

UFRAMIG

Fundação de Educação para o Trabalho

TÉCNICO EM ELETRÔNICA

PLANO DE CURSO

Belo Horizonte

Dezembro/2019

SUMÁRIO

1 – Identificação do curso.....	3
2 – Justificativa e Objetivos.....	4
3 – Requisitos e Formas de Acesso.....	5
4 – Perfil Profissional de Conclusão.....	5
5 – Organização Curricular.....	5
6 – Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores	53
7 – Critérios de Procedimentos de Avaliação.....	53
8 – Descrição das Instalações e Acervo Bibliográfico.....	56
9 – Qualificação do Pessoal Docente.....	57
10 – Diplomas	58

1 – Identificação do Curso

CNPJ/CGC:	17319831/0001-23
Razão Social:	Fundação de Educação para o Trabalho de Minas Gerais
Nome Fantasia:	UTRAMIG
Esfera Administrativa:	Estadual
Endereço (Rua, Nº)	Av. Afonso Pena, 3.400 – Cruzeiro
Cidade/UF/CEP	Belo Horizonte – MG CEP: 30130-009
Telefone	(0xx31) 3263-7000 Fax: (0xx31) 3263-7582
E-mail de contato:	faleconosco@utramig.mg.gov.br
Site da unidade:	www.utramig@mg.gov.br
Eixo Tecnológico:	Controle e Processos Industriais
Habilitação:	Técnico em Eletrônica
Carga Horária:	1.200



2 – Justificativa e Objetivos

2.1 – Justificativa

A área da indústria compreende processos contínuos de transformação de matérias primas, para a fabricação de bens de consumo ou de produção que estão cada vez mais automatizados.

Nesse contexto, alguns processos dependem cada vez menos da intervenção humana, no que diz respeito à operação, e cada vez mais da atuação de profissionais qualificados, capazes de acompanhar as inovações tecnológicas e utilizá-las no desenvolvimento de processos mais eficientes.

A indústria 4.0, considerada a 4ª revolução industrial, traz consigo conceitos relacionados à automação e tecnologia da informação, demonstrando o quanto essas áreas estão interconectadas e o quanto o processo produtivo tem se transformado.

Na esteira da indústria 4.0, surge o profissional 4.0, que não é somente aquele que desenvolve as tecnologias, mas também aquele que as opera.

Em uma reportagem de 2017, a revista Exame já mapeava uma série de competências para esse profissional que não pode ser mais chamado de "profissional do futuro", mas sim "profissional do presente". Entre as competências apontadas estão: a visão técnica, a visão multidisciplinar, a capacidade de trabalhar de forma colaborativa, o senso crítico e a flexibilidade para se adaptar às mudanças e novas funções.

A formação técnica associada à multidisciplinar capacita o profissional para atuar na indústria 4.0 e acompanhar as demandas por inovação que dela possam surgir.

2.2 – Objetivos

O curso Técnico em Eletrônica tem como principal objetivo formar profissionais aptos a interpretar, analisar e executar projetos de eletrônica; desenvolver projetos de instalação de sistemas industriais, caracterizando e determinando aplicações para materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos e equipamentos, tendo como elementos norteadores as normas e documentações técnicas e acompanhando o processo evolutivo da indústria.

3 – Requisitos e Formas de Acesso

O acesso ao Curso Técnico em Eletrônica é realizado por meio do Programa Nacional de Acesso ao Emprego (Pronatec), inclusive na modalidade Mediatec. Todo o processo de inscrição é gerido pelo Ministério da Educação, devendo o aluno interessado cumprir os requisitos disponibilizados em edital próprio.

Para participar do Pronatec o aluno deverá ter concluído o Ensino Médio e na modalidade Mediatec, ele deverá estar cursando o Ensino Médio regular, em qualquer série. Entretanto, para a convocação dos inscritos, dentro do limite existente de vagas, serão priorizados alunos do terceiro ano, seguidos pelos do segundo ano e, finalmente, os do primeiro ano com o intuito de assegurar aos estudantes o término integral do curso, em concomitância ou ao longo do percurso do ensino regular.

O aluno deve ser previamente certificado sobre a exigência da conclusão do Ensino Médio para efeito de obtenção do diploma.

4 – Perfil Profissional de Conclusão

Ao final do curso espera-se que o aluno seja capaz de:

- Elaborar e desenvolver projetos de instalação de sistemas industriais, embasados por normas e documentação técnicas; acompanhando o processo evolutivo da indústria.
- Interpretar, analisar e executar projetos de eletrônica.
- Dominar as técnicas de manutenção e manuseio de equipamentos e circuitos eletrônicos e elétricos.
- Elaborar relatórios técnicos.
- Desempenhar suas atividades profissionais com um olhar crítico, humano, ético, tendo sempre a responsabilidade social como norte.

5 – Organização Curricular

O curso Técnico em Eletrônica possui duas matrizes curriculares: uma matriz para o diurno e outra para o noturno. A matriz curricular utilizada para as turmas do diurno foi integralmente estruturada com o módulo aula de 50 (cinquenta) minutos. A matriz curricular utilizada para as turmas do noturno, por sua vez, foi estruturada com módulo aula de 45 (quarenta e cinco) minutos, acrescido de 5 (cinco) minutos reservados para atividades não presenciais, em conformidade com a Resolução 458,

de 31.10.2013, art.14, § único, que prevê a utilização de até 20% (vinte por cento) do total de horas previsto em atividades dessa natureza.

Para as atividades não presenciais o curso disponibilizará um ambiente virtual de disciplinas na Plataforma Moodle, na qual o aluno terá acesso ao conteúdo e poderá interagir com os objetos de aprendizagem das disciplinas. Assim, além dos estudos práticos em sala de aula, o professor poderá associar, via portal, links, estudos dirigidos e independentes, seminários, fóruns filmes, textos diversos, artigos, assuntos para discussão, questionários de reflexão e lista de exercícios, entre outras estratégias de ensino e aprendizagem que buscam favorecer a autoaprendizagem.

Todo material existente na plataforma será mantido à disposição do aluno enquanto durar o seu vínculo com a Instituição, possibilitando atividades de revisão e nivelamento constantes.

A Habilitação Profissional de Técnico em Eletrônica, integrante do Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, dos turnos tarde e noite, está organizada em 03 (três) etapas semestrais de formação teórico-prática com duração de 400 horas cada, perfazendo um total de 1200 horas.

Quadro 1 – Organização Curricular - Turno: DIURNO
Habilitação Profissional: Técnico em Eletrônica
Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

1ª ETAPA				
DISCIPLINAS INSTRUMENTAIS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	CH/S	CH/E	TOTAL
	Competências para Empregabilidade e Cidadania	02	40	33h20'
	Informática Básica	02	40	33h20'
DISCIPLINAS PROFISSIONALIZANTES	Desenho	02	40	33h20'
	Eletrotécnica CC	06	120	100h
	Eletrônica Analógica I	06	120	100h
	Eletrônica Digital I	06	120	100h
TOTAL		24	480	400h
2ª ETAPA				
DISCIPLINAS INSTRUMENTAIS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	CH/S	CH/E	TOTAL
	Redação Técnica	01	20	16h40'
	Inglês Técnico	01	20	16h40'
DISCIPLINAS PROFISSIONALIZANTES	Organização e Normas	02	40	33h20'
	Introdução à Programação	02	40	33h20'
	Eletrotécnica CA	06	120	100h
	Eletrônica Analógica II	06	120	100h
	Eletrônica Digital II	04	80	66h40'
	Eletrônica Aplicada I	02	40	33h20'
TOTAL		24	480	400h
3ª ETAPA				
DISCIPLINAS PROFISSIONALIZANTES	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	CH/S	CH/E	TOTAL
	Autocad	02	40	33h20'
	Noções em Telecomunicações	02	40	33h20'
	Automação e Eletrônica Industrial	08	160	133h20'
	Eletrônica Digital III	06	120	100h
	Eletrônica Aplicada II	02	40	33h20'
	Projeto de Conclusão de Curso	04	40	66h40'
TOTAL		24	480	400h
TOTAL GERAL				1200h

Turno: NOTURNO

1ª ETAPA					
DISCIPLINAS INSTRUMENTAIS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	CH/S	CH/E	TOTAL	
				PRESENCIAL	Atividades não presenciais
	Competências para Empregabilidade e Cidadania	02	40	30 horas	3h e 20 minutos
Informática Básica	02	40	30 horas	3h e 20 minutos	
DISCIPLINAS PROFISSIONALIZANTES	Desenho	02	40	30 horas	3h e 20 minutos
	Eletrotécnica CC	06	120	90 horas	10 horas
	Eletrônica Analógica I	06	120	90 horas	10 horas
	Eletrônica Digital I	06	120	90 horas	10 horas
TOTAL		24	480	360 horas	40 horas
400h					
2ª ETAPA					
DISCIPLINAS INSTRUMENTAIS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	CH/S	CH/E	TOTAL	
				PRESENCIAL	Atividades não presenciais
	Redação Técnica	01	20	15 horas	1h e 40 minutos
Inglês Técnico	01	20	15 horas	1h e 40 minutos	
DISCIPLINAS PROFISSIONALIZANTES	Organização e Normas	02	40	30 horas	3h e 20 minutos
	Noções de Programação	02	40	30 horas	3h e 20 minutos
	Eletrotécnica CA	06	120	90 horas	10 horas
	Eletrônica Analógica II	06	120	90 horas	10 horas
	Eletrônica Digital II	04	80	60 horas	6h e 40 minutos
	Eletrônica Aplicada I	02	40	30 horas	3h e 20 minutos
TOTAL		24	480	360 horas	40 horas
400h					
3ª ETAPA					
DISCIPLINAS PROFISSIONALIZANTES	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	CH/S	CH/E	TOTAL	
				PRESENCIAL	Atividades não presenciais
	Autocad	02	40	30 horas	3h e 20 minutos
Noções de Telecomunicações	02	40	30 horas	3h e 20 minutos	
Automação e Eletrônica Industrial	08	160	120 horas	13h e 20 minutos	
Eletrônica Digital III	06	120	90 horas	10 horas	
Eletrônica Aplicada II	02	40	30 horas	3h e 20 minutos	
Projeto de Conclusão de Curso	04	80	60 horas	6h e 40 minutos	
TOTAL		24	480	360 horas	40 horas
400h					

Quadro 2 – Plano Curricular

ETAPA	PERFIL DO CURSO
1ª Duração: Semestral	Ementa: Introdução aos sistemas digitais, aos projetos de circuitos eletrônicos digitais combinacionais, aos Flip Flops; sistemas numéricos; Álgebra Booleana; portas lógicas; contadores digitais assíncronos, síncronos; identificação de circuitos eletrônicos; localização e correção de defeitos e falhas em componentes e circuitos eletrônicos; projeto de circuitos eletrônicos; avaliação das características e propriedades dos materiais; interpretação de ensaios e testes, em comparação com padrões técnicos; correlação das propriedades e características dos instrumentos e equipamentos com suas aplicações; utilização das ferramentas adequadas ao desenho, incluindo software; desenho de placas de circuitos; confecção de placas de circuitos impressos, segundo os padrões técnicos; organização de arquivos e pastas, história da Internet e utilização de ferramentas Google; criação e editoração de textos, planilhas eletrônicas e apresentações, utilização de recursos básicos de ferramenta online de design; estabelecimento, na perspectiva teórica e também prática, da relação entre Trabalho e Cidadania, Trabalho e Responsabilidade Social e suas implicações na contemporaneidade; democratização do acesso à tecnologia; navegação segura; Responsabilidade Social aplicada; desenvolvimento de projeto prático e de construção coletiva, baseado na análise de situação de risco real. Objetivos: • Reconhecer as portas lógicas básicas no campo da eletrônica digital; montar circuitos lógicos digitais e testar seu funcionamento. • Desenhar os circuitos digitais simplificados. • Elaborar etapas de projetos para circuitos combinacionais. • Analisar os circuitos geradores e verificadores de paridade. • Montar os circuitos aritméticos e os circuitos comparadores. • Localizar e corrigir defeitos e falhas em componentes e circuitos eletrônicos. • Projetar circuitos eletrônicos. • Identificar as características e propriedades dos materiais. • Especificar instrumentos e equipamentos. • Coletar dados específicos para a avaliação da manutenção. • Executar ensaios e testes. • Identificar, dentro das normas da ABNT, a simbologia eletrônica. • Esquematizar a orientação espacial e a representação em escala. • Trabalhar com soldas em placas de circuito impresso. • Fazer operações com arquivos e pastas. • Criar e editar textos, planilhas eletrônicas e apresentações, de baixa a média complexidade, através de ferramentas disponíveis nos softwares Microsoft Word; Microsoft Excel e Microsoft PowerPoint; além de conhecer e utilizar recursos básicos da ferramenta de design Canva. • Compreender a necessidade de o mundo profissional estar em consonância com as melhores práticas, voltadas para a busca por um mundo mais sustentável, equilibrado, com menos desigualdade e mais oportunidade. • Compreender a tecnologia como uma ferramenta de transformação social.

Ementa:

2ª

Duração:
Semestral

Leitura, interpretação e produção de textos em gêneros textuais da área de estudo, de acordo com as Normas da ABNT, sempre que necessário; leitura e compreensão de textos produzidos em Língua Inglesa (manuais de equipamentos, instruções, comandos, instalação de softwares, dentre outros gêneros textuais da área de estudo); conceitos referentes à normalização e ao Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, Sinmetro, e organismos que o compõem, entre eles a ABNT; ISO; NR 10; Qualidade total e programa 5S; Segurança e Medicina do Trabalho e simbologia e tagging em projetos industriais; algoritmos e estruturas de dados; introdução à programação, através da linguagem C++; programar para Arduino; geração, transmissão e distribuição de CA; transformadores; características do sinal alternado; circuitos trifásicos, capacitivos, indutivos, resistivos, monofásicos, polifásicos e seletores; associação de capacitores e de indutores; indutância mútua; transitórios RC e RL em corrente contínua; reatância capacitiva e indutiva; Triângulo da Impedância; admitância; potência complexa; transistor: estrutura, circuitos de polarização, estudo do ponto de polarização; transistores em corte, análise das tensões e correntes nodais; amplificadores: transistorizados, de potência; cálculo dos parâmetros de amplificadores transistorizados; FET; polarização; amplificadores a FET; introdução e mapeamento das memórias, memórias de programa e de dados; memórias: RAM, EPROM e EEPROM; conversores Analógico/Digital (A/D) e Digital/Analógico (D/A); registradores de deslocamento; introdução aos microcontroladores; set de instruções da linguagem Assembly; desenvolvimento de aplicações; instrumentos de medição; estabilizador automático de tensão; disjuntor eletrônico; montagem de fonte de tensão; proteção para fontes reguladas; análise sistêmica de circuitos eletrônicos; noções básicas: C155, instalações elétricas; amplificadores operacionais na configuração de inversor de sinal, somador e comparador.

Objetivos:

- Redigir textos da área de estudo providos de coesão e coerência de modo eficiente e, sempre que necessário, de acordo com as normas da ABNT.
- Ler, compreender e escrever palavras-chave, expressões, termos técnicos e instruções pertencentes à área de estudo e afins.
- Dominar conceitos referentes à normalização e elementos que a envolvem.
- Analisar criticamente situações do dia-a-dia profissional, relacionados à aplicação de normas.
- Analisar criticamente e aplicar os conceitos relacionados a qualidade total, no seu ambiente de trabalho.
- Conhecer e ser capaz de atuar proativamente, em relação aos riscos a acidente e à saúde do trabalhador.
- Ser capaz de interpretar projetos técnicos e ser capaz de criá-los de acordo com as normas estabelecidas.
- Elaborar e interpretar croquis e desenhos.
- Elaborar relatórios estatísticos de defeitos.
- Elaborar textos técnicos, planilhas, formulários, esquemas e gráficos.
- Desenhar esquemas e diagrama de instalações industriais.
- Executar e coordenar serviços de montagens.
- Executar testes, ensaios, aferidos e calibração.
- Desenvolver o raciocínio lógico a partir da criação de algoritmos em Portugol.
- Dominar conceitos básicos relacionados à programação estruturada.
- Desenvolver conceitos básicos da programação, através do desenvolvimento de código na linguagem C++.
- Programar para Arduino.
- Analisar o comportamento de circuitos com TJB (transistor de junção bipolar).
- Identificar o ponto de trabalho e os parâmetros de amplificadores.
- Projetar amplificadores e chaves transistorizadas.
- Identificar, localizar e corrigir defeitos e falhas em circuitos transistorizados.

	• Reconhecer os tipos de microcontroladores. • Montar circuitos lógicos digitais e testar o funcionamento de circuitos lógicos digitais. • Identificar e utilizar memórias. • Conhecer e aplicar linguagem de programação de microcontrolador. • Elaborar etapas de projetos para circuitos. • Interpretar e desenhar esquemas de circuitos e sistemas. • Manusear equipamentos e instrumentos de testes. • Recuperar componentes e/ou equipamentos. • Elaborar e confeccionar placas de circuitos impressos. • Executar montagem de circuitos eletroeletrônicos.
3ª Duração: Semestral	Ementa: O software AutoCAD: história, evolução e principais ferramentas; criação de projetos; técnicas de confecção de layout de circuito impresso; componentes dos sistemas de telecomunicações; noções de acústica e telefonia; características da onda sonora, do sinal de voz; o aparelho telefônico; meios de transmissão; redes: metálica e óptica; transmissão RF; espectro de frequência; sistemas de transmissão; redes de computadores; introdução à automação; treinamento de choque elétrico; metodologia usada na automação industrial; introdução a instrumentação; programação de CLP; introdução a acionamentos elétricos de motores trifásicos; introdução ao conceito de eletrônica industrial; estudo dos semicondutores para controle de potência e chaveamento; controle de potência entregue a carga com SCR; circuitos disparadores para TRIAC com DIAC, disparadores pulsados com UJT e PUT e especiais; LASCER, LDR, NTC, PTC, fototransistor; recursos avançados de programação de microcontrolador PIC 16F628A; rotinas de desvio e chamadas em programas para microcontrolador; programa de aplicação com desvios e chamadas; fontes de interrupções nos programas; programas de aplicação com interrupções de programa; utilização da memória EEPROM; interface serial USART; módulo CCP – Capture, Compare, PWM; conversores Analógicos Digitais (A/D) internos; conceitos gerais de amplificadores; introdução a amplificador operacional; amplificador inversor, não inversor, somador, subtrator; comparadores de tensão e sensores; buffers com amplificadores operacionais; filtros eletrônicos, passivos e ativos; desenvolvimento de projeto prático que abrange conteúdos, ferramentas e habilidades apreendidos ao longo das três etapas do curso Técnico em Eletrônica. Objetivos: • Dominar as principais ferramentas do software AutoCAD e criar projetos utilizando-as. • Interpretar e desenhar esquemas de circuitos e sistemas. • Manusear equipamentos e instrumentos de teste, de medição e controle. • Recuperar componentes e/ou equipamentos. • Identificar tipos de antenas e suas funções. • Executar montagem de circuitos eletroeletrônicos, inclusive aqueles destinados a telecomunicações. • Identificar, localizar e corrigir defeitos e falhas. • Realizar levantamentos, criar layouts técnicos, promover ensaios e testes. • Viabilizar e diagnosticar processos. • Conhecer tecnologias para emprego na qualidade e produtividade. • Utilizar sistemas de supervisão e controle e manutenção. • Elaborar relatórios técnicos e estatísticos de problemas e ocorrências. • Reconhecer as portas lógicas básicas no campo da eletrônica digital. • Montar circuitos lógicos digitais e testar o funcionamento de circuitos lógicos digitais. • Analisar os métodos de simplificação. • Elaborar etapas de projetos para circuitos combinacionais.

- Dominar o conceito de amplificador e outros relacionados.
- Realizar todas as etapas de um projeto para desenvolvimento do protótipo de uma aplicação (circuito + programação) que atenda a uma demanda real e simule um ambiente de trabalho profissional, possibilitando a interação com situações e problemas hipotéticos ou reais que possam surgir.

Dias letivos por semana	5 dias
Número de semanas letivas por etapa	20 semanas
Número de dias letivos por etapa	100 dias
Carga horária total	1.200 horas
Número de aulas por dia	4 ou 5
Módulo aula diurno	50 minutos
Módulo aula noturno	50 minutos (45 min presencial + 5 min atividades não presenciais)
Atividades não presenciais	120 horas

Quadro 3 – Conteúdos Específicos

1ª ETAPA
Disciplina Instrumental: Competências para Empregabilidade e Cidadania (CEC) (Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)
EMENTA: Competências essenciais ao mundo do trabalho e desenvolvimento humano.
OBJETIVOS: Desenvolver habilidades e competências pessoais e profissionais que contribuam para a formação integral dos estudantes, com vistas a preparar o jovem para o mercado e para a vida, reconhecendo o trabalho como uma construção histórico-cultural e como um elemento de transformação do ser humano. Objetivos Específicos -Analisar a relação do trabalho em diferentes tempos e contextos; -Compreender as principais mudanças provocadas pela revolução tecnológica e digital na sociedade e no mercado de trabalho; -Fomentar o empreendedorismo; -Desenvolver habilidades e competências técnicas, gerenciais e comportamentais essenciais para a vida em sociedade e atuação no trabalho; - Participar ativamente em seu contexto social;
CONTEÚDO: 1 - Paradigmas emergentes no mundo do trabalho: revolução científica, tecnológica e digital e as novas exigências para o atual mercado (Pós-modernidade, Complexidade, Revolução digital, Indústria 4.0) 2 - Competência para a empregabilidade e cidadania: gerenciais, Comportamentais e técnicas (resolução de problemas complexos, criatividade, cooperação, empreendedorismo, comunicação, sustentabilidade e responsabilidade social e consciência cultural); 3 - Plano de desenvolvimento pessoal e profissional do estudante.
RECURSOS METODOLÓGICOS: • Proposição de problema de aprendizagem (aprendizagem baseada em projeto) e integração de conhecimentos das demais disciplinas da etapa (interdisciplinaridade), com vistas a estimular o desenvolvimento de competências gerenciais, comportamentais e técnicas. Metodologias ativas que trabalhem temática e produto de maneira cooperativa, significativa e engajadora. • Ambiente virtual plataforma Moodle. • Aulas expositivas. • Vídeos e filmes. • Músicas • Rodas de conversa. • Debates. • Seminários. • Projeto para realização de ação social.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: BUFFA, E.; NOSELLA, P.; ARROYO. Educação e cidadania: quem educa o cidadão? 8 ed. São Paulo: Cortez, 2000. DIMENSTEIN, Gilberto. O cidadão de papel. A infância. A adolescência e os direitos humanos no Brasil. 21 ed. São Paulo: Ática, 2007

BIBLIOGRAFIA COM PLEMENTAR:

SERRÃO, Margarida. Aprendendo a ser e a conviver/ Margarida Serrão e Maria Clarice Balleiro; [colaboradores Felze M. Milani, Gisele Ribeiro e Kátia Queiroz]. – São Paulo: FTD, 1999.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à Educação do Futuro. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EdgarMorin.pdf>. Acesso em: 2/12/2019.

COSTA, Elizabete Cristina da. Educar para a condição humana A concepção de Edgar Morin e a educação religiosa. Disponível em <file:///C:/Users/cynthia.oliveira/Downloads/1312-2371-1-PB.pdf>. Acesso em: 2/12/2019.

Tecnologia, Informação e Inclusão. UNESCO. Brasil, 2008. Disponível em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000158529&qt.> Acesso em: 25/11/2019.

1ª ETAPA

Disciplina Instrumental: INFORMÁTICA BÁSICA

(Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)

EMENTA:

Organização de arquivos e pastas, história da Internet e utilização de ferramentas Google; criação e editoração de textos, planilhas eletrônicas e apresentações, utilização de recursos básicos de ferramenta online de design.

OBJETIVOS:

- Fazer operações com arquivos e pastas.
- Criar e editar textos, de baixa a média complexidade, através de ferramentas disponíveis no software Microsoft Word.
- Criar e editar planilhas eletrônicas, de baixa a média complexidade, através de ferramentas disponíveis no software Microsoft Excel.
- Criar e editar apresentações, de baixa a média complexidade, através de ferramentas disponíveis no software Microsoft PowerPoint.
- Conhecer e utilizar recursos básicos da ferramenta de design Canva.

CONTEÚDO:

- O Windows Explorer
 - Visão geral
- Identificação de propriedades dos arquivos (nome, tipo, data de modificação, tamanho)
- Operações com pastas e arquivos (criar, excluir, mover, copiar, renomear)
- Compactação de arquivo
- Geração de PDF
- Internet
 - História
 - Navegadores
 - Ferramentas Google
 - Busca
 - Scholar
 - Alerts
 - Youtube
 - Analytics
 - Agenda
 - Gmail
 - Drive
 - Forms
 - Planilhas
 - Docs
 - Apresentações
 - Hangouts Meet
- Microsoft Word
 - Ambiente
 - Visão geral (elementos da janela/tela)
 - Modos de exibição
 - Exibição de régua
 - Zoom
 - Ortografia e gramática
 - Controle de alterações

- Operações com arquivos (abrir, criar, salvar, salvar como, tipos de arquivo)
- Proteção do documento
- Formatação
 - Fonte
 - Parágrafo
 - Página
 - Estilo
- Inserção
 - Cabeçalho/rodapé
 - Número de página
 - Imagens
 - Formas
 - Caixa de texto
 - Equação
 - Símbolo
 - SmartArt
 - Gráfico
 - WordArt
 - Data e Hora
 - Autotexto
 - Propriedade do documento
 - Campo
 - Hiperlink
 - Referência cruzada
 - Comentário
 - Marca d'água
- Referências
 - Sumário
 - Notas de rodapé
 - Citações e bibliografia
- Tabela
 - Inserção
 - Operações
 - Design
 - Layout
- Correspondências
 - Envelopes
 - Etiquetas
 - Mala direta
- Impressão
- Exportação
- Microsoft Excel
 - Ambiente
 - Visão geral (elementos da janela/tela)
 - Modos de exibição
 - Zoom
 - Janela
 - Proteção
 - Pasta de trabalho
 - Operações com pastas de trabalho (abrir, criar, salvar, salvar como, tipos de pasta)
 - Planilha
 - Operações com planilha (renomear, inserir, excluir, mover, copiar, ocultar)
 - Ambiente de trabalho
 - Inserção de dados
 - Classificação e filtro
 - Formatação

- Alinhamento
 - Número
 - Estilo
 - Formatação condicional
 - Células
 - Endereço
 - Absoluto
 - Relativo
 - Layout da página
 - Configurar página
 - Dimensionar
 - Gráficos
 - Operações
 - Design
 - Layout
 - Estilos
 - Dados
 - Tipos
 - Local
 - Autosoma
 - Funções
 - Lógica
 - Financeira
 - Texto
 - Data e hora
 - Pesquisa e referência
 - Matemática e trigonometria
 - Estatística
 - Impressão
- Microsoft PowerPoint
 - Ambiente
 - Visão geral (elementos da janela/tela)
 - Modos de exibição
 - Exibição
 - Régua
 - Linhas de grade
 - Guias
 - Anotações
 - Zoom
 - Operações com arquivos (abrir, criar, salvar, salvar como, tipos de arquivo)
 - Proteção da apresentação
 - Operações com slides (inserir, excluir, duplicar, mover, copiar)
 - Inserção
 - Tabela
 - Imagens
 - Ilustrações
 - Links
 - Comentário
 - Caixa de texto
 - Cabeçalho e rodapé
 - WordArt
 - Data e hora
 - Número do slide
 - Equação
 - Vídeo

- Áudio
- Formatação
 - Temas
- Personalização do slide
 - Tamanho
 - Plano de fundo
- Transição de slides
 - Efeitos
 - Intervalo
- Animação
 - Efeitos
 - Intervalo
- Apresentação de slides
 - Configuração
- Impressão
- Canva
 - Acesso
 - Ambiente
 - Visão geral
 - Criação de design
 - Tipo
 - Inserção
 - Elementos
 - Texto
 - Vídeos
 - Fundo
 - Uploads
 - Operações com elementos inseridos
 - Agrupar/desagrupar
 - Duplicar
 - Posição
 - Cor
 - Transparência
 - Formatação de textos
 - Downloads
 - Formato de arquivos

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratório de Informática).
- Atividades guiadas.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

COX, JOYCE. **Microsoft Word Office 2007: passo a passo**. Porto Alegre/RS: Bookman, 2007.
 FRYE, Curtis D. **Microsoft Office Excel 2007: passo a passo**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
 SANTOS JÚNIOR, Mozart Jesus Fialho dos. **Microsoft PowerPoint 2000 básico: passo-passo**.
 GUIMARÃES, Francisco Nunes; CARDOSO, Valéria Leite; FEITOSA, Kellyton Campos. 1. ed. Goiânia: Editora Gráfica Terra, 2000.
 SILVA, Mário Gomes da. **Informática: terminologia básica: Windows XP: Word XP**. 11ed. São Paulo: Érica, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

Guia Canva. Disponível em:
 <https://www.canva.com/pt_br/aprenda/design/?s=design§ion=5b5a61989c8a6>. Acesso em

1ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: DESENHO

(Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)

EMENTA:

Utilização das ferramentas adequadas ao desenho, incluindo software; desenho de placas de circuitos; confecção de placas de circuitos impressos, segundo os padrões técnicos.

OBJETIVOS:

- Interpretar e confeccionar placas de circuitos impressos.
- Elaborar e confeccionar placas de circuitos impressos.
- Desenvolver circuitos eletrônicos.
- Identificar, dentro das normas da ABNT, a simbologia eletrônica.
- Esquematizar a orientação espacial e a representação em escala.
- Trabalhar com soldas em placas de circuito impresso.
- Introduzir os sistemas de aquisição e medição de sinais eletroeletrônicos.

CONTEÚDO:

- Estudo e prática de traço (régua, papel e lápis).
- Trabalho com escala e a noção de espaço e dimensionamento, representando o espaço tridimensional no papel.
- Noção de trabalho com diferentes tamanhos de papel, aprofundando a noção de escala (papel A1, A2, A3, A4 e A5).
- Trabalho com ferramentas técnicas adequadas ao desenho, como esquadros, régua e compassos.
- Noções de caligrafia técnica, segundo as normas da ABNT.
- Desenho de símbolos de eletrônica e utilização de software de simulação de circuitos.
- Desenho de placas de circuito impresso, utilizando-se software apropriado, e introdução ao estudo das técnicas de roteamento de trilhas.
- Confeção da placa de circuito impresso segundo os padrões técnicos.

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica e Informática).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BRAGA, Newton de Carvalho. **Curso básico de eletrônica**. 5. ed. São Paulo: Editora Saber, 2004.
PEREIRA, Aldemar; PEREIRA, ADEMAR D'ABREU. **Desenho técnico básico**. CARVALHO, Miguel Scherpl de; CAPISTRANO, Francisco Martins; PALADINI, Carlos. 2. ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1977.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

MALVINO, Albert Paul; ABDO, Romeu; NASCIMENTO, José Lucimar do. **Eletrônica: volume 1**. Revisão de Antônio (Rev.) PERTENCE JÚNIOR. 4. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997. 747p., il., com diagramas. ISBN 85-346-0378-2.

1ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETROTÉCNICA CC
(Carga horária semanal: 06 aulas / Carga horária por etapa: 120 aulas)

EMENTA:

Avaliação das características e propriedades dos materiais; interpretação de ensaios e testes, em comparação com padrões técnicos; correlação das propriedades e características dos instrumentos e equipamentos com suas aplicações.

OBJETIVOS:

- Identificar as características e propriedades dos materiais.
- Especificar instrumentos e equipamentos.
- Coletar dados específicos para a avaliação da manutenção.
- Executar ensaios e testes.

CONTEÚDO:

- Eletrostática: carga elétrica
- Força elétrica e campo elétrico
- Trabalho e potencial elétrico
- D.D.P e fluxo de elétrons
- Corrente elétrica: tipos e efeito
- Elementos de circuito
- Resistência e condutância
- Lei de Ohm e circuito elétrico
- Circuito em série e paralelo
- Potência e energia elétrica
- Circuito misto
- Divisor de corrente e de tensão
- Leis de Kirchhoff: LKT e LKC
- Capacitores e capacitância
- Transitório RC e Energia
- Análise das correntes de malha
- Análise de tensão nodal
- Teorema de Thévenin e Norton
- Teorema da Superposição
- Máxima transferência de potência
- Ponte de Wheatstone
- Conversão Δ - Y e Y - Δ
- Campo magnético
- Lei de Lenz e Faraday
- Indutores e indutância
- Transitório RL e Energia
- Laboratório
 - Símbolos e instrumentos
 - Resistores e ohmímetro
 - Multímetro
 - Lei de Ohm

- o Circuito em série
- o Circuito paralelo
- o Circuito misto e potência
- o Leis de Kirchhoff
- o Transitório RC
- o Análise de malhas
- o Análise nodal
- o Teorema de Thévenin
- o Teorema da Superposição
- o Máxima transferência de potência
- o Teorema de Norton
- o Transitório RL

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

EDMINISTER, Joseph A. **Circuitos elétricos: reedição da edição clássica**. Tradução de Sebastião Carlos FEITAL; Revisão de Antônio PERTENDE JÚNIOR. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1991.

MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos, corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. 7. ed. São Paulo: Editora Érica, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2005.

1ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETRÔNICA ANALÓGICA I
(Carga horária semanal: 06 aulas / Carga horária por etapa: 120 aulas)

EMENTA:

Identificação de circuitos eletrônicos; localização e correção de defeitos e falhas em componentes e circuitos eletrônicos; projeto de circuitos eletrônicos.

OBJETIVOS:

- Identificar circuitos eletrônicos.
- Localizar e corrigir defeitos e falhas em componentes e circuitos eletrônicos.
- Projetar circuitos eletrônicos.

CONTEÚDO:

- Teoria atômica
- Teoria atômica – semicondutores
- Ligações covalentes
- Introdução a diodo retificador
- Diodo retificador
- Polarização direta e reversa do diodo
- Resistor limitador de corrente no diodo
- Retificador de meia onda
- Retificador de onda completa com tape central
- Retificador de onda completa em ponte
- Introdução ao diodo Zener
- Diodo Zener, corrente série e regulação.
- Estabilizador Zener
- Retificadores com filtro capacitivo
- Introdução a transistores
- Transistores – configurações básicas
- Transistores como chave
- Laboratório
 - Multímetro como ohmímetro
 - Multímetro como voltímetro e amperímetro
 - Diodo: funcionamento direto e reverso do diodo.
 - LED (Resistor Limitador de Corrente)
 - Diodo como porta lógica
 - Retificador de meia onda
 - Retificador de onda completa em ponte.
 - Retificador de onda completa com tape central
 - Diodo Zener sem carga
 - Diodo Zener com carga (R_L)
 - Retificador de meia onda com filtro capacitivo
 - Retificador de onda completa com filtro capacitivo
 - Transistor – testes com transistor
 - Transistor como chave

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. Tradução de Rafael Monteiro SIMON; Revisão de José Lucimar do NASCIMENTO, Antônio PERTENCE JÚNIOR; CAMARGO, José Bueno de. 8. ed. 3. reimpress. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 672p., il., com diagramas de circuitos.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica: volume 1**. Tradução de Romeu ABDO; Revisão de Antônio PERTENCE JÚNIOR, Rodrigo Araês Caldas FARIAS; Colaboração de José Lucimar do NASCIMENTO; COSTA, Aracy Mendes da; CALDEIRA, Laércio. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 747p., il., com diagramas.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

PERTENCE JÚNIOR, Antônio; ALVES, Sérgio Rios. **Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. 359p., il.

1ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETRÔNICA DIGITAL I
(Carga horária semanal: 06 aulas / Carga horária por etapa: 120 aulas)

EMENTA:

Introdução aos sistemas digitais, aos projetos de circuitos eletrônicos digitais combinacionais, aos Flip Flops; sistemas numéricos; Álgebra Booleana; portas lógicas; contadores digitais assíncronos, síncronos.

OBJETIVOS:

- Reconhecer as portas lógicas básicas no campo da eletrônica digital.
- Montar circuitos lógicos digitais e testar seu funcionamento.
- Analisar erros no funcionamento de circuitos digitais.
- Construir tabelas verdade com álgebra booleana.
- Analisar os métodos de simplificação.
- Desenhar os circuitos digitais simplificados
- Elaborar etapas de projetos para circuitos combinacionais.
- Montar os circuitos aritméticos.
- Analisar os circuitos geradores e verificadores de paridade.
- Montar e testar os circuitos comparadores.

CONTEÚDO:

- Introdução aos sistemas digitais
- Sistemas numéricos, mudanças de base (números inteiros e fracionários)
- Porta lógica: AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR, NOT; tabela Verdade, simbologia, equação Booleana, Diagrama de Contatos (analogia), Diagrama de Venn, (layout interno do CI)
- Álgebra de Boole, teoremas, expressões e simplificações de expressões booleanas através dos teoremas da álgebra de Boole
- Implementação de circuito só com portas lógicas NOR
- Da tabela verdade para a expressão booleana, pelos minitermos (saídas 1s) e pelos maxitermos (saídas 0s)
- Complemento e dualidade (Dual) de expressões booleanas
- Teoria de simplificação de expressões booleanas através dos Mapas de Karnaugh
- Família lógica TTL e família lógica CMOS
- Introdução a projetos de circuitos eletrônicos digitais combinacionais
- Introdução aos Flip Flops, teoria sobre o Flip Flop RS NAND, teoria sobre o Flip Flop RS NOR
- Evolução da teoria até o FF Master-Slave (Mestre-Escravo) com e sem Pre-Set e Pre-Clear e alteração para constituir o FF JK
- Tabela Verdade do FF JK (CI 7476) e do FF D (7474) trabalhando como FF T (com FF JK ou com um FF D) e FF D (FF JK + um inversor)
- Decodificador para display de 7 segmentos
- Contadores digitais
 - Assíncronos
 - Síncronos
- Códigos Binários
- Laboratório
 - Porta lógica AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR, NOT*. (Tabela Verdade, simbologia, equação booleana, diagrama de contatos (analogia), diagrama de Venn, (layout interno do CI))

- Implementação de circuito só com portas lógicas NOR
- Teoria de simplificação de expressões booleanas através dos Mapas de Karnaugh
- Família Lógica TTL e Família Lógica CMOS
- Projetos de circuitos eletrônicos digitais combinacionais
- Flip Flop RS NAND; teoria sobre o Flip Flop RS NOR
- FF Master-Slave (Mestre-Escravo) com e sem Pre-Set e Pre-Clear e alteração para constituir o FF JK
- FF JK (CI 7476) e do FF D (7474) trabalhando como FF T (com FF JK ou com um FF D) e FF D (FF JK + um inversor)
- Decodificador para display de 7 segmentos
- Contadores digitais assíncronos
- Contadores síncronos

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica e Informática).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica: volume 1**. Tradução de Romeu ABDO; Revisão de Antônio PERTENCE JÚNIOR, Rodrigo Araês Caldas FARIAS; Colaboração de José Lucimar do NASCIMENTO; COSTA, Aracy Mendes da; CALDEIRA, Laércio. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 747p., il., com diagramas.
- TAUB, Herbert; SCHILLING, Donald. **Eletrônica digital**. Tradução de Paulo Elyot Meirelles VILLELA; Revisão de José Carlos Teixeira de Barros MORAES; SILVEIRA, Jorgue Guedes de; CORREA, Juarez Sagebin. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- BRAGA, Newton de Carvalho. **Curso básico de eletrônica**. 5. ed. São Paulo: Editora Saber, 2004.

2ª ETAPA

Disciplina Instrumental: REDAÇÃO TÉCNICA
(Carga horária semanal: 01 aula / Carga horária por etapa: 20 aulas)

EMENTA:

Leitura, interpretação e produção de textos em gêneros textuais da área de estudo. Atualização Gramatical. Redação Comercial.

OBJETIVOS:

- Ler e interpretar textos diversos, com ênfase aos específicos da área técnica.
- Expressar-se adequadamente de forma oral e escrita acerca de respeito de assuntos relevantes à área de atuação
- Desenvolver cuidados linguísticos, quanto ao uso de chavões e construções inadequadas.
- Habilitar o aluno a redigir textos da área de estudo providos de coesão e coerência de modo eficiente e, sempre que necessário, de acordo com as normas da ABNT.
- Reconhecer e aplicar recursos linguístico-formais em compatibilidade com a norma padrão da língua.
- Reconhecer, interpretar e produzir diferentes gêneros textuais.

CONTEÚDO:

- Teoria da comunicação
- Língua e Linguagem (verbal e não verbal)
- Gêneros textuais da área de estudo
- Leitura e interpretação de textos da área de estudo
- Normas da ABNT
- Produção de textos orientados para a área de estudo
- Estrutura do texto: parágrafo padrão, marcas de oralidade
- Atualização gramatical: coesão, coerência, pontuação e concordância (verbal e nominal)
- Novo acordo ortográfico
- Produção de textos orientados para a área de estudo
- Redação comercial (e-mail, carta comercial, relatórios, circular, comunicado, convocação, ata, aviso, bilhete, ordem de serviço, recibo, declaração, dentre outros gêneros da área de estudo)
- Dúvidas frequentes do português

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Leitura e análise de diferentes gêneros textuais da área de estudo.
- Vídeos.
- Exercícios práticos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ANTUNES. **Lutar com palavras**. Coesão e coerência. 13ª ed. São Paulo: Parábola, 2005.
MARTINO. **Português**: Gramática, interpretação de texto, redação oficial e redação discursiva. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
PLATÃO e FIORIN. **Para entender o texto**: leitura e redação. 16ª ed. São Paulo: Ática, 2006. PLATÃO FIORIN. **Lições de texto**: leitura e redação. 4ª ed. São Paulo: Ática, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- BOAVENTURA, Edivaldo. Como ordenar as idéias. São Paulo: Ática, 1990.
- KOCH, Ingedore Villaça & TRAVAGLIA, Luiz Carlos. A coerência textual. São Paulo: Contexto, 1996.
- KOCH, Ingedore Villaça. A coesão textual. São Paulo: Contexto, 1989.
- LUFT, Celso Pedro. Novo guia ortográfico. Porto Alegre: Globo, 1980.

2ª ETAPA

Disciplina Instrumental: INGLÊS TÉCNICO

(Carga horária semanal: 01 aula / Carga horária por etapa: 20 aulas)

EMENTA:

Capacitar o aluno a ler e compreender textos produzidos em Língua Inglesa (manuais de equipamentos, instruções, comandos, instalação de softwares, dentre outros gêneros textuais da área de estudo) e a promover a seleção de dados e informações relevantes ao desenvolvimento de suas atividades.

OBJETIVOS:

- Desenvolver competências para leitura e compreensão de diferentes gêneros de textos em língua inglesa, pertencentes à área de estudo e afins.
- Leitura, compreensão e escrita de palavras-chave, expressões, termos técnicos e instruções pertencentes à área de estudo e afins.
- Identificação do tema principal do texto por meio de conhecimentos prévios e/ou adquiridos.
- Compreensão e escrita de comandos e instruções utilizados em linguagens de programação, sistemas operacionais, softwares e plataformas digitais diversas.
- Utilizar as estratégias de leitura para ler e compreender gêneros textuais escritos em língua inglesa.
- Reconhecer a organização textual por meio de articuladores do discurso, elementos gráficos, marcas tipográficas, dentre outros.
- Reconhecer e identificar a função social dos gêneros textuais, principalmente os que circulam na área de estudo.
- Desenvolvimento da consciência de que a leitura em língua Inglesa não é um processo linear que exige o entendimento de cada palavra.
- Utilizar as tecnologias da informação para ampliar as possibilidades de busca de informações em outro idioma.
- Desenvolver vocabulário de termos e/ou expressões específicos da área, através das diversas atividades propostas de compreensão de leitura.

CONTEÚDO:

- Importância da Língua Inglesa no contexto atual e para a internacionalização
- Conscientização do processo de leitura: o que é leitura? Para que e por que se lê?
- Reconhecimento do objetivo e público alvo do texto
- Importância do conhecimento para a compreensão de leitura
- Leitura e compreensão de textos de diversos gêneros da área de estudo
- Reconhecimento e utilização de termos técnicos em Inglês na área de estudo
- Linguagem verbal e não verbal
- Importância do título e subtítulos para compreensão do texto
- Estratégias de leitura para ler e compreender gêneros textuais escritos em língua inglesa: cognatos, falsos cognatos, palavras repetidas, inferência, marcas tipográficas, etc
- Técnicas de leitura: *Skimming* e *Scanning*
- Reconhecimento de gêneros textuais mais utilizados na área de estudo (contexto de produção do texto, intencionalidade(s) público-alvo, função social,)
- Leitura e compreensão de textos de diversos gêneros da área de estudo
- Reconhecimento e utilização de termos técnicos em Inglês na área de estudo
- Leitura e compreensão de textos de diversos gêneros da área de estudo
- Atividades práticas utilizando as estratégias de leitura

- Produção de glossário de termos em língua inglesa específicos, ou de grande importância na área de estudo

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas sobre leitura e compreensão de texto utilizando as técnicas de leitura.
- Aulas expositivas sobre gêneros textuais da área de estudo.
- Atividades práticas de identificação e seleção de informações específicas em textos diversos da área de estudo.
- Leitura e compreensão de textos de diversos gêneros da área de estudo.
- Leitura de manuais de equipamentos;
- Leitura de manuais de software.
- Leitura de gêneros textuais da área de estudo.
- Internet e sites específicos da área de estudo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

MUNHOZ, Rosangel. **Inglês Instrumental - Estratégias de Leitura** - 3ª Ed. 2019

SOUZA, Adriana G. Fiori; et al. **Leitura em língua inglesa: uma abordagem instrumental**. São Paulo: Disal, 2010.

VELLOSO, Mônica S. **Inglês instrumental**. Brasília: Vescion, 2009.

CRUZ, D.T. **Inglês Instrumental para informática**. São Paulo: Editora Disal, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

COTTON, David; Falvey, David; Kent, Simon. Market Leader. **Elementary Business English**.

SAMARA, Samira. **Start Reading**. São Paulo: Saraiva, 1985

TORRES, Nelson. **Gramática prática da língua inglesa: o inglês descomplicado**. São Paulo: Saraiva, 2007.

MICHAELIS. **Dicionário escolar inglês**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2009.

2ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ORGANIZAÇÃO E NORMAS
(Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)

EMENTA:

Conceitos referentes à normalização e ao Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, Sinmetro, e organismos que o compõem, entre eles a ABNT; ISO; exemplos de normas, entre elas a NR 10; Qualidade Total e Programa 5S; Segurança e Medicina do Trabalho e simbologia e tagueamento em projetos industriais.

OBJETIVOS:

- Dominar conceitos referentes à normalização e elementos que a envolvem.
- Conhecer as aplicações prática dos conceitos apreendidos.
- Analisar criticamente situações do dia-a-dia profissional, relacionados à aplicação de normas.
- Analisar criticamente e aplicar os conceitos relacionados a qualidade total, no seu ambiente de trabalho.
- Conhecer e ser capaz de atuar proativamente, em relação aos riscos a acidente e à saúde do trabalhador.
- Ser capaz de interpretar projetos técnicos e ser capaz de criá-los de acordo com as normas estabelecidas.

CONTEÚDO:

- Normalização
- Certificação
- Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Sinmetro
 - Organismos que compõem o Sinmetro
 - Conmetro
 - Inmetro
 - Organismos de inspeção acreditados
 - Organismos de treinamento acreditados
 - Organismo provedor de ensaio de proficiência credenciado
 - Laboratórios acreditados – calibrações e ensaios – RBC/RBLE
 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT
 - Institutos Estaduais de Pesos e Medidas – IPEM
 - Redes metrológicas estaduais
- Organização Internacional para Padronização – ISO
- Normas Brasileiras
- Exemplos de normas
 - ISO série 9000
 - ISO serie 14000
 - ISO 26000
 - SA 8000
 - OHSAS 18001
 - ISO 45001
 - NR 10
- Qualidade Total
- Programa 5S
- Segurança e Medicina do Trabalho
- Simbologia e tagueamento em projetos industriais

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

HEMERITAS, Adhemar Batista. **Organização e normas**. Ilustrações de: LEITE, Paulo Ferreira. 5. ed. 3ª. tirag. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

NR 10. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr10.htm>>. Acesso em: 14/11/2019.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

Certificação ISO 9001. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/iso-9001/>>. Acesso em: 14/11/2019.

Certificação ISO 14001. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/iso-14001/>>. Acesso em: 14/11/2019.

ISO 26000. Disponível em: <http://inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade_social/iso26000.asp>. Acesso em: 14/11/2019.

OSHAS 18001 e a nova ISO 45001. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/ohsas-18001/>>. Acesso em: 14/11/2019.

SA 8000. Disponível em: <<https://www.cpf.com.br/institucional/fornecedores/Documents/Norma-Responsabilidade-Social-SA8000.pdf>>. Acesso em: 14/11/2019.

URURAHY, Sylvio Cardoso. **Manual de controle de qualidade na indústria mecânica**. Rio de Janeiro, RJ: CNI, 1984.

2ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: NOÇÕES DE PROGRAMAÇÃO
(Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)

EMENTA:

Algoritmos e estruturas de dados; introdução à programação, através da linguagem C++; programar para Arduino.

OBJETIVOS:

- Desenvolver o raciocínio lógico a partir da criação de algoritmos em Portugol.
- Dominar conceitos básicos relacionados à programação estruturada.
- Desenvolver conceitos básicos da programação, através do desenvolvimento de código na linguagem C++.
- Programar para Arduino.

CONTEÚDO:

- Algoritmo e programação estruturada
 - Algoritmo e estruturas básicas de controle
 - Conceito
 - Programas e estruturas de dados
 - Programação estruturada
 - Desenvolvimento *top-down*
 - Modularização
 - Estruturas de controle
 - Problemas na produção do software
 - Portugol
 - Introdução
 - Declaração de variáveis – tipos básicos
 - Definição de variáveis
 - Comandos básicos
 - Regras para a criação de algoritmos legíveis
 - Algoritmos com qualidade
 - Algoritmos baseados em estruturas de dados homogêneas
 - Vetores
 - Repetição com teste no final
 - Repetição com variável de controle
 - O comando *abandone*
 - Definição de novos tipos
 - Matrizes
 - Alternativa de múltipla escolha
 - Definição do tipo matriz
 - Definição de novos tipos
 - Algoritmos baseados em estruturas de dados heterogêneas
 - Registros
 - O tipo registro
 - Utilização de registros, vetores e matrizes
- Introdução à programação
 - A linguagem C++
 - Visão geral
 - Programação orientada a objetos
 - Sentenças

- Simples
 - Compostas
- Variáveis
- Definição de variável
- Constantes
- Caracteres constantes
- Entrada e saída
 - Exibindo informações na tela
 - Lendo informações
- Operações aritméticas, expressões e operações relacionais
 - Operações aritméticas
 - Precedência de operadores
 - Operação de resto
 - Expressões e variáveis
 - Operações relacionais
 - Precedência dos operadores
 - Revisão de expressões
 - Precedência e associatividade de operadores
- Expressões como valores
 - Expressões aritméticas, relacionais e lógicas
 - Expressões envolvendo o operador de atribuição
- Ordem sequencial de execução de sentenças
 - O comando condicional *if* e *if else*
- Aninhando sentenças
- Operadores lógicos
- Estruturas de repetição
 - O comando *while*
- Formatação para estruturas de repetição
 - Colocação de chaves
 - Uso do espaço em branco
 - Laços aninhados
- Funções
 - Conceito
 - Quando utilizá-las
 - Definindo funções
 - Funções simples
 - Funções que retornam um valor
 - Argumentos
 - Chamada por valor
 - Variáveis locais
 - Protótipos
 - Documentação de funções
 - Comentários
- Vetores ou *arrays*
 - Operação de atribuição aritmética
 - A estrutura de repetição *for*
 - Diversas sentenças dentro de um laço
 - Usando *while* e *for*
 - Definindo *arrays* e acessando seus elementos
 - Inicialização de *arrays*
 - Verificação de limites
 - *Arrays* como argumentos de funções
- Matrizes ou *arrays* multidimensionais
 - Inicialização

- Arrays multidimensionais – arrays de arrays
 - Arrays multidimensionais como argumentos de funções
- Operadores e expressões especiais
 - Incremento e decremento
 - Expressões como valor com operadores de incremento e decremento
 - Valor de expressões envolvendo atribuição aritmética
 - Precedência de operadores
- Conversão implícita e explícita
 - Conversão de tipos
 - Modificadores de tipos
 - Cast de tipos
- A sentença *switch*
- A sentença *break*
- Estruturas de repetição
 - A estrutura de repetição *do while*
 - *Break* em uma estrutura de repetição
 - *Continue* em uma estrutura de repetição
- Tipo enumerado
- Arduino
 - Conceito de sistema embarcado
 - A plataforma
 - Aplicações possíveis
 - Programação

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Atividades guiadas.
- Aulas práticas (laboratórios de Informática).
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

FREITAS, Rejane. **C++: guia para iniciantes**. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2002.
 GUIMARÃES, Angelo de Moura; LAGES, Newton Alberto de Castilho. **Algoritmos e Estruturas de Dados**. Editora Livros técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

Arduino reference. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/reference/en/>>. Acesso em: 14/11/2019.
 FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, HENRI FREDERICO. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estrutura de dados**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora, 2000.
Linguagem C++ - Notas de Aula Prof. Armando Luiz N. Delgado baseado em revisão sobre material de Profa Carmem Hara e Prof. Wagner Zola Março 2018 disponível em <file:///C:/Users/juliceli.oliveira/Desktop/ORIENTA%C3%87%C3%83O/NotasAula.pdf> acesso em 05/11/2019.
 MIZRAHI, Victorine Viviane. **Treinamento em linguagem C++: módulo 1**. FREITAS, Rejane. 2. ed. 1ª reimpress. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

2ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETROTÉCNICA CA

(Carga horária semanal: 06 aulas / Carga horária por etapa: 120 aulas)

EMENTA:

Geração, transmissão e distribuição de CA; transformadores; características do sinal alternado; circuitos trifásicos, capacitivos, indutivos, resistivos, monofásicos, polifásicos e seletores; associação de capacitores e de indutores; indutância mútua; transitórios RC e RL em corrente contínua; reatância capacitiva e indutiva; Triângulo da Impedância; admitância; potência complexa.

OBJETIVOS:

- Elaborar e interpretar croquis e desenhos.
- Elaborar relatórios estatísticos de defeitos.
- Elaborar textos técnicos, planilhas, formulários, esquemas e gráficos.
- Desenhar esquemas e diagrama de instalações industriais.
- Utilizar recursos de informática.
- Executar e coordenar serviços de montagens.
- Executar testes, ensaios, aferidos e calibração.
- Manusear ferramentas, equipamentos e instrumentos de medição e controle.

CONTEÚDO:

- Geração, transmissão e distribuição de CA
- Transformadores
- Circuitos trifásicos (conceitual); ligações em Triângulo e Estrela
- Características do sinal alternado
- Circuitos puramente capacitivos, indutivos e resistivos
- Associação de capacitores em série e em paralelo; associação de indutores em série e em paralelo; Indutância mútua
- Transitórios RC e RL em corrente contínua
- Circuitos monofásicos CA (série, paralelo, série-paralelo)
- Reatância capacitiva e indutiva; Triângulo da Impedância
- Potência Complexa; triângulo das potências; fator de potência (conceito)
- Admitância: condutância e susceptância
- Cálculo de circuitos em CA usando os métodos de análise de circuitos para CA; teorema da máxima transferência de potência
- Circuitos seletores; filtros passa-baixa; passa-alta; passa-faixa; corta-faixa; curva de resposta em frequência; frequência de corte; ressonância em circuitos em série e paralelo; fator de seletividade Q
- Circuitos polifásicos: características; retificadores trifásicos: aplicações; sistemas trifásicos equilibrados e desequilibrados

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica e de Informática).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BARTKOWIAK, Robert A. *Circuitos elétricos*. 2. ed. rev. São Paulo: Makron Books, 1999.

GUSSOW, Milton; PERTENCE JÚNIOR, Antônio; COSTA, ARACY MENDES DA; AMMIRATI, ARMANDO GONÇALVES; BERNARDES, BERNARDO A. **Eletricidade básica**. Revisão de; LASCHUK, Anátolio. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos, corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. 7. ed. São Paulo: Editora Érica, 2007.

2ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETRÔNICA ANALÓGICA II
(Carga horária semanal: 06 aulas / Carga horária por etapa: 120 aulas)

EMENTA:

Transistor: estrutura, circuitos de polarização, estudo do ponto de polarização; transistores em corte, análise das tensões e correntes nodais; amplificadores: transistorizados, de potência; cálculo dos parâmetros de amplificadores transistorizados; FET; polarização; amplificadores a FET.

OBJETIVOS:

- Analisar o comportamento de circuitos com TJB (transistor de junção bipolar).
- Identificar o ponto de trabalho e os parâmetros de amplificadores.
- Projetar amplificadores e chaves transistorizadas.
- Identificar, localizar e corrigir defeitos e falhas em circuitos transistorizados.

CONTEÚDO:

- Estrutura de um transistor de junção bipolar
- Circuitos de polarização de transistores
- Estudo do ponto de polarização de transistores
- Transistores em corte / saturação operando como chaves
- Análise das tensões e correntes nodais em um transistor
- Amplificadores transistorizados (amplificadores de pequenos sinais)
- Amplificadores de potência (classe A, classe B, classe AB)
- Cálculo dos parâmetros de amplificadores transistorizados
- FET
- Polarização
- Amplificadores a FET (Field Effect Transistor)

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica e Informática).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. Tradução de Rafael Monteiro SIMON; Revisão de José Lucimar do NASCIMENTO, Antônio PERTENCE JÚNIOR; CAMARGO, José Bueno de. 8. ed. 3. reimpress. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica: volume 1**. Tradução de Romeu ABDO; Revisão de Antônio PERTENCE JÚNIOR, Rodrigo Araújo Caldas FARIAS; Colaboração de José Lucimar do NASCIMENTO; COSTA, Aracy Mendes da; CALDEIRA, Laércio. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

PERTENCE JÚNIOR, Antônio; ALVES, Sérgio Rios. **Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

2ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETRÔNICA DIGITAL II
(Carga horária semanal: 04 aulas / Carga horária por etapa: 80 aulas)

EMENTA:

Introdução e mapeamento das memórias, memórias de programa e de dados; memórias: RAM, EPROM e EEPROM; conversores Analógico/Digital (A/D) e Digital/Analógico (D/A); registradores de deslocamento; introdução aos microcontroladores; set de instruções da linguagem Assembly; desenvolvimento de aplicações.

OBJETIVOS:

- Reconhecer os tipos de microcontroladores.
- Montar circuitos lógicos digitais e testar o funcionamento de circuitos lógicos digitais.
- Analisar erros no funcionamento de circuitos digitais.
- Identificar e utilizar memórias.
- Conhecer e aplicar linguagem de programação de microcontrolador.
- Elaborar etapas de projetos para circuitos.

CONTEÚDO:

- Introdução e mapeamento das memórias, memórias de programa e de dados
- Memórias
 - RAM (SRAM e DRAM)
 - EPROM
 - EEPROM
- Conversores Analógico/Digital (A/D) e Digital/Analógico (D/A)
- Registradores de deslocamento (Shift Registers)
- Introdução aos microcontroladores
 - Histórico
 - CPU Z 80 e sua arquitetura interna e set de instruções
 - PIC 16F628A
 - Arquitetura interna
 - Registradores internos, BANK0, BANK1
- Assembly
 - Set de instruções em linguagem Assembly
- Desenvolvimento de aplicações
 - Configurando e compilando no MPLAB

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica e Informática).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC: ampliado e atualizado para PIC 16F628A**. 9. ed. São Paulo: Editora Érica, 2005. 268p., il., com desenhos. ISBN 85-7194-867-4.
ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC 16F628A/648A: uma abordagem prática e**

objetiva. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

SOUZA, David José de; LAVINIA, Nicolás César. **Conectando o PIC 16F877A: recursos avançados.** 3. ed. São Paulo: Érica, 2006.

2ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETRÔNICA APLICADA I
(Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)

EMENTA:

Instrumentos de medição; estabilizador automático de tensão; disjuntor eletrônico; montagem de fonte de tensão; proteção para fontes reguladas; análise sistêmica de circuitos eletrônicos; noções básicas: CI55, instalações elétricas; amplificadores operacionais na configuração de inversor de sinal, somador e comparador.

OBJETIVOS:

- Interpretar e desenhar esquemas de circuitos e sistemas.
- Desenvolver circuitos eletrônicos.
- Manusear equipamentos e instrumentos de testes.
- Recuperar componentes e/ou equipamentos.
- Executar ensaios e testes.
- Elaborar e confeccionar placas de circuitos impressos.
- Executar montagem de circuitos eletroeletrônicos.
- Identificar, localizar e corrigir defeitos e falhas.

CONTEÚDO:

- Estudo de instrumentos de medição: osciloscópio e multímetro
- Estabilizador automático de tensão: circuitos, funcionamento, montagem do circuito
- Disjuntor eletrônico: circuitos, funcionamento, montagem do circuito, análise do funcionamento, o funcionamento incorreto
- Montagem de fonte de tensão com regulador Zener e com regulador 78XX
- Proteção para fontes reguladas: o circuito, funcionamento, cálculo de relê, montagem do circuito, análise do funcionamento, relatório da prática minuteria
- Análise sistêmica de circuitos eletrônicos – identificação de dispositivos
- Noções básicas do CI555
- Noções básicas de instalações elétricas
- Amplificadores operacionais na configuração de inversor de sinal, somador de sinal e comparador

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Eletrônica aplicada**. São Paulo: Editora Érica, 2007.
MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica no laboratório**. São Paulo: Makron Books do Brasil/MacGraw-Hill, 1991.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

NOVO, Darci Domingues. **Eletrônica aplicada**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.
555 – O guia completo do circuito integrado. Disponível em: <<https://athoselectronics.com/555-circuito-integrado/>>. Acesso em: 14/11/2019.

3ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: AUTOCAD

(Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)

EMENTA:

O software AutoCAD: história, evolução e principais ferramentas; criação de projetos; técnicas de confecção de layout de circuito impresso.

OBJETIVOS:

- Dominar as principais ferramentas do software AutoCAD.
- Criar projetos utilizando o software AutoCAD.
- Interpretar e desenhar esquemas de circuitos e sistemas.

CONTEÚDO:

- Apresentação do software AutoCAD
- História e evolução das versões e compatibilidade entre as versões
- Visão geral
 - Barra de Títulos
 - Barra de Menus
 - Barra de Menu de Ícones
- Teclas de função
- Painel de controle: principais comandos para criação de desenhos
- Paletas de ferramentas comuns
- Noções de posicionamento e roteamento
- Criando um esquemático
- Paleta de ferramentas do editor de esquemático
- Criando a placa a partir do esquemático
- Paleta de ferramentas do editor de placas
- Técnicas de confecção de layout de circuito impresso
- Apresentação de outros softwares de desenho

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas práticas (laboratório de Informática).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CENSI, Alexandre L. C. **AutoCAD 10.0, guia prático**. 5. ed. São Paulo: Livros Érica Editora, 1989.
MACDOWELL, Ivan; MACDOWELL, Rosângela. **AutoCAD 2000: Curso Passo a Passo**. Goiânia: Editora Gráfica Terra, 2001.

KATZ, Genevieve. **AutoCAD 11: guia prático e completo**. Tradução de Maria Claudia Santos Ribeiro RATO; Revisão de Mauro MIRANDA. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

AutoCAD Shortcuts Guide. Disponível em:

<https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/inspired-by-autocad/docs/AutoCAD_Shortcuts_Guide.pdf>. Disponível em: 14/11/2019.

Estudo dirigido de autoCAD 2002. São Paulo: Editora Érica, 2001.

3ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: NOÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES
(Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)

EMENTA:

Componentes dos sistemas de telecomunicações; história da telefonia; noções de acústica e telefonia; características da onda sonora, do sinal de voz; o aparelho telefônico; meios de transmissão; redes: metálica e óptica; transmissão RF; Espectro de frequência; Sistemas de transmissão; redes de computadores.

OBJETIVOS:

- Manusear equipamentos e instrumentos de teste.
- Recuperar componentes e/ou equipamentos.
- Identificar tipos de antenas e suas funções.
- Executar montagem de circuitos eletroeletrônicos destinados a telecomunicações.
- Identificar, localizar e corrigir defeitos e falhas.
- Interpretar e desenhar esquemas de circuitos e sistemas.

CONTEÚDO:

- Componentes dos sistemas de telecomunicações
- História da telefonia
- Noções de acústica e telefonia
- Noções fundamentais de acústica
- Característica da onda sonora
- Característica do sinal de voz
- O aparelho telefônico
- Meios de transmissão
- Rede metálica
- Rede óptica
- Transmissão RF (sem fio)
- Espectro de frequência
- Tipos de antenas e componentes do sistema de transmissão
- Classificação dos sistemas de transmissão (Wireless, Celular, Wimax ...)
- Central telefônica
- Tipos de central
- Sinalização telefônica
- Transmissão de sinais e multiplexação
- Conceito de multiplexação
- Multiplexação FDM
- Digitalização de sinal
- Hierarquias PCM e SDH
- Sincronismo
- Redes de computadores
- Protocolos e arquiteturas de redes
- Comunicação de dados

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.

- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica e Informática).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BASTOS, Arilson. **Instrumentação eletrônica analógica e digital para telecomunicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: EdNews Editora e Gráfica, 2005.

TOLEDO, Adalton Pereira de. **Redes de acesso em telecomunicações: Metálicas, Ópticas, HFC, Estruturadas, Wireless, XDSL, WAP, IP, Satélites**. BALDIN, Paulo César. São Paulo: Makron Books, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CIPELLI, Antônio Marco Vicari (Ed.) et al. **Redes: transmissão de dados, voz e imagem**. FRANÇA, Maurício Scervianinas de; LUCIA, Vorneis de; SANTOS, Edson Antônio dos; ALVES, Marlene Teresa Santin. São Paulo: Editora Érica, 1996. 286p., il. ISBN 85-7194-323-0.

3ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: AUTOMAÇÃO E ELETRÔNICA INDUSTRIAL
(Carga horária semanal: 08 aulas / Carga horária por etapa: 160 aulas)

EMENTA:

Introdução à automação; treinamento de choque elétrico; metodologia usada na automação industrial; introdução à instrumentação; programação de CLP; introdução a acionamentos elétricos de motores trifásicos; introdução ao conceito de eletrônica Industrial; estudo dos semicondutores para controle de potência e chaveamento; controle de potência entregue a carga com SCR; circuitos disparadores para TRIAC com DIAC, disparadores pulsados com UJT e PUT e especiais: LASCR, LDR, NTC, PTC, fototransistor; seminários.

OBJETIVOS:

- Realizar levantamentos, criar layouts técnicos, promover ensaios e testes.
- Manusear equipamentos e instrumentos de medição e controle.
- Realizar testes, ensaios, aferições e calibração de máquinas em processos.
- Identificar, localizar e corrigir defeitos e falhas.
- Interpretar e desenhar esquemas de circuitos e sistemas.
- Executar montagem de circuitos eletroeletrônicos.
- Viabilizar e diagnosticar processos.
- Conhecer tecnologias para emprego na qualidade e produtividade.
- Utilizar recursos de hardware e software.
- Utilizar sistemas de supervisão e controle e manutenção.
- Elaborar relatórios técnicos e estatísticos de problemas e ocorrências.

CONTEÚDO:

- Automação industrial
 - Introdução à automação
 - Treinamento de choque elétrico
 - Metodologia usada na automação industrial
 - Introdução à instrumentação
 - Instrumentos e dispositivos de comando
 - Sistemas de medidas
 - Diagrama de malhas de instrumentação
 - Sensores
 - Introdução ao CLP
 - Arquitetura e operação básica
 - Programação de CLP (Ladder)
 - Prática e montagem de CLP
 - Introdução a acionamentos elétricos de motores trifásicos
 - Dispositivos de comando
 - Dispositivos de proteção
 - Diagramas unifilar e trifilar
 - Prática de partida direta
 - Prática de partida direta com chave reversora
 - Prática de partida estrela triângulo
- Eletrônica industrial
 - Introdução ao conceito de eletrônica Industrial
 - Estudo dos semicondutores para controle de potência e chaveamento

- o Controle de potência entregue a carga com SCR
- o Circuitos disparadores para TRIAC com DIAC
- o Circuitos disparadores pulsados com UJT e PUT
- o Dispositivos especiais: LASCR, LDR, NTC, PTC, fototransistor
- o Seminários: sensores industriais, comandos elétricos, IHM, robótica, CNC, aterramento, proteção de equipamentos, EMI/EMC.PWM; inversores de frequência; retificadores trifásicos

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica e Informática).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Seminários.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. **Dispositivos semicondutores: tiristores, controle de potência em C. C. e C. A.** 7. ed. São Paulo: Editora Érica, 2002.

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. **Eletrônica industrial.** 4. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Livros Érica Editora, 1996.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

Automação industrial. rev. at. São Paulo: Editora Érica, 2000.

SENAI. DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS. **Eletricista de manutenção - eletricidade básica - teoria e prática.** Belo Horizonte: SENAI. Departamento Regional de Minas Gerais, 1998.

3ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETRÔNICA DIGITAL III
(Carga horária semanal: 06 aulas / Carga horária por etapa: 120 aulas)

EMENTA:

Recursos avançados de programação de microcontrolador PIC 16F628A; rotinas de desvio e chamadas em programas para microcontrolador; programa de aplicação com desvios e chamadas; fontes de interrupções nos programas; programas de aplicação com interrupções de programa; utilização da memória EEPROM; interface serial USART; módulo CCP – Capture, Compare, PWM; conversores Analógicos Digitais (A/D) internos.

OBJETIVOS:

- Reconhecer as portas lógicas básicas no campo da eletrônica digital.
- Montar circuitos lógicos digitais e testar o funcionamento de circuitos lógicos digitais.
- Analisar erros no funcionamento de circuitos digitais.
- Analisar os métodos de simplificação.
- Elaborar etapas de projetos para circuitos combinacionais.

CONTEÚDO:

- Recursos avançados de programação de microcontrolador PIC 16F628A
- Rotinas de desvio e chamadas em programas para microcontrolador
- Programa de aplicação com desvios e chamadas
- Fontes de interrupções nos programas
- Programas de aplicação com interrupções de programa
- Utilização da memória EEPROM
- Interface serial USART
- Módulo CCP – Capture, Compare, PWM
- Conversores Analógicos Digitais (A/D) internos

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC: ampliado e atualizado para PIC 16F628A**. 9. ed. São Paulo: Editora Érica, 2005.
- CAMILO, Daniel; YABU-UTI, João Baptista Tadanobu; YANO, Yuzo. **Circuitos lógicos: teoria e laboratório**. São Paulo: Livraria Ciência e Tecnologia Editora, 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ADRIANO, José Domingos; MARÇANO, Raffael de Oliveira. **XM 118 - Microcontroladores PIC 18: teoria, caderno de experiências e manual**. Santa Rita do Sapucaí: Exsto Tecnologia, 2009.
DAMAYE, R. **Circuitos lógicos**. Tradução de Luis PHILIPIN; Revisão de Juan Furió MUÑOZ. Barcelona: Marcombo, 1972.

3ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: ELETRÔNICA APLICADA II
(Carga horária semanal: 02 aulas / Carga horária por etapa: 40 aulas)

EMENTA:

Conceitos gerais de amplificadores; introdução a amplificador operacional; amplificador inversor, não inversor, somador, subtrator; comparadores de tensão e sensores; buffers com amplificadores operacionais; filtros eletrônicos, passivos e ativos.

OBJETIVOS:

- Dominar o conceito de amplificador e outros relacionados.
- Executar montagem de circuitos eletroeletrônicos.
- Interpretar e desenhar esquemas de circuitos e sistemas.
- Manusear equipamentos e instrumentos de testes.
- Recuperar componentes e/ou equipamentos.
- Executar ensaios e testes.
- Elaborar e confeccionar placas de circuitos impressos.
- Identificar, localizar e corrigir defeitos e falhas.

CONTEÚDO:

- Conceitos gerais de amplificadores
- Introdução a amplificador operacional
- Alimentação e montagem de amplificadores operacionais
- Amplificador inversor
- Amplificador não inversor
- Amplificador somador
- Amplificador subtrator
- Comparadores de tensão e sensores
- Buffers com amplificadores operacionais
- Filtros eletrônicos, passivos e ativos

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas expositivas.
- Aulas práticas (laboratórios de Eletrônica).
- Atividades guiadas.
- Vídeos.
- Projetos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JUNIOR, Salomão. *Eletrônica aplicada*. 2. ed. São Paulo: [s.n.].
PERTENCE JÚNIOR, Antônio; ALVES, Sérgio Rios. **Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

LANDO, Roberto Antônio; ALVES, Sérgio Rios. **Amplificador operacional**. São Paulo: Érica, 1983.

3ª ETAPA

Disciplina Profissionalizante: PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO
(Carga horária semanal: 04 aulas / Carga horária por etapa: 80 aulas)

EMENTA:

Desenvolvimento de projeto prático que abrange conteúdos, ferramentas e habilidades apreendidos ao longo das três etapas do curso Técnico em Eletrônica.

OBJETIVOS:

- Associar e aplicar conhecimento apreendido, ao longo do curso, relacionado a conteúdos e ferramentas que compõem as seguintes disciplinas:
 - Informática Básica;
 - Desenho;
 - Eletrotécnica CC;
 - Eletrônica Analógica I e II;
 - Eletrônica Digital I, II e III;
 - Introdução à Programação;
 - Eletrotécnica CA;
 - Eletrônica Aplicada I e II;
 - Autocad;
 - Automação e Eletrônica Industrial.
- Associar e aplicar habilidades relacionadas às seguintes disciplinas:
 - Responsabilidade Social;
 - Redação Técnica;
 - Inglês Técnico;
 - Organização e Normas;
 - Noções em Telecomunicações.
- Realizar todas as etapas de um projeto para desenvolvimento do protótipo de uma aplicação (circuito + programação) que atenda a uma demanda real e simule um ambiente de trabalho profissional, possibilitando a interação com situações e problemas hipotéticos ou reais que possam surgir.

CONTEÚDO:

- Apresentação da demanda
- Desenvolvimento de projeto – etapas
 - Termo de Abertura
 - Iniciação
 - Planejamento
 - Execução
 - Controle
 - Encerramento
- Desenvolvimento de documentação completa
- Apresentação do produto final: protótipo da aplicação + documentação completa

RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Ambiente virtual plataforma Moodle.
- Aulas práticas (laboratórios de Informática).
- Atividades guiadas.
- Estudos de caso.

- Projeto.
- Demonstração.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JUNIOR, Salomão. Eletrônica aplicada. São Paulo: Editora Érica, 2007.

Passo a passo do gerenciamento de projetos. Disponível em:

<www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/download/50908/54989/0>. Acesso em: 17/11/2019.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

PERTENCE JÚNIOR, Antônio; ALVES, Sérgio Rios. **Amplificadores operacionais e filtros ativos:** teoria, projetos, aplicações e laboratório. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

SILVA, Rosana Arruda da (Coord.). **Projetos de sistemas rádio.** Revisão de Graziela M. L.

GONÇALVES, Maurício S. de FRANÇA, Marlene Teresa Santin ALVES; Ilustrações de Pedro Paulo V.

HERRUZO, Flávio Eugênio de LIMA, Marcelo Mota de SOUSA. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2002.

6 – Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores

O aproveitamento de estudos será feito mediante avaliação da documentação comprobatória das séries ou disciplinas cursadas, com aprovação, no mesmo nível ou nível mais elevado de ensino.

O aproveitamento será automático quando se tratar de disciplina do currículo mínimo, independentemente da divergência de carga horária, sendo necessário, porém, o cumprimento de carga horária adicional, em função da carga horária mínima obrigatória do curso.

O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do educando poderá ser realizado pela própria instituição, desde que sejam diretamente relacionados ao perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional do curso e que tenham sido desenvolvidos:

- Em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico, regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio ou em nível superior, com aprovação.
- Em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação.
- Em Cursos de Educação Profissional, inclusive no trabalho, por meios informais ou em cursos superiores de graduação, mediante avaliação.
- Por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado instituição devidamente credenciada pela Secretaria, ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.
- Por valorização da experiência extraescolar, mediante avaliação.

O aproveitamento de estudos será feito mediante avaliação da documentação comprobatória das séries ou disciplinas cursadas, com aprovação, no mesmo nível ou nível mais elevado de ensino.

O aproveitamento será automático quando se tratar de disciplina do currículo mínimo, independentemente da divergência de carga horária, sendo necessário, porém, o cumprimento de carga horária adicional, em função da carga horária mínima obrigatória do curso.

7 - Critérios e Procedimentos de Avaliação

A avaliação é uma ferramenta do processo de ensino-aprendizagem sendo realizada por área de conhecimento. Trata-se de um processo contínuo em que instrumentos diversificados

podem ser utilizados: trabalhos em grupo e discussões, relatório de atividades, roteiros, pesquisas, avaliações escritas, dentre outros.

Os conteúdos ministrados são cumulativos, tanto para efeito de ensino e aprendizagem, quanto para avaliação.

A regime de avaliação do aproveitamento de estudos será expresso em pontos cumulativos, em uma escala de 0 (zero) a 100 (cem) pontos, por componente curricular, realizado ao longo das etapas em ocasiões denominadas 'momentos', conforme esquema abaixo representado:

SEMESTRE	ESTRATÉGIA INSTRUMENTOS	VALOR	TOTAL
1º MOMENTO	AVALIAÇÃO POR ÁREA DE CONHECIMENTO	20 PONTOS	40 PONTOS
	ATIVIDADES	20 PONTOS	
2º MOMENTO	AVALIAÇÃO POR ÁREA DE CONHECIMENTO	30 PONTOS	60 PONTOS
	ATIVIDADES E TRABALHOS	20 PONTOS	
	TRABALHOS INTERDISCIPLINARES (MOSTRA)	10 PONTOS	
TOTAL POR ETAPA			100 PONTOS

O estímulo à autoavaliação e à recuperação permanente em sala de aula também são instrumentos utilizados no processo avaliativo.

7.1 - Critérios de Aprovação

Será considerado aprovado o aluno que obtiver, no mínimo, 60 pontos em cada conteúdo específico da etapa. Além disso, o aluno deverá ter frequência igual ou superior a 75% do total da carga horária prevista em cada etapa.

7.2 - Critérios de Recuperação

A recuperação é uma estratégia de intervenção deliberada no processo educativo, desenvolvido pela Escola, como uma nova oportunidade que leve os alunos ao desempenho esperado. Os estudos de recuperação serão destinados a alunos cujo aproveitamento escolar

seja insuficiente, ou seja, inferior a 60 pontos em qualquer conteúdo estudado e terão por objetivo proporcionar novas oportunidades de aprendizagem e criar condições para que sejam sanadas as dificuldades por eles apresentadas.

Ao final da etapa letiva, os alunos terão direito à recuperação de até três (03) conteúdos curriculares, desde que tenham obtido pelo menos 40 (quarenta) pontos em cada um desses conteúdos. O aluno poderá optar por não fazer a recuperação e progredir para a etapa seguinte (progressão parcial), devendo ele responsabilizar-se por cursar os conteúdos nos quais não obteve êxito, quer seja no contraturno, quer no final do curso.

Os estudos de recuperação final serão realizados com roteiro específico, elaborado pelo professor e coordenado pela Supervisão Pedagógica e pela Coordenação de Áreas. Nos estudos de recuperação deverá haver a preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

A data de término da etapa letiva, critérios de avaliação e atribuição de pontos e as orientações de estudos aos alunos em recuperação final constarão do Calendário Escolar.

A recuperação do aluno é dividida em dois momentos:

No primeiro momento, ocorre a "Recuperação Paralela", de forma concomitante à etapa, a fim de garantir ao aluno a superação de dificuldades no seu percurso escolar;

Para os alunos que não tenham alcançado o mínimo estabelecido pelo Regimento Interno da UTRAMIG, ou seja, 60 pontos, é oferecida a "Recuperação Final", ao final da etapa/módulo, sempre no segundo momento.

A recuperação paralela, na modalidade de Educação a Distância, estará disponível na plataforma de ensino, sob supervisão do professor-tutor (modalidade a distância) e a recuperação final será presencial, sob supervisão do professor do curso presencial.

Na recuperação final serão distribuídos cem (100) pontos e será aprovado o aluno que obtiver rendimento mínimo de 60 (sessenta) pontos em cada um dos conteúdos. Para efeito de registro, a nota final não poderá exceder os 60 (sessenta) pontos.

7.3 - Progressão Parcial

A progressão parcial ocorrerá quando, após o período de recuperação final, o aluno não obtiver aprovação em até 03 (três) conteúdos curriculares da etapa em curso.

O aluno em regime de Progressão Parcial será matriculado no módulo subsequente e poderá cursar, concomitantemente, os conteúdos em que não obteve êxito no módulo anterior, desde que haja oferta e compatibilidade de horário. É de inteira responsabilidade do aluno a organização desses horários.

Para aprovação, o aluno em progressão parcial deverá obter nota igual ou superior a 60 (sessenta) pontos em cada conteúdo curricular.

7.4 – Reclassificação

Ao final da etapa, em caráter excepcional, o aluno que apresentar desempenho satisfatório e todos os conteúdos curriculares e frequência inferior a 75% (setenta e cinco por cento) poderá ser submetido à reclassificação para avaliação de seu grau de desenvolvimento e experiência, podendo ele progredir para a etapa subsequente, caso aprovado.

8 – Descrição das Instalações e Acervo Bibliográfico

8.1 – Laboratórios de Aulas Práticas

Item	Descrição	Quantidade
01	Microcomputadores	58
02	Mesa para Microcomputador	32
03	Cadeira	80
04	Bancada	24
05	Banco	72
06	Aparelho de ar condicionado	06
07	Ativos de rede (hubs, swiches, roteadores)	25
08	Ferramental para as aulas práticas	25 kits
09	Quadro branco	06
10	Data Show	06
11	Servidor físico	08
12	Servidor virtual	16
13	Link de Internet dedicado	20

8.2 – Biblioteca

Item	Descrição	Quantidade
01	Livros	9117
02	Armário de aço - 0,50 x 0,90 x 1,90 m -	4
03	Arquivo de aço com puxadores de metal 4 gavetas	2
04	Balcão de atendimento	1
05	Banco de madeira - 0,28 x 0,28 x 0,59 m -	1
06	Cadeira escolar em polipropileno	59
07	Cadeira estrutura metálica	4

08,	Circulador de Ar marca Britânia	3
09	Estabilizador de Tensão	2
10	Estante de aço 2.0 x 1.04 x 0,55m. Para biblioteca dupla face	37
11	Fichário horizontal, em aço com 03 gavetas Kardex	3
12	Impressora Jato de tinta , HP, 692 C	1
13	Mesa de madeira - 0,70 x 0,90 x 0,90 m	18
14	Mesa para microcomputador	3
15	Mesa para telefone	1
16	Mesa revestida em fórmica - 140x60x74 m , com 3 gavetas	2
17	MicroComputador pentium IV - monitor SVGA color	6
18	Móvel de aço com 35 escaninhos para fichas.C/ armário fechado- 2 portas, 1 prateleira-0,45x1,15x1,31 m	1
19	Quadro de aviso estrutura em madeira, feltro Verde - 0,67 x 1,47 m	1
20	Suporte para fichário em metal pés em rodízio-0,34 x 0,44 x 0,65 m	1
21	Tamborete giratório na cor preta	1

9 – Qualificação do Pessoal Docente

O corpo docente do curso Técnico em Eletrônica será composto por profissionais com graduação superior em:

- Engenharia Elétrica
- Engenharia Eletrônica
- Engenharia de Telecomunicações
- Engenharia de Controle de Automação
- Engenharia de Produção

A contratação desses profissionais será feita pela própria UTRAMIG, por meio de edital público.

10 – Diplomas

Ao aluno concluinte será conferido e expedido o diploma de Técnico em Eletrônica, em que constarão as disciplinas cursadas, o aproveitamento, a carga horária por disciplina, a frequência e a habilitação conferida.

Para obtenção do diploma em Técnico em Eletrônica o aluno deverá apresentar: documento de conclusão do ensino médio, cumprimento integral do estágio curricular com entrega do relatório final e conclusão das três etapas, com aproveitamento satisfatório em currículo previsto para a habilitação.

No rosto do diploma constará constar o nome do estabelecimento com o endereço completo, ato, número, data e órgão do poder público que reconheceu a habilitação, o título profissional conferido e a fundamentação legal, assinatura do diretor, do secretário e do titular. No verso, as disciplinas, a carga horária, o estágio curricular, a habilitação alcançada e o curso anterior do aluno, com indicação do estabelecimento, endereço e município.

Em um campo próprio será feito o registro de expedição, nº, folha e livro. Em um segundo campo, haverá espaço para Registro no Órgão Profissional, bem como para indicação de outras habilitações cursadas pelo aluno.