SPI e RS232. Interface 6.1 Registradores de E/S 6.2 Condicionamentos de sinais 6.3 Utilização de <i>drive</i> de corrente

	Identificar o software adequado para a programação de microcontroladores. Utilizar estruturas básicas de programação alinhadas aos manuais de fabricantes dos microcontroladores. Utilizar software para a compilação e simulação do programa. Verificar o funcionamento dos módulos especiais. Executar programação dos módulos especiais. Montar e testar circuitos utilizando microcontroladores e periféricos.	6.4 Condicionadores de sinais Seriais 6.5 Interfaceamento com <i>Display</i>. Programação de Microcontroladores em C. 7.1 Sintaxe de controle de registrador de entrada e saída 7.2 Sintaxe de leitura e escrita de porta 7.3 Sintaxe de laço e estrutura de repetição. Montagem de circuitos com Microcontroladores 5.1 Montagem de circuitos microcontrolados em <i>proto-o-board</i>. 5.2 Montagem de circuitos microcontrolados em placa de circuito impresso
--	--	--

BIBLIOGRAFIA

ASCENCIO, Ana Fernanda G; CAMPOS, Edilene A. V. **Fundamentos de programação de computadores**: Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java. 3. ed. São Paulo: Pearson Education, 2012.

DEITEL, Paulo; DEITEL, Harvey. **C como programar**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

MIZRAHI, Victorine Viviane. **Treinamento em linguagem C**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

CABRAL, Jorge; TAVARES, Adriano; LIMA, Carlos. **Programação de microcontroladores**. São Paulo: Lidel-Zamboni, 2012.

NICOLUSI, Denys E. C.; BRONZERI, Rodrigo B. **Microcontrolador 8051 com linguagem C**: prático e didático. São Paulo: Érica, 2005.

SILVEIRA, João Alexandre da. **Experimentos com o ARDUINO**. São Paulo. Ensino Profissional, 2011.

SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC**: baseado no microcontrolador **PIC16F84**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2000.

Componente Curricular: SISTEMAS ELETRÔNICOS - 2ª série Carga horária: 67 horas (02 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Aplicação de sistemas de proteção. Compreensão do funcionamento de fontes chaveadas, conversores eletrônicos e <i>No-Breaks</i>. Compreensão das técnicas de manutenção, instrumentação eletrônica e teoria básica de controle.	– Realizar experimentos com filtros ativos. – Realizar experimentos com fonte chaveada. – Utilizar catálogos, manuais e tabelas. – Utilizar esquemas e croquis. – Utilizar software específico para confecção de leiaute de placa de circuito impresso. – Manusear adequadamente componentes e ferramentas. – Montar circuitos eletroeletrônicos aplicando a simbologia específica. – Realizar testes de funcionamento relatando em documentos as falhas. – Identificar e reparar placas de circuito impresso. – Elaborar ordem de serviço. – Identificar impactos ambientais em processos, produtos e	a) Sistemas de proteção Aterramento Supressores de surto Fusíveis Isolação galvânica 1.1 Qualidade de energia. 1.2 Harmônicos. 1.3 Fenômenos transientes. 1.4 Blindagens eletromagnéticas. 1.5 Resistividade do solo. 1.6 Modelo físico em corrente de surto. 1.7 Medição da resistência. 1.8 Malhas de terra. 1.9 Tipos de aterramento. 1.10 Proteção em área interna: centelhadores a gás, varistores, semicondutores de proteção. 1.11 Transformadores isoladores. 1.12 Transformadores de pulso. 1.13 Filtros. 1.14 Proteção para equipamentos elétricos e eletrônicos: PC's industriais, linhas de força, linhas telefônicas, controladores (CLP's), Inversores de frequência e motores elétricos. 1.15 Tipos de módulos protetores de transientes. 1.16 Disjuntores. b) Conversores eletrônicos Fontes chaveadas Correção ativa do fator potência Conversores CC-CA Correção ativa de harmônicas 2.1 Consequências e Causas de um Baixo Fator de Potência; 2.2 Tipos de Correção do Fator de Potência. 2.3 Correção do fator de Potência em Redes com Harmônicas. c) No-breaks Introdução a sistemas ininterruptos de energia Formas de onda de saída Acumuladores Tipos de sistemas ininterruptos de energia e sua função. 3.1 Diferenças entre "Short-Break" e o "No-Break" (UPS).

	serviços de organizações. – Auxiliar processos de gestão de resíduos eletroeletrônicos.	3.2 Topologias vantagens e desvantagens dos sistemas Off-line, On-line e Line-interactive. 3.3 Tipo de regulação. 3.4 Tempo de resposta. 3.5 Autonomia. 3.6 Formas de onda. 3.7 Circuito retificador/carregador de bateria. 3.8 Banco de baterias. 3.9 Circuito inversor. 3.10 Chave estática. d) Instrumentação Grandezas físicas Sensores Condicionamento de sinais 4.1 Simbologia funcional, letras de identificação e terminologia da área de instrumentação: Faixa de medida (Range), alcance (Span), exatidão, erro, repetibilidade, rangeabilidade, linearidade, histerese e sensibilidade. 4.2 Classificação e tipos de sensores: Contato elétrico (switch), magnético, indutivo, capacitivo, óptico, ultra-sônico, pressão, temperatura, nível, vazão. 4.3 Formas de ligação e transmissão de sinais. 4.4 Telemetria. e) Técnicas de manutenção Placas de circuito impresso 5.1 Montagem e manutenção em circuitos eletrônicos de fontes de computador (fonte chaveada). 5.2 Montagem e manutenção de reatores de sistemas de iluminação. 5.3 Montagem e manutenção em circuitos eletrônicos de estabilizadores de tensão. 5.4 Montagem e manutenção em circuitos eletrônicos de “Short-Break’s”. f) Noções básicas de controle Teoria básica de controle Realimentação Malhas de controle Modelamento de estruturas automatizadas 6.1 Sistemas de controle definição e generalidades. 6.2 Malhas de controle (aberta ou fechada) automático e manual. 6.3 Ações de controle. 6.4 Sintonia de controladores.
--	---	--

		6.5 Controle integral, proporcional, derivativo. 6.6 Controle PID.
--	--	---

BIBLIOGRAFIA

MAYA, Paulo A.; LEONARDI, Fabrizio. **Controle essencial**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

MELLO, Luiz F. P. **Projetos de fontes chaveadas**. São Paulo: Erica, 2011.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

Unidade Curricular: SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS - 3ª série Carga Horária: 67 horas (02 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Compreender o funcionamento de medidores para controle de processos industriais (pressão, vazão, temperatura, nível)	Medir pressão, vazão, temperatura, nível.	Instrumentação e controle de processos industriais 1.1 Sensores: infravermelho, térmico, ultravioleta, ultrassom, eletromagnéticos, capacitivos e indutivos. 1.2 Métodos de medição. 1.3 Análise e monitoração de temperatura 1.4 Análise e monitoração de pressão 1.5 Análise e monitoração de vazão. 1.6 Análise e monitoração de nível
Conhecer os componentes e funcionamento da instalação de ar comprimido.	Descrever as funções dos componentes e o funcionamento da instalação de ar comprimido.	
Entender o funcionamento dos componentes dos sistemas pneumático e eletropneumático.	Descrever as funções dos componentes de um sistema pneumático e eletropneumático	
Entender o funcionamento de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos	Elaborar e montar circuitos pneumáticos e eletropneumáticos.	
Entender o funcionamento dos componentes do sistema eletropneumático	Descrever as funções dos componentes de um sistema eletrohidráulico.	
	Elaborar e montar circuitos eletrohidráulicos.	Eletropneumática 2.1 Produção, tratamento e transmissão de ar comprimido. 2.2 Dispositivos de controle e acionamento eletropneumáticos. 2.3 Dispositivos de controle elétrico/eletrônico. 2.4 Atuadores pneumáticos. 2.5 Circuitos eletropneumáticos. Pneumática 3.1 Dispositivos de controle e acionamento pneumático. 3.2 Circuitos pneumáticos Eletrohidráulica

Entender o funcionamento de circuitos eletrohidráulicos.		4.1 Acionamento hidráulico 4.2 Dispositivos de controle e acionamento eletrohidráulicos 4.3 Atuadores hidráulicos 4.4 Circuitos eletrohidráulicos
--	--	--

BIBLIOGRAFIA

BOLLMANN, Arno. **Fundamentos da automação industrial pneumática**. São Paulo: ABHP – Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1997.

BONACORSO, Nelson Gauze. **Automação eletropneumática**. 10. ed. São Paulo: Erica. 1997.

PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial: pneumática teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

GROOVER, Mikell. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SOUZA, Zulcy de. **Instrumentação para sistemas energéticos e industriais**. Itajubá: Edição do Autor, 2006.

LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2007

Componente Curricular: TELECOMUNICAÇÕES - 3ª série Carga horária: 100 horas (03 aulas/semanais)		
Competência	Habilidades	CONHECIMENTOS
Compreender e aplicar Sinais elétricos, Modulação, Amplificação, Irradiação, Sistemas de TV, Sistemas telefônicos. Convergência de mídias, Sistemas de proteção associados.	Realizar cálculos com dB. Identificar características de funcionamento dos diversos tipos de sistemas de Comunicação. Identificar características e distúrbios em canais de comunicação. Enumerar os principais tipos de sistemas de Modulação. Executar ensaios com sistemas de Modulação e Demodulação.	a) Sinais elétricos 1.1 Sinais Elétricos: Conceitos 1.2 Ruídos 1.3 Filtros Passivos. 1.4 Filtros Ativos. b) Modulação 2.1 Noções de Portadoras 2.2 Modulação Analógica 2.3 Modulação Digital. 2.4 Rádio Definido por Software. c) Amplificação 3.1 Amplificadores Sintonizados

	Identificar normas e regulamentos dos órgãos competentes para transmissão de sinais de radiofrequência. Identificar tipos de antenas. Verificar o funcionamento de um tipo de antena comercial. Executar ensaios em antenas. Conhecer conceitos de comunicação de dados por fibra ótica. Enumerar os principais tipos de centrais telefônicas. Aplicar normas de regulamentação em telefonia fixa. Identificar componentes utilizados em redes de telefonia móvel. Executar ensaios em componentes de telefonia móvel. Aplicar normas de regulamentação em telefonia móvel. Interpretar layout e diagramas esquemáticos em telefonia móvel. Estabelecer relações entre as normas técnicas adotadas em telefonia fixa e telefonia móvel. Identificar normas e protocolos aplicados à transmissão de sistemas ópticos. Verificar o funcionamento dos sistemas de transmissão e recepção ópticos. Executar ensaios em equipamentos de transmissão ópticos. Identificar normas e padrões aplicados na transmissão de sinais de TV digitais no Brasil.	3.2 Amplificadores de RF. 3.3 Conversores de Frequência. d) Irradiação 4.1 Antenas. 4.2 Propagação. e) Sistemas de TV e Radiodifusão 5.1 Sistemas de TV Digital. 5.2 Sistemas de Rádio Analógico. 5.3 Sistemas de Rádio Digital. f) Sistemas Telefônicos 6.1 Histórico da Telefonia 6.2 Estruturas de sistemas Telefônicas 6.3 Voz sobre IP 6.4 Comunicação de dados, fibra ótica. 6.5 Telefonia Celular. g) Convergência de Mídias 7.1 Comunicação de dados. 7.2 Mídias Integradas.
--	---	--

	Executar montagens e testes em sistemas básicos de TV.	
--	--	--

BIBLIOGRAFIA

HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. **Sistemas de comunicação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MEDEIROS, J. C. **Princípios de telecomunicações: teoria e pratica**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

YOUNG, Paul H. **Técnicas de comunicação eletrônica**. São Paulo: Pearson, 2005.