



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

Campus Nepomuceno

**Projeto Pedagógico para Reestruturação do Curso Técnico
em Mecatrônica Modalidade Concomitância Externa e
Subsequente**

Nepomuceno, 15 de Abril de 2018



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

Campus Nepomuceno

**Projeto Pedagógico para Reestruturação do Curso Técnico
em Mecatrônica Modalidade Concomitância Externa e
Subsequente**

**REESTRUTURAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO EM
ELETROTÉCNICA MODALIDADE CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE
ELABORADO PELA COMISSÃO INSTITUÍDA PELA PORTARIA DA DNEP Nº 16/2017 DE
29 DE SETEMBRO DE 2017, COMPOSTA POR:**

Tássio Spuri Barbosa

Jader Bôsko Gomes

Walisson Rosalvo Salvador Guimarães

José Maria Cândido

Juliana Vilela Lourençoni Botega

Ana Flávia Flávia Martins da Mata

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
1.1 Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma Integrada em Mecatrônica	5
1.2 Área de Atuação – Eixo Tecnológico	7
2. JUSTIFICATIVAS	7
2.1 Contexto do Campo Profissional	8
2.2 Contexto Institucional do Curso	10
3. OBJETIVOS	15
4. REQUISITO DE ACESSO	15
5. PERFIL DO PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	16
6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	19
6.1 Grade Curricular do Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma Integrada em Mecatrônica	19
6.3 Ementário das disciplinas Técnicas	20
6.5 Programa das disciplinas da área técnica	27
6.6 Procedimentos Metodológicos	83
6.7 Estágio Supervisionado	83
7. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	84
8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	85
8.1 Laboratórios e Oficinas	85
8.2 Acervo Bibliográfico	97
9. CORPO DOCENTE E TÉCNICO	117

9.1	Corpo Docente e Titulação	117
9.2	Relação do Pessoal Docente e respectivas áreas de atuação	239
9.	CERTIFICADOS E DIPLOMAS	242
10.	ACOMPANHAMENTO DO CURSO	242

Ficha de identificação do curso

Denominação do Curso	Curso Técnico em Mecatrônica
Modalidade	EPTNM
Forma de acesso	Concomitância Externa/Subsequente
Título acadêmico conferido	Técnico em Mecatrônica
Eixo tecnológico	Controle e Processos Industriais
Carga horária total	1500 h
Duração do curso	2 anos
Turno de funcionamento	Noturno
Regime de matrícula	Anual
Data de criação do curso	2008
Sede	Nepomuceno

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Educação Profissional Técnica na forma Concomitância Externa e Subsequente em Mecatrônica

Definida de acordo com:

O Inciso II do artigo 1º e o inciso I do parágrafo primeiro do artigo 4º do Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004.

A Resolução do Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica (CNE / CEB) nº 1, de 3 de fevereiro de 2005.

O Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de 2008, instituído pela Resolução CNE/CEB nº 3, de 9 de julho de 2008 e aprovado pela Portaria do MEC nº 870, de 16 de julho de 2008.

A Reestruturação do Curso Técnico em Eletrotécnica do Campus de Nepomuceno, modalidades concomitância externa e subsequente, proporcionou uma redução da carga horária total de 1650 horas para 1500 horas, após uma redução da carga horária do estágio obrigatório de 480 horas para 360 horas. Houve, também, alteração na carga horária das disciplinas, passando de 1170 horas para 1140 horas, proporcionando um horário vago (duas horas-aula) na 2ª série que será utilizado para reposições de aula, plantões, horário de estudo para os alunos, palestras etc. Conforme a grade curricular apresentada no item 6.1 do PPC, a matriz curricular sofreu uma grande reformulação que extinguiu as disciplinas chamadas “monotécnicas” que eram oferecidas com uma duração de 6 meses, padronizando então todas as disciplinas técnicas em caráter anual. Para isso acontecer foi necessário a junção de algumas disciplinas de áreas afins e mudança da série em que algumas disciplinas eram ofertadas passando por várias revisões para modernização e adequação de seus conteúdos programáticos de acordo com a realidade atual.

A disciplina Gestão da Qualidade passou por uma readequação, sendo agora é denominada Gestão da Qualidade e Segurança do Trabalho ofertada no 1º ano.

A disciplina de Acionamentos Elétricos, antes monotécnica lecionada no 1º ano, uniu-se com Máquinas Elétricas do 2º ano e agora é denominada apenas Máquinas Elétricas ofertada no 2º ano. Foi feita uma readequação do conteúdo para a realidade do curso Técnico em Mecatrônica, tornando possível reduzir a carga horário em 66 horas/aula no fim do curso.

A disciplina de Elementos de Máquinas que era monotécnica e ofertada no 1º ano, uniu-se com Metrologia que também era monotécnica e ofertada no 1º ano e será denominada Instrumentação Industrial e Elementos de Máquinas, sendo ofertada também no 1º ano.

Outra mudança realizada envolveu 3 disciplinas monotécnicas: Programação de Computadores no 1º ano, Microcontroladores no 2º ano e Robótica no 2º ano. Estas 3 disciplinas se transformaram em 2 disciplinas anuais que são Programação Aplicada a Microcontroladores e Robótica, sendo que ambas serão lecionadas no 2º ano. O conjunto destas 3 disciplinas ganhou 33 horas/aula, podendo dar um enfoque maior na programação aplicada aos Microcontroladores e a Robótica.

As disciplinas monotécnicas ofertadas no 2º ano, Automação Industrial I e Automação Industrial II, se uniram em uma disciplina anual e agora é denominada apenas Automação Industrial e continua sendo ofertada no 2º ano.

As disciplinas monotécnicas ofertadas no 2º ano, Eletropneumática e Eletro-hidráulica, se uniram em uma disciplina anual e agora é denominada Comandos Hidráulicos e Pneumáticos e continua sendo ofertada no 2º ano.

As três disciplinas monotécnicas ofertadas no 2º ano, Processos de Usinagem I, Processos de Usinagem II e CNC, se uniram em apenas uma disciplina anual denominada Processos de Usinagem e será ofertada no 2º ano. O conteúdo foi readequado a realidade do curso Técnico em Mecatrônica sendo possível a diminuição de 33 horas/aula no conjunto destas 3 disciplinas.

O conteúdo da disciplina monotécnica do 2º ano Manutenção de Motores Endotérmicos foi dividido entre Máquinas Térmicas e de Fluxo do 1º ano e uma nova disciplina que foi criada denominada Métodos de Manutenção e Tecnologia da Soldagem que será ofertada no 2º. Esta disciplina contém os conteúdos que antes eram de duas disciplinas monotécnicas: Manutenção Mecânica e Soldagem.

1.2 Área de Atuação – Eixo Tecnológico

Controle e Processos Industriais

Definida de acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de 2008, instituído pela Resolução CNE/CEB nº 3, de 9 de julho de 2008 e aprovado pela Portaria do MEC nº 870, de 16 de julho de 2008. Atualizada por meio da Resolução CNE/CEB nº 1, de 5 de dezembro de 2014, com base no Parecer CNE/CEB nº 8, de 9 de outubro de 2014, homologado pela Ministério da Educação, em 28 de novembro de 2014.

2. JUSTIFICATIVAS

O Campus IX do CEFET-MG em Nepomuceno foi implantado a partir de um convênio entre o CEFET-MG, MEC/FNDE e a Fundação Monsenhor Luiz de Gonzaga. Esta última mantenedora do Centro de Educação Profissional do Sul de Minas (CEPROSUL), escola criada em 2002 através do PROEP. O CEFET-MG nos termos do convênio, absorveu a gestão do CEPROSUL, com três cursos em funcionamento; um prédio com aproximadamente 2.000m², constituído de auditório, laboratórios, oficinas e salas de aula com todo mobiliário.

Em 2007, primeiro ano de funcionamento do Campus IX do CEFET-MG, a prioridade foi o encerramento das turmas iniciadas pelo CEPROSUL sendo duas de Eletromecânica, duas de Eletrotécnica e uma de Gestão de Bens e Serviços.

O CEPROSUL mantinha parceria com várias prefeituras das cidades vizinhas a Nepomuceno e por isso os cursos ofertados por ele eram bastante difundidos e conhecidos nas escolas e empresas da região. A mão de obra técnica formada no CEPROSUL era prontamente absorvida em diversos segmentos industriais e comerciais. Visando dar continuidade na formação de profissionais de nível técnico que pudessem atender à demanda da região, o CEFET-MG, aproveitando o projeto do seu curso de Mecatrônica de Belo Horizonte e também a estrutura dos laboratórios existentes no CEPROSUL, resolveu ofertar este curso no primeiro processo seletivo do Campus IX, no ano de 2007, cujos aprovados iniciaram o curso em 2008.

No ano de 2009 iniciaram-se os estudos para adequação e atualização do curso, em atendimento à resolução instituída pelo MEC, o que resultou, inicialmente, na mudança do nome do curso de Eletromecânica para Mecatrônica.

2.1 Contexto do Campo Profissional

O município de Nepomuceno localiza-se no sul do estado de Minas Gerais, a 11,6 km da rodovia Fernão Dias (BR-381), pertencente à micro-região de Lavras. Além da comunidade nepomucenense, o Curso Técnico em Mecatrônica pode atender a um grande número de municípios do Sul de Minas, tais como: Alfenas, Boa Esperança, Campo Belo, Cana Verde, Candeias, Carmo da Cachoeira, Coqueiral, Ijací, Itumirim, Lavras, Perdões, Ribeirão Vermelho, Santana da Vargem, Santana do Jacaré, Santo Antônio do Amparo, Três Corações, Três Pontas, Varginha além de diversos outros menores.

A cidade de Nepomuceno e municípios vizinhos possuem atividades econômicas nas áreas: industrial, agrária, alimentícia e vestuário. Os municípios de Lavras, Três Corações, Ijací e Nepomuceno são polos industriais. Entretanto, até o momento grande parte da mão de obra vem dos grandes centros. Diante desse cenário industrial observa-se que existe uma demanda latente de profissionais na área de mecânica e mecatrônica e a escola tem como objetivo formar profissionais que venham a suprir essas necessidades. Existe a necessidade de formação na área de mecatrônica para atuação tanto na área tradicional da mecânica, quanto na automação de processos industriais.

Estão instaladas no município de Nepomuceno e região as seguintes empresas: Comau do Brasil, Magnetti Marelli COFAP, Mangels, Ferrovia Centro Atlântica FCA, Camargo Correia Cia Cimento, Furnas Centrais Elétrica e Aviário Santo Antônio empregando aproximadamente 6 mil trabalhadores diretos.

O parque industrial relevante que empregará os futuros profissionais formados pelo Campus Nepomuceno é composto pelas principais empresas:

Magneti Marelli COFAP – A Magneti Marelli COFAP é uma empresa especializada no segmento da reposição de peças automotivas, com atuação no MERCOSUL e exportação para 62 países. A unidade de Lavras produz aproximadamente setenta mil peças por dia

entre as linhas de amortecedores de suspensão, amortecedores de direção, molas à gás e conta com mais de 1700 funcionários, além da geração de mais de 5000 empregos indiretos na cidade e região.

Comau do Brasil - empresa prestadora de serviços de manutenção dentro da TRW Automotive unidade Lavras, onde são produzidos volantes e mecanismos de direção para a indústria automobilística nacional.

Camargo Correia – uma das mais modernas fábricas de cimento do Brasil e uma das mais avançadas do mundo. A unidade de Ijaci, no estado de Minas Gerais, é um dos maiores investimentos em tecnologia já feitos pela Camargo Corrêa Cimentos. Uma das características desta unidade é a notável redução do consumo de energia, que é responsável pela metade do custo do cimento. Conta com um quadro de 143 funcionários diretos e 273 indiretos. A unidade tem capacidade para produzir até 2 milhões de toneladas de diversos tipos de cimento por ano.

FCA – Ferrovia Centro Atlântica, possui uma oficina de médio porte Bhering localizada em Lavras MG onde as locomotivas passam por inspeções e manutenções periódicas. Possui um complexo sistema logístico utilizando tecnologia de ponta para garantir uma operação segura e produtiva, monitorada via satélite (GPS).

ASA – o Aviário Santo Antônio é considerado uma das maiores empresas de avicultura de postura da América Latina e tem como objetivo a criação de aves para a produção de ovos, a exploração agropecuária e a comercialização de seus produtos. O ASA é também a primeira e única empresa em Minas Gerais a realizar o processamento de ovos, ou seja, oferece às indústrias alimentícias, ovos pasteurizados e desidratados, desenvolvidos através de moderna tecnologia. A empresa conta com aproximadamente 560 funcionários.

Mangels – Líder na fabricação de rodas automotivas de liga leve, de aço carbono e fabricação de botijão para GLP.

Furnas Centrais Elétricas - A Eletrobrás Furnas (Furnas Centrais Elétricas S.A.) é vinculada ao Ministério de Minas e Energia, atuando no segmento de geração e transmissão de energia em alta e extra-alta tensão. A empresa opera com doze usinas hidroelétricas e duas termoelétricas com capacidade instalada de 10.050 MW, 49 subestações e com mais de 19.000 km de linhas de transmissão, atendendo 51% das residências brasileiras e que responde por 65% do PIB brasileiro.

O setor econômico é diversificado e a região abrangente possui um importante parque industrial que emprega mão de obra especializada na área técnica. Observando o cenário regional o curso técnico em mecatrônica é oferecido na Unidade de Varginha do CEFET-MG.

2.2 Contexto Institucional do Curso

A implantação do Campus Nepomuceno – do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – constituiu uma das ações previstas na fase I do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação-MEC. Esse Plano, componente do conjunto das políticas públicas do governo federal, visa a atender ao crescimento na demanda social por Educação Profissional e Tecnológica-EPT, por meio de instituições públicas, gratuitas e de qualidade. A demanda incide não apenas em relação ao aumento do número de vagas, mas também em relação à diversificação da oferta de cursos, uma vez que o desenvolvimento dos processos produtivos tem levado à definição de novos perfis profissionais.

A Unidade Nepomuceno do CEFET-MG teve a sua autorização de funcionamento exarada pela Portaria do MEC Nº 2.025, de 28 de Dezembro de 2006, incorporando, o então Centro de Educação Profissional do Sul de Minas – CEPROSUL.

O Campus de Nepomuceno iniciou suas atividades em 2007 com os cursos e alunos remanescentes do CEPROSUL. Em 2008 recebeu os primeiros alunos oriundos do seu processo seletivo, quando passou a ofertar os Cursos de EPTNM de Mecatrônica e Eletrotécnica ambos nas modalidades integrada, concomitância externa e subsequente. Em 2011 passou a ofertar o Curso de Redes de Computadores na modalidade integrada. A estrutura física da Unidade é composta por uma área de 2.887,42 m² de edificações,

abrigando área administrativa, biblioteca, auditório com 128 lugares, cantina, 13 salas de aula com recursos áudio visuais, 1 sala de CPD, 18 laboratórios e oficinas.

A instalação do Campus Nepomuceno busca oferecer, simultaneamente, uma alternativa para a população jovem e uma resposta concreta para a demanda por formação de profissionais para os setores industriais, construção civil e de serviços, nos quais o CEFET-MG possui destacada atuação.

O Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI do CEFET-MG, do período de novembro de 2005 a outubro de 2010, previa o Projeto de Implantação da Unidade Nepomuceno, buscando contribuir para a ampliação da oferta de vagas na Educação Profissional e Tecnológica do CEFET-MG, na perspectiva do princípio do efetivo reconhecimento das demandas e potencialidades locais e regionais, bem como para a promoção da educação tecnológica comprometida com a formação humanista e inclusiva.

Já o PDI de 2011 – 2015 tem como objetivo consolidar o desenvolvimento e a diversificação da graduação, com o aproveitamento sustentável dos recursos na criação, até 2015, de sete novos cursos, nas áreas das engenharias, ciências exatas e da terra e ciências humanas, envolvendo os campi de Belo Horizonte e do interior.

3. OBJETIVOS

O Curso Técnico em Mecatrônica do CEFET-MG Unidade Nepomuceno tem como objetivos:

- 1- promover a apropriação do conhecimento historicamente acumulado bem como possibilitar o crescimento humano nas relações interpessoais, tendo como referência a realidade do aluno a fim de promover meios que possibilitem a aquisição da consciência crítica que amplie a visão de mundo do educando, de forma que lhe dê condições de fazer leitura interpretativa dos fatos sociais, das relações intra e interpessoais e dos homens com a natureza

- 2- habilitar o aluno para exercer atividades em mecânica, eletrônica e computação necessárias a fim de torná-lo capaz de compreender e projetar sistemas mecatrônicos.
- 3- qualificar o profissional de nível técnico industrial para atuar no processo produtivo de instalação e manutenção mecatrônica/ eletromecânica nas empresas.
- 4- habilitar o aluno a exercer atividades como cálculos, desenhos, especificações, orçamentos, preparação e utilização adequada de equipamentos, instalações e materiais nos sistemas mecatrônicos em geral, podendo atuar tanto no ambiente industrial como em trabalhos em residências ou pequenas empresas.
- 5- preparar os profissionais para atuarem tanto no processo produtivo, quanto no desenvolvimento técnico e científico do país.
- 6- possibilitar uma formação crítica, considerando-se os aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos, ambientais, humanos e éticos.

4. REQUISITO DE ACESSO

O aluno deverá ter concluído o Ensino Médio para a modalidade subsequente ou cursando o 2º ou 3º ano do Ensino Médio para a modalidade concomitância externa, de acordo com o inciso I do parágrafo 1º do Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2.004, e atender demais requisitos que constam no edital do processo seletivo da EPTNM do CEFET-MG, gerenciado pela COPEVE, publicado em data específica.

Em cumprimento à Lei 12.711, 50% das vagas destinadas para os Cursos Técnicos da ETPNM do CEFET-MG serão reservadas, respeitando-se a ordem de classificação dos candidatos, segundo especificação do edital.

5. PERFIL DO PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

Uma proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais para os Cursos Técnicos da área industrial exige todo um traçado, toda uma metodologia específica, uma vez que mudanças na produção acontecem numa grande velocidade no mundo inteiro. Para se definir o papel do profissional de nível médio, tanto no cenário atual quanto para o futuro, faz-se necessário, antes que qualquer mudança possa ser concretizada, estabelecer quais os objetivos específicos das reais necessidades requeridas pelo(a) profissional no desempenho das atividades no universo de seu trabalho para obtenção de melhores resultados, que sempre são desejados.

Segundo a Resolução CNE/CEB Nº 04/99, o(a) Técnico(a) de nível médio em Mecatrônica deverá adquirir as seguintes competências:

- coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção de sistemas mecatrônicos, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas.
- aplicar normas técnicas de saúde e segurança no trabalho e de controle de qualidade no processo industrial.
- aplicar normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e tabelas em projetos, em processos de fabricação, na instalação de máquinas e de equipamentos e na manutenção industrial.
- elaborar planilhas de custos de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo e benefício.
- aplicar: métodos, processos e logística na produção, instalação e manutenção.
- projetar: produtos, ferramentas, máquinas e equipamentos, utilizando técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos.
- elaborar: projetos, leiautes, diagramas e esquemas, correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos vigentes.
- aplicar técnicas de medição e ensaios visando à melhoria da qualidade de produtos e serviços da planta industrial.

- avaliar as características e propriedades dos materiais, insumos e elementos de máquinas, correlacionando-as com seus fundamentos: matemáticos, físicos e químicos para a aplicação nos processos de controle de qualidade.
- desenvolver projetos de manutenção de instalações e de sistemas industriais, caracterizando e determinando aplicações de materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos e máquinas.
- projetar melhorias nos sistemas convencionais de: produção, instalação e manutenção, propondo incorporação de novas tecnologias, principalmente usando conceitos de automação industrial.
- identificar os elementos de: conversão, transformação, transporte e distribuição de energia, aplicando-os no trabalho de implantação e manutenção do processo produtivo.
- coordenar atividades de utilização e conservação da energia, propondo a racionalização de uso de fontes alternativas.

As competências específicas mencionadas na Resolução CNE/CEB Nº 04/99 e as outras atribuições dos técnicos de acordo com o Decreto Nº 90.922, dizem respeito à habilitação específica do profissional compatível com a formação curricular. Dessa forma, o Técnico Industrial em Mecatrônica tem uma formação generalista, visando não somente a inserção no mercado de trabalho como também a formação do profissional crítico, criativo e ético. Essa formação está presente na estruturação curricular evidenciada na organização dos conteúdos por disciplinas, nas séries, sob a perspectiva da articulação, integração e contextualização das competências desenvolvidas nas aulas teórico-práticas ministradas no decorrer do curso.

O Técnico Industrial em Mecatrônica é um profissional de nível médio qualificado para atuar em empresas nas seguintes atividades:

- elaboração de pequenos projetos de instalações e sistemas mecatrônicos/eletromecânicos;
- supervisão de montagem e manutenção de instalações de sistemas mecatrônicos/eletromecânicos;

- programação e execução de manutenção corretiva, preventiva e preditiva de instalações e sistemas mecatrônicos/eletromecânicos;
- supervisão de equipes de instalação e manutenção mecatrônicas/eletromecânicas;
- prestação de serviço, como autônomo, na área indústria, como profissional em mecatrônica.

6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

6.1 Grade Curricular do Curso de Educação Profissional Técnica na forma Concomitância Externa/Subsequente em Mecatrônica

Matriz Curricular - Curso Técnico em Mecatrônica Concomitância Externa/Subsequente - Campus Nepomuceno - 2018				
Disciplina	1ª Série	2ª Série	C.H. (HA)	C.H. (H)
Tecnologia dos Materiais	2		72	60
Sistemas Digitais	2		72	60
Desenho Técnico e Auxiliado por Computador	2		72	60
Circuitos Elétricos	2		72	60
Instrumentação Industrial e Elementos de Máquinas	2		72	60
Gestão da Qualidade e Segurança do Trabalho	2		72	60
Máquinas Térmicas e de Fluxo	2		72	60
Eletrônica Analógica e de Potência	2		72	60
Laboratório de Eletroeletrônica	2		72	60
Matemática e Física Aplicada	2		72	60
Métodos de Manutenção e Soldagem		2	72	60
Programação Aplicada a Microcontroladores		2	72	60
Automação Industrial		2	72	60
Comandos Hidráulicos e Pneumáticos		2	72	60
Instalações Elétricas		2	72	60
Processos de Usinagem		2	72	60
Robótica		2	72	60
Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais		2	72	60
Máquinas Elétricas		2	72	60
CH SEMANAL TOTAL (H/A)	20	18	1368	1.140
CARGA HORÁRIA ANUAL (HORAS)	600	540		

Específica: 1080 horas
Estágio: 360 horas
Total: 1440 horas

A matriz curricular dos Cursos da Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio na Forma Concomitância Externa/Subsequente tem como aportes legais: Lei 9.394/96; Resolução 04/99 e o Parecer CNE/CEB 16/99. A duração da hora-aula é de 50 minutos.

6.2 Ementário das disciplinas Técnicas

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
PRIMEIRA SÉRIE		
Disciplina: Tecnologia dos Materiais	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Propriedade dos Materiais; Tecnologia dos Materiais; Obtenção de Produtos Metalmeccânicos; Qualidade dos Produtos Metalmeccânicos; Materiais Metálicos Ferrosos; Tratamento Térmico dos Materiais Ferrosos; Materiais Metálicos não Ferrosos; Materiais Cerâmicos; Polímeros, Resinas e Fibras; Materiais Compósitos; Materiais para Fins Especiais – Novos Materiais		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: () sim (x) não		
Disciplina: Sistemas Digitais	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Sistemas de numeração; Álgebra de <i>boole</i> ; Mapa de <i>Karnaugh</i> ; Circuitos de processamento de dados; Circuitos seqüenciais - <i>flip-flops</i> ; Multivibradores e temporizadores; Projeto de circuitos seqüenciais; Memórias e dispositivos lógico-programáveis; Microprocessadores.		
Caráter da disciplina: (x) teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: () sim (x) não		
Disciplina: Desenho Técnico e Auxiliado por Computador	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Normas Técnicas; Linhas, caligrafia técnica e instrumentos; Cotagem e escala; Perspectivas; Geometria descritiva; Projeções ortogonais; Cortes, secções e hachuras; Desenho de conjunto; Introdução ao software aplicado ao desenho; Formatos de impressão e legendas; Desenhando e cotando perspectiva; Projeções ortogonais no CAD; Cortes, secções, vistas auxiliares e vistas simplificadas, Inserção de simbologia em desenho técnicos, Desenhos de Elementos de Máquinas e Mecatrônicos, Introdução ao conceito 3D.		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: () sim (x) não		
Disciplina: Circuitos Elétricos	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a

Ementa: Introdução a eletricidade; Resistência elétrica; Circuitos elétricos; Análise de circuitos elétricos; Capacitância; Indutância; Corrente alternada; Circuitos monofásicos em CA.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: (x) teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: () sim (x) não		
Disciplina: Instrumentação Industrial e Elementos de Máquinas	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Introdução a Metrologia; Conceitos fundamentais da Metrologia; Sistemas de unidades; Régua graduada, metro e trena; Paquímetros: características e aplicações; Micrômetros: características e aplicações; Blocos padrão; Relógio comparador; Medição angular; Tolerância de fabricação; Controle dimensional de roscas; Calibração; Estudo cinemático; Transmissão por polias e correias; Cabo de aço; Rolamentos; Engrenagens cilíndricas de dentes retos; Engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais; Transmissão por parafuso sem fim e coroa; Elementos de fixação e união; Correntes; Montagem de mecanismos.		
Pré-Requisito: Desenho Técnico e Auxiliado por Computador		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: () sim (x) não		
Disciplina: Gestão da Qualidade e Segurança do Trabalho	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Gerenciamento de Processos; Segurança do Trabalho		
Pré-Requisito: Não há pré-requisitos		
Caráter da disciplina: (x) teórico () prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Máquinas Térmicas e de Fluxo	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Mecânica dos Fluidos; Termodinâmica das Máquinas de Fluxo; Máquinas de Fluxo; Máquinas Térmicas.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Eletrônica Analógica e de Potência	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Diodos; Transistores; Amplificadores Operacionais; Retificadores Controlados de Potência; Conversores de Potência – Gradadores; Conversores CC-CA de Potência - Inversores		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		

Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Laboratório de Eletroeletrônica	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Circuitos Resistivos em Corrente Contínua; Circuitos Resistivos em Rede; Circuitos Resistivos e Capacitivos; Magnetismo e Eletromagnetismo; Corrente Alternada Monofásica – Circuitos Série; Corrente Alternada Monofásica – Circuito Paralelo; Corrente Alternada Polifásica; Circuitos com Diodos; Circuitos com Transistores; Amplificadores Operacionais; Circuitos de Potência		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		

Matemática e Física Aplicada

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
SEGUNDA SÉRIE		
Disciplina: Métodos de Soldagem e Manutenção	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Normas de segurança e higiene na manutenção; Classificação da manutenção; Ferramentas e instrumentos; Análise de falhas em máquinas; Componentes e conjuntos; Lubrificação industrial; Técnicas de desmontagem e montagem; Soldagem de manutenção; Máquinas e equipamentos; Gestão da manutenção; Soldagem; Higiene e segurança na soldagem; Classificação de processos de soldagem; Introdução à Metalurgia da Soldagem; Soldagem a gás e oxicorte; Soldagem com eletrodo revestido; Soldagem TIG; Soldagem MIG / MAG; Soldagem com arco submerso; Soldagem por resistência elétrica.		
Pré-Requisito: Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais, Desenho Técnico e Auxiliado por Computador		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Programação Aplicada a Microcontroladores	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Microcontroladores; Assembly; Programação em C.		
Pré-Requisito: Sistemas Digitais		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		

Disciplina: Automação Industrial	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Introdução a instrumentação e controle de processos; Atuadores e sensores industriais; Controladores programáveis; Elaboração de diagramas de conexão; Elaboração de diagramas de contatos; Programação básica de controlador lógico programável; Instruções especiais no controlador lógico programável; Aplicação avançada de PLCs; Sinais analógicos; Softwares supervisórios.		
Pré-Requisito: Sistemas Digitais		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Comandos Hidráulicos e Pneumáticos	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Importância a Hidráulica; Componentes Hidráulicos e sua simbologia; Montagem e análise de circuitos hidráulicos fundamentais; Projeto de um sistema hidráulico; Eletrohidráulica; Importância da Pneumática; Componentes pneumáticos e suas simbologias; Projeto de sistemas pneumáticos; Circuitos pneumáticos fundamentais; Representações e análise de circuitos pneumáticos; Comandos eletropneumáticos básicos; Circuitos eletropneumáticos fundamentais.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Instalações Elétricas	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Introdução as Instalações Elétricas; Circuitos Elétricos Residenciais; Aterramento e proteção contra choques elétricos; Previsão de cargas da instalação elétrica; Divisão da instalação em circuitos/demanda; Instalação para motores; Dimensionamento de condutores elétricos; Dimensionamento de eletrodutos; Dispositivos de proteção contra sobrecorrentes.		
Pré-Requisito: Circuitos Elétricos		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Processos de Usinagem	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Normas de segurança; Plano operacional; Traçagem; Torno mecânico; Ferramentas de corte; Cálculos técnicos; Operações fundamentais; Fresadoras; Sistemas de fixação: peça/ferramenta; Fresamento de superfícies; Acessórios para divisão; Operações de bancada; Máquinas e ferramentas; Retificação: ferramentas abrasivas; Usinagem por abrasão; Máquinas a CNC; Unidade de comando; Sistemas de coordenadas; Linguagem de programação; Programação manual da unidade de comando; Programação da unidade de comando com computador (Cam)		
Pré-Requisito: Tecnologia dos Materiais, Desenho Técnico e Assistido por Computador; Sistemas de Medição e Elementos de Máquinas.		

Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Robótica	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Introdução a robótica; Aspectos construtivos; Cinemática de manipuladores; Sensores e atuadores; Projeto de mecanismo de manipulação; Linguagens de sistemas de programação; Projeto aplicado “LEGO”.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Equilíbrio de forças; Estática; Tração e compressão; Cisalhamento; Centro de gravidade; Momento de inércia; Reações de apoio, força cortante e momento fletor; Flexão simples; Torção simples; Flexão composta com tensão normal, de cisalhamento e de torção.		
Pré-Requisito: Tecnologia dos Materiais		
Caráter da disciplina: (x) teórico () prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		
Disciplina: Máquinas Elétricas	CH semanal: 02 h/a	CH Total: 80 h/a
Ementa: Circuitos magneticamente acoplados e transformadores, Máquinas de corrente contínua, Máquinas assíncronas, Máquinas síncronas, Acionamentos elétricos, Acionamento eletrônico por soft-starter e inversor de frequência.		
Pré-Requisito: Não há pré-requisito		
Caráter da disciplina: () teórico (x) prático		
Permite regime de dependência: (x) sim () não		

6.3 Programa das disciplinas da área técnica

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Disciplina: TECNOLOGIA DOS MATERIAIS Série: 1ª	CH semanal: 02 h/a	CH total: 80 h/a
1 - Objetivos Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de: - Identificar as principais propriedades dos materiais que determinam suas aplicações em projetos mecatrônicos/eletromecânicos, na transmissão de dados e energia. - Analisar as características dos materiais usados na construção mecatrônica/eletromecânica e para fins elétricos e magnéticos.		

- Descrever os processos de obtenção dos produtos siderúrgicos e os métodos de controles da qualidade dos materiais metálicos.
- Interpretar os resultados dos ensaios confrontando os mesmos com normas de materiais e especificações de projeto.
- Reconhecer os tratamentos térmicos como processos para adequar aços e ferros fundidos às características requeridas às suas aplicações.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

1.1 - Propriedades tecnológicas

1.2 - Propriedades mecânicas

1.3 - Ensaios mecânicos

1.3.1 - Ensaio de dureza

1.3.2 - Ensaio de tração

1.3.3 - Ensaio de impacto

UNIDADE 2 - TECNOLOGIA DOS MATERIAIS

2.1 - Especificação de materiais em projeto

2.1.1 - Relação custo *versus* benefício e aplicação

2.2 - Estudo do desgaste

2.2.1 - Desgaste por atrito

2.2.2 - Desgaste por corrosão

2.2.3 - Desgaste por abrasão

2.3 - Tratamentos de superfície

UNIDADE 3 - OBTENÇÃO DOS PRODUTOS METALMECÂNICOS

3.1 - Siderurgia

3.2 - Aciaria

3.3 - Processos de conformação

3.4 - Processos mecânicos

3.5 - Processos metalúrgicos

UNIDADE 4 - QUALIDADE DOS PRODUTOS METALMECÂNICOS

4.1 - Conformidade química

4.2 - Conformidade superficial – ensaios não destrutivos

4.2.1 - Ensaio de partículas magnéticas

4.2.2 - Ensaio de líquido penetrante

4.2.3 - Exame visual

4.3 - Conformidade interna – ensaios não destrutivos

4.3.1 - Ensaio por Ultra Som

4.3.2 - Ensaio radiográfico

UNIDADE 5 - MATERIAIS METÁLICOS FERROSOS

5.1 - Aços

5.1.1 - Aço carbono

5.1.2 - Aço baixa liga

5.1.3 - Aços ligados ou especiais

5.1.4 - Classificação conforme normas

5.2 - Ferros fundidos

5.2.1 - Ferro fundido cinzento

- 5.2.2 - Ferro fundido nodular
- 5.2.3 - Ferro fundido branco
- 5.2.4 - Classificação conforme normas
- UNIDADE 6 - TRATAMENTOS TÉRMICOS DOS MATERIAIS FERROSOS
- 6.1 - Diagrama de equilíbrio ferro – carbono
- 6.2 - Tratamentos termo-físicos
- 6.2.1 - Prática de tratamentos térmicos
- 6.3 - Temperabilidade
- 6.4 - Tratamentos termoquímicos
- 6.5 - Metalografia
- 6.5.1 - Técnica metalográfica – macrografia
- 6.5.2 - Técnica metalográfica – micrografia
- UNIDADE 7 - MATERIAIS METÁLICOS NÃO FERROSOS
- 7.1 - Principais metais e ligas
- 7.2 - Propriedades e classificação conforme normas
- 7.3 - Principais aplicações
- UNIDADE 8 - MATERIAIS CERÂMICOS
- 8.1 - Classificação
- 8.2 - Principais aplicações
- UNIDADE 9 - POLÍMEROS, RESINAS E FIBRAS
- 9.1 - Classificação
- 9.2 - Principais aplicações
- UNIDADE 10 - MATERIAIS COMPÓSITOS
- 10.1 - Produtos
- 10.2 - Principais aplicações
- UNIDADE 11: MATERIAIS PARA FINS ESPECIAIS - NOVOS MATERIAIS
- 11.1 - Materiais aplicados na transmissão de dados e energia
- 11.2 - Biomateriais

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas, Exercícios de fixação, Datashow e Práticas de laboratório.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia Mecânica. Vol: I,II e III 2 ed. São Paulo: Makron books, 1986.
- 2) TELECURSO 2000 – Tecnologia dos Materiais
- 3) VAN VLACK, Laurence H. Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais. 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1984.576p.

Bibliografia Complementar:

- 1) CHIAVERINI, Vicente. Aços e Ferros fundidos. 5.ed. São Paulo: ABM,1982.576p.
- 2) PROVENZA, Francesco. Materiais para construção mecânica. São Paulo: PROTEC, 1985.
- 3) NBR 6006.ABNT - Associação Brasileira de normas Técnicas. Classificação por

composição química dos aços para construção mecânica. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

4) CALLISTER JR. Willian D. Ciência e engenharia de materiais: Uma introdução. Tradução Sérgio Murilo Stamile Soares. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 589p.

5) Apostilas do CEFET-MG – Metalografia, Tratamentos Térmicos e Tecnologia dos Materiais.

6) ASSOCIAÇÕES E ENTIDADES DE CLASSE.

7) ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

8) ABM - Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais.

9) Endereços Eletrônicos para consultas

10) www.abmbrasil.com.br

11) www.cimm.com.br

12) www.infomet.com.br

ELABORADO POR: Prof. José Maria Cândido
Prof. Carlos Ademir da Silva

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM XXXXXXXX

Disciplina: SISTEMAS DIGITAIS

Série: 1ª

CH semanal:

(02 h/a)

CH total:

(80h/a)

1 - Objetivos

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Analisar o funcionamento de circuitos digitais.
- Projetar circuitos lógicos combinacionais.
- Projetar circuitos lógicos seqüenciais.
- Conhecer o princípio de funcionamento de memórias.
- Conhecer o princípio de funcionamento dos dispositivos programáveis.
- Conhecer o princípio de funcionamento dos microprocessadores.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

- 1.1. Sistemas binário, octal, decimal e hexadecimal
- 1.2. Conversão de bases
- 1.3. Operações aritméticas no sistema binário
- 1.4. Códigos numéricos

UNIDADE 2 - FUNÇÕES LÓGICAS E PORTAS LÓGICAS

- 2.1. Famílias Lógicas TTL e CMOS.
- 2.2. Funções AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e XNOR
- 2.3. Simbologia, tabelas-verdade e circuitos equivalentes
- 2.4. Desenho de circuitos lógicos

UNIDADE 3 - ÁLGEBRA DE BOOLE

- 3.1. Postulados e teoremas da álgebra de Boole
- 3.2. Teorema de De Morgan
- 3.3. Aplicação da álgebra de Boole na simplificação de equações booleanas
- 3.4. Desenho de circuitos lógicos simplificados
- 3.5. Conversão de circuitos lógicos para a lógica NAND e para a lógica NOR

UNIDADE 4 - MAPA DE KARNAUGH

- 4.1. Método do Mapa de Karnaugh para 2,3,4 e 5 variáveis
- 4.2. Aplicação do Método do Mapa de Karnaugh na simplificação de equações booleanas
- 4.3. Projeto de circuitos combinacionais
- 4.4. Operações Aritméticas no sistema binário
- 4.5. Projeto de circuitos aritméticos
- 4.6. Exemplos de projetos combinacionais: aplicação de sistemas digitais na resolução de problemas

UNIDADE 5 - CIRCUITOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS

- 5.1. Projeto de circuitos multiplexadores
- 5.2. Projeto de circuitos demultiplexadores
- 5.3. Codificadores e decodificadores
- 5.4. Circuitos geradores e verificadores de paridade

UNIDADE 6 - CIRCUITOS SEQUENCIAIS - FLIP-FLOPS

- 6.1. Latches SR e D
- 6.2. Flip-Flops tipo SR, D e JK e T
- 6.3. Circuitos e Tabelas-Verdade
- 6.4. Análise de Formas de Onda
- 6.5. Aplicações

UNIDADE 7 - MULTIVIBRADORES E TEMPORIZADORES

- 7.1. Circuito integrado 555
- 7.2. Oscilador Astável
- 7.3. Oscilador Monoestável
- 7.4. Cálculo de parâmetros para construção de osciladores

UNIDADE 8 – PROJETO DE CIRCUITOS SEQUENCIAIS

- 8.1. Contadores binários assíncronos
- 8.2. Contadores binários síncronos
- 8.3. Contadores crescentes e decrescentes

8.4. Registradores de deslocamento

UNIDADE 9 – MEMÓRIAS E DISPOSITIVOS LÓGICO-PROGRAMÁVEIS

- 9.1. Memórias RAM, SRAM e DRAM
- 9.2. Memórias ROM, PROM e EPROM
- 9.3. Endereçamento de Memória
- 9.4. PLDs e aplicações

UNIDADE 10 – MICROPROCESSADORES

- 10.1. Estruturas típicas
- 10.2. Operações de leitura e escrita
- 10.3. Alocação e decodificação de endereço
- 10.4. Temporização e controle
- 10.5. Registradores
- 10.6. Unidade Lógica-Aritmética

3 – Metodologia de Ensino

- Aula expositiva usando quadro branco ou recursos áudios-visuais.
- Uso de livros e apostilas da área.
- Trabalhos e relatórios.
- Aulas práticas em laboratório, projetos, pesquisas, trabalhos e/ou seminários.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

LOURENÇO, Antônio Carlos de et al. Circuitos digitais. 5. ed. São Paulo: Érica, 2002. 322 p. (Estude e use. Eletrônica digital). ISBN 85-7194-320-6 (broch.).

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008. 524 p., il. ISBN 978-85-7194-019-2 (broch.).

GARCIA, Paulo Alves. Eletrônica digital: teoria e laboratório. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 182 p. ISBN 978-85-365-0109-3 (broch.).

Bibliografia Complementar:

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. "Sistemas digitais: princípios e aplicações." Tradução de Cláudia Martins. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2007. xxii, 804 p., il. (Engenharia. Computação). ISBN 978-85-7605-095-7 (broch.).

FLOYD, Thomas L. "Sistemas digitais: fundamentos e aplicações". 9. ed. Porto Alegre: Bookman, c2007. 888 p., il. ISBN 978-85-60031-93-1.

CAVALCA, Luciano Machado. Sistemas digitais: notas de aula. Nepomuceno, MG: CEFET-MG, [20--]. 129 p.

LOURENÇO, Antônio Carlos de et al. Circuitos digitais. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 321 p., il. (Estude e use. Eletrônica digital). ISBN 978-85-7194-320-9 (broch.).

ELABORADO POR:

Ariany Carolina de Oliveira

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

1. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

2. COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: Desenho Técnico e Aux. por Computador

CH semanal:

CH total:

Série: 1ª

2

80

1 - Objetivos

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Interpretar normas e convenções aplicadas e formas de comunicação;
- Conhecer e aplicar os formatos de papel e instrumentos para desenho;
- Identificar e aplicar caligrafia técnica;
- Interpretar e executar desenhos geométricos na geometria descritiva;
- Executar desenhos em escalas e com cotas e dimensionais;
- Identificar, interpretar e executar perspectivas isométricas;
- Identificar, interpretar e executar projeções ortogonais;
- Identificar, interpretar e executar cortes, secções e hachuras;
- Identificar, interpretar, executar vistas auxiliares e simbologias: acabamento / soldagem / outros;
- Esboçar desenhos e croquis, com as principais vistas, cortes, detalhes e dimensionais;
- Executar e identificar peças e detalhes em desenhos de conjunto;
- Elaborar lista de itens no desenho de conjunto e seus respectivos materiais;
- Interpretar conjuntos de desenhos mecânicos, elétricos e eletrônicos.
- Desenhar peças simples utilizando os comandos e recursos CAD.
- Desenhar modelos sólidos assim como executar montagens de pequenos conjuntos.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 – NORMAS TÉCNICAS

1.1 - Normas e Convenções

1.1.1 - Conceitos e aplicações

1.1.2 – Dobramento dos formatos de papéis.

UNIDADE 2 – LINHAS, CALIGRAFIA TÉCNICA E INSTRUMENTOS

2.1 – Emprego

2.1.1 - Instrumentos utilizados em desenho técnico

2.1.2 - Tipos de linhas, espessuras e aplicações na estrutura do desenho técnico

2.2.3 - Execução de caracteres alfa numérica, para escrita em desenho técnico

UNIDADE 3 – COTAGEM E ESCALA

3.1 – Proporcionalidade conceito e aplicações

3.1.1 – Conceituação e tipos

3.1.2 – Cotagem em desenho técnico

3.1.3 – Escalas redução e ampliação

UNIDADE 4 – PERSPECTIVAS

4.1 – Conceitos e aplicações

4.1.1 – Conceituação e tipos de perspectiva

4.1.2 – Perspectiva Isométrica / cavaleira

UNIDADE 5 – GEOMETRIA DESCRITICA

5.1 - Introdução e conceito

5.1.1 – Conceito, definição e aplicação

5.1.2 – Definição de reta, paralelas, concordâncias, raios, bissetriz.

5.1.3 – Escolha das vistas e vista parcial

5.1.4 – Como desenvolver o traçado da projeção

5.1.5 – Técnica de croquis

UNIDADE 6 – PROJEÇÕES ORTOGONAIS

6.1 - Introdução e conceito

6.1.1 – Conceito, definição e aplicação

6.1.2 – Planos de projeção

6.1.3 – Escolha das vistas e vista parcial

6.1.4 – Como desenvolver o traçado da projeção

6.1.5 – Técnica de croquis.

UNIDADE 7 – CORTES, SECÇÕES E HACHURAS

7.1 – Conceito e suas aplicações

7.1.1 – Corte total

7.1.2 – Meio corte

7.1.3 – Corte parcial

7.1.4 – Secções

7.1.5 – Rupturas

7.1.6 – Convenções para acabamento de superfícies – simbologias

7.1.7 – Rugosidade e simbologia de soldagem.

UNIDADE 8 - DESENHO DE CONJUNTO

8.1.1 – Apresentação do desenho de conjunto

8.1.2 – Elementos de máquinas

8.1.3 – Planificação de superfícies

8.1.4 – Desenho de Conjunto.

UNIDADE 9 - INTRODUÇÃO AO SOFTWARE APLICADO AO DESENHO

- 9.1.1 - Conhecendo e Definido áreas de trabalho
- 9.1.2 - Sistemas de coordenadas
- 9.1.3- Tipos de Linhas, espessura e Camadas (Layers)
- 9.1.4 - Descrição dos elementos da barra de ferramentas de desenho e edição
- 9.1.5 - Ferramenta de precisão
- 9.1.6 - Ferramenta de Dimensionamento e aplicação de Escala
- 9.1.7- Desenho e normas de elemento de fixação: Pino, Parafuso, Porca e Arruela.

UNIDADE 10 - FORMATOS DE IMPRESSÃO E LEGENDAS

- 10.1 - Lay-out de plotagem (Paperspace e Modelspace).
- 10.2 - Inserindo Referencias Externas com ATTDEF (Atributos).
- 10.3 - Criando o Próprio formato - Inserindo e editando blocos.

UNIDADE 11 – DESENHANDO E COTANDO PERSPECTIVA

- 11.1 - Modo Isométrico.
- 11.2 - Ferramenta Dimension Oblique.

UNIDADE 12 – PROJEÇÕES ORTOGONAIS NO CAD

12.1 - Aplicação das principais ferramentas e comandos na elaboração das projeções ortogonais.

- 12.2 - Seleção da escala e formato (Layout de impressão).

UNIDADE 13 - CORTES, SEÇÕES, VISTAS AUXILIARES E VISTAS SIMPLIFICADAS

- 13.1 - Ferramentas de Hachuras (Hatch).
- 13.2 - Criando Camadas (tipos, espessuras, cores de linhas aos cortes e vistas).

UNIDADE 14 - INSERÇÃO DE SÍMBOLOGIA EM DESENHOS TÉCNICOS

- 14.1 - Introdução a Simbologia de Tolerância Dimensional e Geométrica.
- 14.2 - Inserção de: Simbologia de Rugosidade e, de soldagem.

UNIDADE 15 - DESENHO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS E MECATRÔNICOS

- 15.1 - Desenhos de porcas, arruelas, polias, chavetas, recartilhas e molas.
- 15.2 - Desenhos de pequenos conjuntos mecânicos.

UNIDADE 16 - INTRODUÇÃO AO CONCEITO 3D

15.1 – Representação Tridimensional e Coordenadas Espaciais (Cartesianas, Cilíndricas e Esféricas).

3 – Metodologia de Ensino

- Aulas expositivas, com o auxílio de data show, quadro branco e pranchetas individuais contendo régua paralela, utilizando instrumentos como, escalímetro, esquadros, compasso, transferidor e elementos de madeira como componentes.
- Aulas com utilização da plataforma AutoCAD - V.2016 Acadêmico.
- Resolução de exercícios e desenhos em formatos A4 e A3.
- Resolução de exercícios e desenhos na plataforma em formatos A4, A3, A2, A1.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- DEHMLLOW, M. **Desenho Mecânico**. São Paulo: Ed Viedusp.
- FREDERICK, E. G. – **Comunicação Gráfica Moderna**. Editora Bookman, 2002. Tradução: Alexandre K.
- FRENCH, T.E. **Desenho Técnico**. 1ª Ed Porto Alegre: Editora Globo, 1975.

- MANFÉ, G., et all. **Manual do Desenho Técnico Mecânico**. São Paulo: Angelotti Ltda., 1991. vol. 1, 2 e 3.
- 4) BALDAM, R. Auto CAD 2002- Utilizando Totalmente – Editora Érica- São Paulo-4ª ed. 2004- pg 484
- 5) FIALHO, A. B.- SOLIDWORKS OFFICE PREMIUM 2008 - Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos Industriais - Plataforma Para Projetos Cad/Cae/Cam. Editora Érica. Pág 560. ISBN: 978-85-3650-1932
- 6) FINKELSTEIN, E. Auto CAD 2000- a Bíblia- Editora Ciência Moderna- Rio de Janeiro-2000- pg 1273
- 7) MAGUIRE, D., SIMMONS, C. – Desenho Técnico , Problemas e Soluções- ed. Hemus, 2004
- 8) MANFÉ, G., POZZA, R, SCARATO, G. – Desenho técnico mecânico- ed Hemus, 2004, vol. 1
- 9) MANFÉ, G., et all. Manual do Desenho Técnico Mecânico. São Paulo: Angelotti Ltda., 1991. vol. 1 ,2 e 3.

Bibliografia Complementar:

- 1) MAGUIRE, D., SIMMONS, C. – **Desenho Técnico, Problemas e Soluções**- ed. Hemus, 2004.
- 2) MANFÉ, G., POZZA, R, SCARATO, G. – **Desenho Técnico Mecânico** - ed Hemus, 2004, vol. 1.
- PEREIRA, W.X. **Desenho Técnico** – Apostila Texto.
- PROVENZA, F. **Desenhista e Projetista de Máquinas**. São Paulo: Protec, 1978.
- SOARES, E.A. et al. **Desenho Mecânico** (Informação Tecnológicas e Exercícios). B.H.: Cefet-MG, 1990.
- 9) Missagia, Zélia M. V. **Apostila de Desenho Auxiliado por computador - Apostila Texto**.

ELABORADO POR: PROFESSOR JADER BÔSCO GOMES

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO:

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: CIRCUITOS ELÉTRICOS

CH semanal:

CH total:

Série: 1ª	02 h/a	80 h/a
1 – OBJETIVOS Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de: - Identificar os fenômenos básicos de eletricidade. - Estabelecer relações de causa e efeito dos fenômenos básicos elétricos. - Identificar os principais componentes de um circuito elétrico. - Calcular os parâmetros dos circuitos de corrente contínua e corrente alternada. - Analisar os circuitos elétricos aplicando leis e teoremas. 2 – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À ELETRICIDADE 1.1 - Conceituação de corrente elétrica 1.2 - Efeitos da corrente 1.3 - Diferença de potencial 1.4 - Energia elétrica absorvida 1.5 - Potência elétrica 1.6 - Fontes de energia UNIDADE 2 - RESISTÊNCIA ELÉTRICA 2.1 - Resistividade elétrica 2.2 - Resistência elétrica 2.3 - Variação da resistência com a temperatura 2.4 - Leis de Ohm UNIDADE 3 - CIRCUITOS ELÉTRICOS 3.1 - Circuitos série, paralelo e misto 3.2 - Divisor de tensão e divisor de corrente 3.3 - Circuito aberto e curto-circuito 3.4 - Circuitos em ponte 3.5 - Transformação Δ-Y e Y-Δ UNIDADE 4 - ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.1 - Leis de Kirchhoff 4.2 - Teoremas de Thévenin e Norton 4.3 - Teorema da superposição 4.4 - Teorema da máxima transferência de potência UNIDADE 5 - CAPACITÂNCIA 5.1 - Definição de unidade 5.2 - Potencial de um capacitor 5.3 - Energia armazenada 5.4 - Associações 5.5 - Transitório de carga e descarga UNIDADE 6 - INDUTÂNCIA 6.1 - Definição de unidade		

- 6.2 - Auto indutância
- 6.3 - Indutância mútua
- 6.4 - Associações
- 6.5 - Armazenamento de energia
- 6.6 - Transitório do circuito RL

UNIDADE 7 - CORRENTE ALTERNADA

- 7.1 - Geradores elementares
- 7.2 - Forma senoidal, frequência e período
- 7.3 - Representação vetorial das grandezas alternadas
- 7.4 - Diagramas fasoriais
- 7.5 - Valores médio e RMS

UNIDADE 8 - CIRCUITOS MONOFÁSICOS EM CA

- 8.1 - Circuitos puramente resistivo, indutivo e capacitivo
- 8.2 - Circuitos série RL, RC e RLC
- 8.3 - Circuitos paralelo RL, RC e RLC
- 8.4 - Circuitos RLC mistos
- 8.5 - Ressonância série e paralelo
- 8.6 - Potência real, reativa e aparente
- 8.7 - Análise de resolução de circuitos CA

3 – METODOLOGIA DE ENSINO

- Aula expositiva usando quadro branco ou recursos áudios-visuais.
- Uso de livros da área.
- Trabalhos, listas de exercício e relatórios.

4 – BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

- 1) O'Malley, John. Análise de Circuitos. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1993.
- 2) BARTKOWIAK, Robert A. Circuitos Elétricos. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1999. 591p. ISBN 8534609314.
- 3) EDIMINISTER, Joseph. Circuitos Elétricos. São Paulo: Makron Books, Pearson Education, C 1991. 585p. ISBN0074606395.
- 4) GUSSOW, Milton. Eletricidade Básica. 2.ed. rev. e ampli. São Paulo: Makron Books, c1997. 639p. ISBN 8534606129.

Bibliografia Complementar:

- 1) DAVID E. JOHNSON, JOHN L. HILBURN, JOHNNY R. JOHNSON. Fundamentos de análise de Circuitos Elétricos. Ed. Prentice Hall do Brasil, Quarta Edição, 1994.
- 2) ROBERT L. BOYLESTAD. Introdução a Analise de Circuitos. Ed. Prentice Hall do Brasil, 8a Edição, 1998.
- 3) WILLIAM H. HAYT JR., JACK E. KEMMERLY. Análise de Circuitos em Engenharia. Ed. McGraw-Hill, 1973.

ELABORADO POR: Prof. Márcio Wladimir Santana

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA**

**Disciplina: INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL E
ELEMENTOS DE MÁQUINAS**

**CH semanal:
02 h/a**

**CH total:
80 h/a**

Série: 1ª

1 - Objetivos

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Empregar corretamente a terminologia adequada em metrologia.
- Converter medidas do sistema métrico para o sistema inglês ou vice-versa.
- Identificar as características metrológicas dos instrumentos.
- Executar medições utilizando paquímetros com resolução de 0,05mm, 0,02mm, 1/128" e 0,001".
- Aplicar a técnica de utilização dos blocos padrão.
- Utilizar relógio comparador adequadamente.
- Verificar superfícies planas, raios, folgas e roscas.
- Medir ângulo em peças utilizando o transferidor, o esquadro ou o goniômetro.
- Medir peças utilizando micrômetros externos e internos com resolução de 0,01mm; 0,001mm e 0,0005mm.
- Consultar corretamente a tabela de ajustes e tolerâncias.
- Diferenciar os diversos tipos de roscas encontradas comercialmente.
- Saber a importância da calibração dos instrumentos de medição.

- Identificar os principais tipos de órgãos de máquinas, suas aplicações e montagens.
- Analisar, pela cinemática, os sistemas mecânicos.
- Especificar os elementos de máquinas.
-

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À METROLOGIA

1.1 - A importância da metrologia

1.2 - Metrologia em nosso cotidiano

1.3 - Fontes de erro, erros de medição e exatidão das medidas

UNIDADE 2 - CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA METROLOGIA

2.1 - Divisão de escala
2.2 - Resolução
2.3 - Faixa de medição
UNIDADE 3 - SISTEMAS DE UNIDADES
3.1 - Sistema internacional
3.2 - Sistema inglês
3.3 - Conversão de unidades
UNIDADE 4 - RÉGUA GRADUADA, METRO E TRENA
4.1 - Características principais
4.2 - Aplicações mais comuns
4.3 - Cuidados no manuseio e conservação
UNIDADE 5 - PAQUÍMETROS: CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES
5.1 - Nomenclatura das partes principais
5.2 - Tipos, características e aplicações
5.3 - Técnica de utilização e erros
5.4 - Cuidados no manuseio e conservação
5.5 - Paquímetro com resolução de 0,05 mm e 0,02 mm
5.5.1 - Princípio do nônio
5.5.2 - Prática de medição e leitura
5.6 - Paquímetro com resolução de 1/128" e 0,001"
5.6.1 - Princípio do nônio
5.6.2 - Prática de medição e leitura
UNIDADE 6 - MICRÔMETROS: CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES
6.1 - Nomenclaturas das partes principais
6.2 - Tipos
6.3 - Técnica de utilização (ajuste do zero) e erros
6.4 - Cuidados no manuseio e conservação
6.5 - Micrômetro externo
6.5.1 - Resolução de 0.01 mm e 0.001 mm
6.5.2 - Prática de medição e leitura
UNIDADE 7 - BLOCOS PADRÃO
7.1 - Materiais
7.2 - Classificação de blocos padrão
7.3 - Jogos, técnica de empilhamento e conservação
UNIDADE 8 - RELÓGIO COMPARADOR
8.1) Aplicações
8.2) Nomenclatura das partes principais
8.3) Princípios de funcionamento
8.4) Técnica de utilização
UNIDADE 9 - MEDIÇÃO ANGULAR
9.1 - Esquadro
9.2 - Transferidor
9.3 - Goniômetro
9.4 - Cuidados no manuseio e conservação dos instrumentos
9.5 - Prática de medição e leitura
UNIDADE 10 - TOLERÂNCIA DE FABRICAÇÃO

10.1 - Tolerância de ajuste na produção mecânica
10.2 - Conceitos fundamentais de tolerância dimensional
10.3 - Intercambialidade de peças
10.4 - Sistema internacional "ISO" de tolerâncias
10.4.1 - Ajuste com folga e suas subdivisões
10.4.2 - Ajuste com interferência e suas subdivisões
10.4.3 - Sistema de furo normal H7 e eixo normal h7
10.4.4 - Tabelas para tolerância de ajuste
UNIDADE 11 - CONTROLE DIMENSIONAL DE ROSCAS
11.1 - Definição e nomenclatura das partes
11.2 - Características
11.3 - Medição de roscas conforme norma
UNIDADE 12 - CALIBRAÇÃO
12.1 - Conceitos básicos
12.2 - Importância da calibração dos instrumentos de medição
12.3 – Rastreabilidade
UNIDADE 13 - ESTUDO CINEMÁTICO
13.1 - Transmissão de potência, torque e força
13.2 - Redutores e multiplicadores de velocidade
UNIDADE 14 - TRANSMISSÃO POR POLIAS E CORREIAS
14.1 - Polias e correias planas
14.2 - Polias e correias trapezoidais
UNIDADE 15 - CABOS DE AÇO
15.1 - Principais tipos e aplicações
15.2 - Especificação técnica
UNIDADE 16 - ROLAMENTOS
16.1 - Principais tipos e aplicações
16.2 - Critérios de seleção
UNIDADE 17 - ENGRENAGENS CILÍNDRICAS DE DENTES RETOS
17.1 - Definição, aplicação e montagem
17.2 - Elementos componentes
UNIDADE 18 - ENGRENAGENS CILÍNDRICAS DE DENTES HELICOIDAIS
18.1 - Aplicação, montagem, vantagens e desvantagens
18.2 - Elementos componentes
18.3 - Interferência e rendimento
UNIDADE 19 - TRANSMISSÃO POR PARAFUSO SEM FIM E COROA
19.1 - Aplicação, montagem, vantagens e desvantagens
19.2 - Elementos componentes
19.3 - Interferência e rendimento
UNIDADE 20 - ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E UNIÃO
20.1 - Critérios de seleção
UNIDADE 21 - CORRENTES
21.1 - Principais tipos e aplicações
UNIDADE 22 - MONTAGEM DE MECANISMOS
22.1 - Análise cinemática

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas, Exercícios de fixação, Datashow e Práticas de laboratório.

4 – Bibliografia**Bibliografia Básica:**

- 1) SILVA NETO, João Cirilo da. Metrologia e controle Dimensional: Conceitos, Normas e Aplicações. Rio de Janeiro 2012 – ISBN 978-85-352-5579-9
- 4) INMETRO. Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia.
- 5) Apostila de metrologia. Belo Horizonte: CEFET-MG.
- 6) Metrologia – telecurso 2000 – curso profissionalizante.
- 7) MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. São Paulo: ed. Érika, 1988.
- 8) PROVENÇA, F. Mecânica aplicada. São Paulo: Protec, 1975.
- 9) NELMANN, Gustavo. Elementos de máquinas. São Paulo: ed. Edgard Blucher.

Bibliografia Complementar:**I – BIBLIOGRAFIA**

- 1) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6388. Relógios comparadores com leitura de 0.01 mm.
- 2) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6393. Paquímetros com leitura de 0.1 mm e 0.05 mm.
- 3) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6670/1981. Micrômetros externos com leitura de 0,01 mm.
- 4) Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM.
- 5) Metrologia Legal.
- 6) SKF. Rolamentos. Catálogo.
- 7) CIMAF. Cabos de aço. Catálogo.
- 8) GATES. Correias. Catálogo.
- 9) TELECURSO 2000 PROFISSIONALIZANTE. Elementos de Máquinas.
- 10) Apostila MECANISMOS. Belo Horizonte: CEFET MG.

ELABORADO POR: Prof. José Maria Cândido
Prof. Carlos Ademir da Silva

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: Gestão da Qualidade e Segurança do Trabalho Série: 1ª	CH semanal: 02 h/a	CH total: 80 h/a
--	---------------------------	-------------------------

1 – Objetivos

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar os tipos de práticas administrativas e os aspectos da cultura organizacional de uma empresa.
- Identificar os princípios básicos para o gerenciamento humano;
- Supervisionar processos de trabalho, observando os aspectos de qualidade e produtividade.
- Identificar os principais fatores influentes em ambiente de trabalho, que interferem na capacidade do processo, produtividade e dispêndio de energia.
- Agir, no tratamento de situações problemáticas, observando os aspectos organizacionais, tecnológicos e humanos.
- Identificar os principais fatores estratégicos influentes num ambiente empresarial.
- Aplicar conceitos de gestão estratégica da qualidade e ambiental em organizações privadas ou públicas.
- Aplicar as ferramentas da qualidade na solução de problemas em organizações privadas ou públicas.
- Identificar os requisitos da Segurança do Trabalho e sua aplicação no ambiente organizacional.
- Obter conhecimento das Normas Regulamentadoras.
- Identificar os componentes de inspeção ambiental e gerir o mapa de risco no ambiente de trabalho.

2 – Conteúdo Programático**UNIDADE 1: GERENCIAMENTO DE PROCESSOS****1.1 – Introdução à administração pela qualidade****1.1.1 – Definição de qualidade****1.1.2 – Dimensões da qualidade****1.1.3 – Evolução da qualidade****1.2 – Descrição de Processos****1.2.1 – Processos básicos de uma empresa****1.2.2 – Cliente interno, cliente externo e fornecedores****1.2.3 – Macro processo e micro processo****1.2.4 – Fluxograma de operações****1.2.5 – Planejamento operacional de processos****1.2.6 – Ciclo PDCA e SDCA****1.2.7 – Gerenciamento de Processos e Indicadores de Qualidade**

- 1.3 – Padronização de processos
 - 1.3.1 – Normalização técnica
 - 1.3.2 – Elaboração de documentos
 - 1.3.3 – Controle de documentos
- 1.4 – Melhorias de Processo e Qualidade
 - 1.4.1 – Elementos básicos dos programas suportes (5S, Kaizen, *Lean Manufacturing*)
 - 1.4.2 – Características e aplicações dos programas suportes
 - 1.4.3 – Planejamento, implantação e avaliação dos resultados dos programas suportes
- 1.5 – Tratamento de problemas e falhas
 - 1.5.1 – Ferramentas básicas da qualidade
 - 1.5.2 – MASP – Método de Análise e Solução de Problemas
 - 1.5.3 – CEP – Controle Estatístico de Processo
 - 1.5.4 – FMEA – *Failure Mode and Effect Analysis*
- 1.6 – Sistemas de Gestão
 - 1.6.1 – Sistema de gestão da qualidade ISO 9000
 - 1.6.2 – Sistema de gestão ambiental ISO 14000
 - 1.6.3 – Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional OHSAS 18001
 - 1.6.4 – Responsabilidade Social ISO 26000
 - 1.6.5 – Programas de Excelência da Qualidade

UNIDADE 2: SEGURANÇA DO TRABALHO

- 2.1 - Introdução Segurança do Trabalho
 - 2.1.1 -Conceitos e evolução histórica
 - 2.1.2 -SESMT e CIPA
 - 2.1.3 -Acidente de trabalho
 - 2.1.3.1 -Conceitos e evolução histórica
 - 2.1.3.2 - Divisão acidente de Trabalho
 - 2.1.3.3 - Causas e consequências de acidente de trabalho
 - 2.1.3.3.1 - Ato inseguro e condições inseguras
 - 2.1.3.4 - Estatísticas de acidentes
 - 2.1.3.4.1 - Coeficiente de frequência (CF)
 - 2.1.3.4.2 - Coeficiente de gravidade (CG)
- 2.2 - Normas Regulamentadoras
 - 2.2.1 - NR's – Normas Regulamentadoras
- 2.3 - Equipamentos de proteção individual e coletiva
- 2.4 - Mapa de Riscos Ambientais
 - 2.4.1 - Inspeção de Segurança
 - 2.4.2 - Mapa de Riscos

3 – Metodologia de Ensino

Aula expositiva com método de ensino orientado para a aprendizagem e conhecimento. Análise de estudos de caso e realização de trabalhos em equipe.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) ABNT. Coletânea de Normas técnicas de Sistemas da Qualidade – ISO 9000, 9001 e 9004. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.
- 2) ABNT. Coletânea de Normas de Gestão Ambiental – ISO 14000, 14001 e 14004. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.
- 3) SILVA, João Martins da. O Ambiente da Qualidade na Prática. Belo horizonte: 3ª edição, Fundação Cristiano Ottoni. 1996. 260 p.
- 4) CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.
- 5) CAMPOS, Vicente Falconi. TQC Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- 6) CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração. São Paulo: 4ª edição. Editora Makron Books, 1993.
- 7) CRESPO, Antônio Arnot. Estatística Fácil. São Paulo: Editora Saraiva, 18ª edição, 2002. 224p.
- 8) DAVIS, Markm. Fundamentos da Administração da Produção. Porto Alegre: Editora Bookman, 3ª edição, 2001.
- 9) FILHO, Carlos Luiz Regazzi. Normas Técnicas: *Conhecendo e Aplicando na Empresa*. Rio de Janeiro: CNI / DAMPI, 1995.
- 10) PEIXOTO, Neverton Hofstadler. Segurança do Trabalho. Colégio Técnico Industrial. Santa Maria–RS, 2011.
- 11) SANTOS, Márcio Bambirra. Mudanças Organizacionais: Técnicas e Métodos para a Inovação – Belo Horizonte: Inovart, 2004. 280p.
- 12) WERKEMA, Maria Cristina Catarino. Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

Bibliografia Complementar:

- 1) COSTA, Rosane M. C., PENA, Solange M. N., BOSCHI Celisa. Como Praticar o 5 S na Escola. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.
- 2) Geocites: www.target.com.br/, www.ubq.org.br/, www.prenticehall.com.br/, www.sebrae.com.br/
- 3) SLACK, Nigel, CHAMBERS Stuart, HARLAND Christine, HARRISON Alan e JOHNSTON Robert. Administração da Produção. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

ELABORADO POR:

Prof. Carlos Ademir da Silva

Prof. Dario Geraldo Rodrigues
 Prof. Jader Bosco Gomes
 Prof. Tássio Spuri Barbosa

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO:

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: MÁQUINAS TÉRMICAS E DE FLUXO
Série: 2ª

CH semanal:
 (02 h/a)

CH total:
 (80 h/aula)

1 - Objetivos

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Classificar as máquinas térmicas e de fluxo.
- Diferenciar uma máquina térmica de uma máquina de fluxo.
- Analisar cálculos relacionados a sistemas fluidos.
- Executar cálculos relacionados a sistemas fluidos.
- Analisar cálculos relacionados a sistemas térmicos.
- Executar cálculos relacionados a sistemas térmicos.
- Especificar o equipamento adequado para o serviço requerido.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - MECÂNICA DOS FLUIDOS

1.1 - Estática dos fluidos

1.1.1 - Teorema de Stevin

1.1.2 - Lei de Pascal

1.1.3 - Princípio de Arquimedes

1.2 - Dinâmica dos fluidos

1.2.1 - Lei da viscosidade de Newton

1.2.2 - Lei da conservação de massa ou da continuidade

1.2.3 - Equação de Bernoulli

UNIDADE 2 – TERMODINÂMICA DAS MÁQUINAS DE FLUXO

2.1 - Propriedades termodinâmicas dos fluidos

2.2 - Processos termodinâmicos

2.3 - Primeira lei da termodinâmica / balanço térmico

UNIDADE 3 – MÁQUINAS DE FLUXO

3.1 - Classificação das máquinas de fluxo

- 3.1.1 - Máquinas hidráulicas motrizes
- 3.1.2 - Máquinas hidráulicas operatrizes
- 3.1.3 - Máquinas hidráulicas mistas

3.2 - Bombas

- 3.2.1 - Instalações para bombeamento
- 3.2.2 - Altura manométrica da instalação
- 3.2.3 - Perda de carga da instalação
- 3.2.4 - Rendimento
- 3.2.5 - Potência de acionamento
- 3.2.6 - Características construtivas
- 3.2.7 - Curvas características
- 3.2.8 – Associação
- 3.2.9 - Escorva
- 3.2.10 - Altura de colocação

3.3 - Turbinas hidráulicas

3.4 - Ventiladores / Exaustores

UNIDADE 4 – MÁQUINAS TÉRMICAS

4.1 - Motores de combustão interna

- 4.1.1 - Terminologia aplicada
- 4.1.2 - Classificação
- 4.1.3 – Componentes
- 4.1.4 - Ciclos teórico e real
- 4.1.5 - Combustíveis e combustão
- 4.1.6 - Potências e rendimentos

4.2 - Turbinas a gás / Turbinas a vapor

4.3 - Geradores de vapor

4.4 - Compressores

4.5 - Sistemas de refrigeração

- 4.5.1 - Por compressão
- 4.5.2 - Por absorção
- 4.5.3 - Conversão de potência

3 – Metodologia de Ensino

A metodologia utilizada envolve o uso de aulas presenciais teóricas e práticas com o auxílio de equipamentos e mídias que facilitem o entendimento dos discentes.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) CARVALHO, Djalma Francisco. Instalações elevatórias. Bombas. 6. ed. Belo Horizonte: Fumarc, 1999. 354p.

- 2) CARVALHO, Djalma Francisco. Usinas hidroelétricas. Turbinas. 1. ed. Belo Horizonte: Fumarc, 1982. 197p.
- 3) CREDER, Hélio. Instalações de ar condicionado. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 2004. 318p.

Bibliografia Complementar:

- 1) DOSSAT, Roy D. Princípios de refrigeração. 1. ed. São Paulo: Hemus, 1980. 896p.
- 2) FILHO, Paulo Penido. Os motores: a combustão interna. 2. ed. Belo Horizonte: Lemi S.A., 1991. 699p.
- 3) GILES, Randal V. Mecânica dos fluidos e hidráulica. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980. 401p.
- 4) OLIVEIRA, Humberto Barros de; COSTA JÚNIOR, Ezequiel de Souza; COSTA, Maria Celeste Monteiro de Souza. Bombas. 4. ed. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2005. 40p.
- 5) OLIVEIRA, Humberto Barros de; COSTA, Maria Celeste Monteiro de Souza; MANZELA, André Aleixo. Motores de combustão interna. 2. ed. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2004. 44p.
- 6) PINHEIRO, Ivete Peixoto. Introdução à metodologia científica. 1. ed. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2002. 56p.
- 7) SHAMES, Irving Herman. Mecânica dos fluidos: princípios básicos. 1. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 192p.
- 8) WYLEN, Gordon J. Van; SONNTAG, Richard E.; BORGNAKKE, Claus. Fundamentos da termodinâmica. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. 537p.
- 9) OLIVEIRA, Humberto Barros de; COSTA JÚNIOR, Ezequiel de Souza. Tabelas de Propriedades Termodinâmicas. 2ª edição. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. 2005

ELABORADO POR:

Prof. Tássio Spuri Barbosa

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: ELETRÔNICA ANALÓGICA E DE POTÊNCIA

CH semanal:

CH total:

Série: 1ª

(02 h/a)

(80 h/aula)

1 - Objetivos

Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar dispositivos semicondutores em circuitos eletrônicos.
- Analisar circuitos com diodos retificadores.
- Desenhar formas de onda de circuitos retificadores.
- Analisar circuitos com transistores.
- Utilizar o transistor como chave e amplificador.
- Analisar circuitos básicos com amplificadores operacionais.
- Utilizar amplificadores operacionais.
- Identificar componentes eletrônicos de potência.
- Calcular os valores de tensão, corrente e potência dos circuitos eletrônicos.
- Analisar circuitos retificadores de potência controlados.
- Especificar retificadores de potência.
- Analisar circuitos conversores de potência CC/CA e suas aplicações.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - DIODOS

- 1.1 - Características e funcionamento
- 1.2 - Portas lógicas com diodos
- 1.3 - Retificadores monofásicos de meia onda
- 1.4 - Retificadores monofásicos de onda completa
- 1.5 - Circuitos ceifadores e grampeadores
- 1.6 - Diodos Zener: modelo e aplicações
- 1.7 - Introdução aos materiais semicondutores

UNIDADE 2 - TRANSISTORES

- 2.1 - Constituição e polarização: EC e CC
- 2.2 - Transistores como chave – polarização e aplicações
- 2.3 - Transistores como amplificador e aplicações
- 2.4 - Aplicações: fonte regulada com transistores

UNIDADE 3 - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

- 3.1 - Amplificadores operacionais: constituição e características
- 3.2 - Amplificadores inversor, não inversor, somador e subtrator
- 3.3 - Comparadores com histerese inversor e não inversor
- 3.4 - Integradores, diferenciadores e filtros com amplificadores operacionais

UNIDADE 4 - RETIFICADORES CONTROLADOS DE POTÊNCIA

- 4.1) SCR – funcionamento e características
- 4.2) Aplicações – SCR como relé de estado sólido e como retificador
- 4.3) Retificadores controlados monofásicos de meia onda
- 4.4) Retificadores controlados monofásicos de onda completa
- 4.5) Retificadores controlados trifásicos de meia onda e onda completa

UNIDADE 5 - CONVERSORES DE POTÊNCIA – GRADADORES

- 5.1 - Gradador monofásico com SCRs – controle por ângulo de fase e por ciclos integrais - curva de transferência de potência

- 5.2 - DIAC e TRIAC – funcionamento e características
- 5.3 - Aplicações – TRIAC como chave CA eletrônica
- 5.4 - Gradador monofásico como TRIAC e DIAC

UNIDADE 6 - CONVERSORES CC-CA DE POTÊNCIA – INVERSORES

- 6.1 - Transistor IGBT – funcionamento e características
- 6.2 - Inversor monofásico em ponte a transistor - onda quadrada e quase quadrada - funcionamento e aplicações
- 6.3 - Inversor monofásico em ponte a transistor – funcionamento em PWM senoidal e aplicações
- 6.4 - Inversor trifásico a transistor – funcionamento em PWM senoidal e aplicações

3 – Metodologia de Ensino

A metodologia utilizada envolve o uso de aulas presenciais teóricas e práticas com o auxílio de equipamentos e mídias que facilitem o entendimento dos discentes.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. 4.ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1997. 2V. ISBN 8534603782.
- 2) BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louís. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. São Paulo: Prentice-Hall, C 2004. 672p. ISBN 8587918222.
- 3) CAPUANO, Francisco G.; Marino, Aparecida M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica . 22.ed. ed. Érica. 312p. ISBN 8571940169.

Bibliografia Complementar:

- 1) AHMED, Ashfaq. Eletrônica de Potência. São Paulo: Pretence Hall, 2000. 479p. ISBN 8587918036.
- 2) MARQUES, Angelo Eduardo B.; Lourenço, Antônio Carlos. Dispositivos Semicondutores: diodos e transistores. 1.ed. ed. Erica, 1996. 416p. ISBN 8571943176.
- 3) OTÁVIO, Marcus. Ensino modular. Sistemas Analógicos Circuitos com Diodos e Transistores. 5 ed. ed. Erica. 392p. ISBN 8571946906.
- 4) CAPELLI, Alexandre. Eletrônica para Automação. 1 ed. ed. Antenna, 2004. 118p. ISBN 8570360509.

ELABORADO POR:

Prof. Alexandre Rodrigues Vaz

DATA 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: LABORATÓRIO DE ELETROELETRÔNICA
Série: 2ª

CH semanal:
 (02 h/a)

CH total:
 (80 h/aula)

1 - Objetivos

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar os fenômenos básicos de eletricidade.
- Analisar os circuitos elétricos e eletrônicos básicos.
- Calcular os parâmetros dos circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos.
- Elaborar diagrama de montagem com instrumentos de medidas elétricas.
- Executar leituras em instrumentos de medidas elétricas.
- Projetar circuitos elétricos e eletrônicos básicos.
- Montar circuitos elétricos trifásicos.
- Montar circuitos de comando e de potência

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE1 - CIRCUITOS RESISTIVOS EM CORRENTE CONTÍNUA

- 1.1 - Noções gerais de medição e segurança
- 1.2 - Medição de tensão, corrente, resistência e potência
- 1.3 - Circuito puramente resistivo série, paralelo e misto

UNIDADE 2 - CIRCUITOS RESISTIVOS EM REDE

- 2.1 - Lei de Kirchhoff: Solução de rede por corrente de malha
- 2.2 - Lei de Kirchhoff: Solução de rede por corrente auxiliar ou nodal

UNIDADE 3 - CIRCUITOS RESISTIVOS E CAPACITIVOS

- 3.1 - Circuito resistivo e capacitivo misto: regime permanente
- 3.2 - Circuito resistivo e capacitivo série: regime transitório

UNIDADE 4 - MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO

- 4.1 - Levantamento da curva de magnetização
- 4.2 - Estudo dos circuitos magnéticos com entreferro

UNIDADE 5 - CORRENTE ALTERNADA MONOFÁSICA - CIRCUITOS SÉRIE

- 5.1 - Circuito puramente resistivo
- 5.2 - Circuito resistivo e indutivo
- 5.3 - Circuito resistivo e capacitivo
- 5.4 - Circuito resistivo, indutivo e capacitivo

UNIDADE 6 - CORRENTE ALTERNADA MONOFÁSICA - CIRCUITO PARALELO

6.1 - Circuito resistivo, indutivo e capacitivo

6.2 - Ressonância em circuitos RLC

6.3 - Correção de fator de potência

UNIDADE 7 - CORRENTE ALTERNADA POLIFÁSICA

7.1 - Ligação estrela e triângulo equilibrado

7.2 - Ligação estrela e triângulo desequilibrado

7.3 - Ligação estrela desequilibrado a 4 fios

UNIDADE 8 - CIRCUITOS COM DIODOS

8.1 - Características e aplicações dos diodos

8.2 - Retificador de meia onda e onda completa

8.3 - Retificador de onda completa com filtro

8.4 - Circuitos ceifadores e grampeadores

8.5 - Circuitos com diodo Zener

UNIDADE 9 - CIRCUITOS COM TRANSISTORES

9.1 - Levantamento e características dos transistores

9.2 - Circuitos de polarização dos transistores

9.3 - Transistores funcionando com chave

9.4 - Transistores com amplificador de tensão

UNIDADE 10 - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

10.1 - Amplificadores de tensão

10.2 - Circuitos comparadores

10.3 - Circuitos somadores

10.4 - Circuitos integrador e diferenciador

UNIDADE 11 - CIRCUITOS DE POTÊNCIA

11.1 - Características e funcionamento dos tiristores

11.2 - Retificador controlado de meia onda e onda completa

11.3 - Circuito de comando com DIAC

11.4 - Circuito de comando com TCA 785

11.5 - Circuito de comando de potência em CA

11.6 - Circuito de controle de potência

3 – Metodologia de Ensino

A metodologia utilizada envolve o uso de aulas presenciais teóricas e práticas com o auxílio de equipamentos e mídias que facilitem o entendimento dos discentes.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

1) BARTKOWIAK, Robert A. Circuitos Elétricos. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1999. 591p.

ISBN 8534609314.

2) EDIMINISTER, Joseph. Circuitos Elétricos. São Paulo: Makron Books, Pearson Education, C 1991. 585p. ISBN0074606395.

3) GUSSOW, Milton. Eletricidade Básica. 2.ed. rev. e ampli. São Paulo: Makron Books, c1997.639p. ISBN 8534606129.

Bibliografia Complementar:

1) MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. 4.ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1997 2V. ISBN 8534603782.

2) BOYESTAD, Robert L. ; NASHELSKY, LOUIS. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. São Paulo: Prentice Hall, C 2004. 672p. ISBN 8587918222.

3) CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Aparecida M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. 22.ed. ed. Erica-312p. ISBN 8571940169. Alexandre. Eletrônica para Automação. 1 ed. ed. Antenna, 2004. 118p. ISBN 8570360509.

ELABORADO POR:

Prof. Alexandre Rodrigues Vaz

DATA 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Disciplina: MÉTODOS DE MANUTENÇÃO E SOLDAGEM Série: 2ª	CH semanal: 02 h/a	CH total: 80 h/a
1 - Objetivos Ao final da 1ª série, o aluno deverá ser capaz de: - Observar as normas de segurança e higiene do trabalho. - Identificar máquinas, ferramentas e instrumentos utilizados na manutenção. - Elaborar relatórios, planos e programas de manutenção. - Analisar desenhos de conjuntos e catálogos de máquinas e equipamentos. - Descrever as etapas que compõem uma operação de soldagem. - Praticar as normas de higiene e segurança no trabalho, na soldagem. - Descrever as variáveis que influenciam as operações de cada processo de soldagem.		

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - NORMAS DE SEGURANÇA E HIGIENE NA MANUTENÇÃO

1.1 - Equipamentos de proteção individual e coletivo

1.2 - Prevenção de acidentes e conscientização

1.3 - Limpeza e conservação

UNIDADE 2 - CLASSIFICAÇÃO DA MANUTENÇÃO

2.1 - Manutenção não planejada

2.2 - Quebra por falta de manutenção (B. D. M.)

2.3 - Manutenção corretiva

2.4 - Manutenção planejada

2.5 - Manutenção preventiva

2.6 - Manutenção preditiva

2.7 - Manutenção produtiva total (T. P. M.)

2.8 - Terotecnologia

UNIDADE 3 - FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS

3.1 - Tipos de ferramentas e manuseio

3.2 - Tipos de instrumentos e manuseio

UNIDADE 4 - ANÁLISE DE FALHAS EM MÁQUINAS

4.1 - Origem de danos e defeitos

4.2 - Falhas e rupturas

4.3 - Tipos de desgastes

UNIDADE 5 - COMPONENTES E CONJUNTOS

5.1 - Órgãos de transmissão

5.2 - Órgãos de vedação

5.3 - Órgãos de fixação

5.4 - Cabos de aço e correntes

UNIDADE 6 - LUBRIFICAÇÃO INDUSTRIAL

6.1 - Atrito e controle

6.2 - Tipos de lubrificantes

6.3 - Equipamentos para lubrificação

UNIDADE 7 - TÉCNICAS DE DESMONTAGEM E MONTAGEM

7.1 - Leitura e interpretação de desenho de conjuntos

7.2 - Componentes fixos e móveis

UNIDADE 8 - SOLDAGEM DE MANUTENÇÃO

8.1 - Processos utilizados

8.2 - Análise dos procedimentos

8.3 - Aplicações

UNIDADE 9 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

9.1 - Máquinas operatrizes

9.2 - Máquinas de levantamento e transporte

9.3 - Compressores e bombas

UNIDADE 10 - GESTÃO DA MANUTENÇÃO

10.1 - Relatórios gerenciais de manutenção

10.2 - Índice de custos

UNIDADE 11 - SOLDAGEM

11.1 - Conceitos fundamentais

UNIDADE 12 - HIGIENE E SEGURANÇA NA SOLDAGEM

- 12.1 - Efeitos prejudiciais dos raios e gases
- 12.2 - Choque elétrico
- 12.3 - Queimaduras
- 12.4 - Equipamentos de proteção individual e coletivo
- 12.5 - Organização do setor

UNIDADE 13 - CLASSIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM

- 13.1 - Conforme a natureza da união
- 13.2 - Conforme a fonte de energia

UNIDADE 14 - INTRODUÇÃO À METALURGIA DA SOLDAGEM

- 14.1 - Conceituação
- 14.2 - Aspectos térmicos
- 14.3 - Regiões de uma junta soldada

UNIDADE 15 - SOLDAGEM A GÁS E OXICORTE

- 15.1 - Descrição do processo
- 15.2 - Equipamentos empregados
- 15.3 - Variáveis operacionais mais importantes
- 15.4 - Técnicas correlatas – brasagem e molugem
- 15.5 - Consumíveis empregados
- 15.6 - Descontinuidades mais comuns
- 15.7 - Vantagens e desvantagens do processo
- 15.8 – Aplicações

UNIDADE 16 - SOLDAGEM COM ELETRODO REVESTIDO

- 16.1 - Descrição do processo
- 16.2 - Equipamentos empregados
- 16.3 - Variáveis operacionais mais importantes
- 16.4 - Consumíveis empregados
- 16.5 - Descontinuidades mais comuns
- 16.6 - Vantagens e desvantagens do processo
- 16.7 - Aplicações

UNIDADE 17: SOLDAGEM TIG

- 17.1 - Descrição do processo
- 17.2 - Equipamentos empregados
- 17.3 - Variáveis operacionais mais importantes
- 17.4 - Consumíveis empregados
- 17.5 - Descontinuidades mais comuns
- 17.6 - Vantagens e desvantagens do processo
- 17.7 - Aplicações

UNIDADE 18 - SOLDAGEM MIG / MAG

- 18.1 - Descrição do processo
- 18.2 - Equipamentos empregados
- 18.3 - Variáveis operacionais mais importantes
- 18.4 - Consumíveis empregados
- 18.5 - Descontinuidades mais comuns
- 18.6 - Vantagens e desvantagens do processo
- 18.7 - Aplicações

UNIDADE 19 - SOLDAGEM COM ARCO SUBMERSO

- 19.1 - Descrição do processo
- 19.2 - Equipamentos empregados
- 19.3 - Variáveis operacionais mais importantes
- 19.4 - Consumíveis empregados
- 19.5 - Descontinuidades mais comuns
- 19.6 - Vantagens e desvantagens do processo
- 19.7 - Aplicações

UNIDADE 16 - SOLDAGEM POR RESISTÊNCIA ELÉTRICA

- 20.1 - Descrição do processo
- 20.2 - Equipamentos empregados
- 20.3 - Variáveis operacionais mais importantes
- 20.4 - Descontinuidades mais comuns
- 20.5 - Vantagens e desvantagens do processo
- 20.6 - Aplicações

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas, Exercícios de fixação, Datashow e Práticas de laboratório.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) MIRSHAWKA, V. Manutenção preditiva: Caminho para o zero defeito. S. P. Ed. MacGraw Hill, 1991.
- 2) EPOMUCENO, L. X. Técnicas de manutenção preditiva. S. P. Ed. Edgard Blucher.
- 3) MARQUES, Paulo Villani; MODENESI, Paulo José; BRACARENSE, Alexandre Queiroz. Soldagem: fundamentos e tecnologia. 3. Ed. Atual. Belo Horizonte: UFMG, 2009. 362 p., il. (didática). ISBN 978-85-704-748-0 (boch). 621. 791.05 M357s
- 4) Wainer, Emílio e outros. Soldagem, Processos e Metalurgia. 1a reimpressão. São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda, 1995, 494p.

Bibliografia Complementar:

I – BIBLIOGRAFIA

- 1) MANFÉ e outros. Desenho Técnico Mecânico. S. P. Ed. Hemus.
- 2) SHROCK, J. Montagem, ajuste, verificação de peças de máquinas. R. J. Ed Reverte.
- 3) TAVARES, L. Excelência na manutenção: Estratégias, otimização e gerenciamento. Bahia, Ed. Casa da Qualidade. 1996.
- 4) DRAPINSKI, J. Manutenção mecânica básica: manual de oficina. S. P. Ed MacGraw Hill, 1978.
- 5) MOURA, C. R. S. E CARRETEIRO, R. P. Lubrificantes e Lubrificação, R. J. Ed. Técnica, 1978.
- 6) CIMAF. Cabos de aço. Catálogo.
- 7) ESAB. Manual de soldagem de manutenção.
- 8) SABÓ. Retentores. Catálogo.
- 9) GATES. Correias. Catálogo.
- 10) SKF. Rolamentos. Catálogo.

- 11) GEDORE. Ferramentas. Catálogo.
 12) LOCTITE. Travas e vedantes químicos. Catálogo.
 13) Welding Handbook - Welding Processes, vol. 2, capítulos 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14 e 19 - 8ª edição, Miami, Publicação da AWS, 1991.
 14) MACHADO, Ivan G. Soldagem & Técnicas Conexas: Processos. Porto Alegre, editado pelo autor, 1996. 477p.
 15) ALMENDRA, Antônio C. e outros. SOLDAGEM. Coleção Tecnologia SENAI. Organizadoras: Selma Ziedas e Ivanisa Tatini. Publicação da Diretoria de Educação – Senai. São Paulo, 1997. 553p.
 16) MODENESI, Paulo José e outros – Soldagem Fundamentos e Tecnologia – Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 363 p.

ELABORADO POR: Prof. José Maria Cândido
 Prof. Carlos Ademir da Silva

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Disciplina: PROGRAMAÇÃO APLICADA A MICROCONTROLADORES	CH semanal: (02 h/a)	CH total: (80h/a)
Série: 2ª		
1 - Objetivos Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de: - Compreender e interpretar programas desenvolvidos para plataformas computacionais e microcontroladores - Projetar programas em linguagem C para execução de tarefas de forma automática - Projetar e implementar projetos de automação controlados por microcontroladores - Diagnosticar e reparar defeitos em sistemas microcontrolados		
2 – Conteúdo Programático UNIDADE 1 – MICROCONTROLADORES 1.1. Introdução aos microcontroladores e critérios de seleção 1.2 Arquitetura interna e características gerais 1.3. Noções de compilação, memórias e alocação de variáveis na memória		

1.4. Periféricos Internos

1.5. Periféricos de entrada e saída: Pinos IO, Conversores Analógico-Digital, Timers e Interfaces Serial e I2C

UNIDADE 2 – ASSEMBLY

2.1. Noções de compilação

2.2. Set de instruções

2.3. Interface com periféricos e manipulação de variáveis

2.4. Interface com Sensores e atuadores

2.5. Projetos com microcontroladores em Assembly

UNIDADE 3 – PROGRAMAÇÃO EM C

3.1. Noções de compilação

3.2. Conjunto básico de instruções

3.3. Estruturas condicionais – IF

3.4. Estruturas de repetição - FOR, While, DoWhile

3.5. Interface com periféricos e manipulação de variáveis

3.6. Interface com Sensores e atuadores

3.7. Desenvolvimento de projetos orientados

3 – Metodologia de Ensino

- Aula expositiva usando quadro branco ou recursos áudios-visuais.

- Uso de livros e apostilas da área.

-Trabalhos e relatórios.

-Aulas práticas em laboratório, projetos, pesquisas, trabalhos e/ou seminários.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

Pereira, Fábio. Microcontroladores PIC: Programação C. 1 ed. São Paulo: Érica, 2007.

Souza, David José de. Conectando o PIC16f877A: Recursos Avançados. 4 ed. São Paulo: Érica, 2007

Souza, David José de. Desbravando o PIC16F84. 1 ed. São Paulo: Ed. Érica, 2000

Bibliografia Complementar:

Microchip, Inc. Pic16f87x Manual. CH, Arizona: Microchip, 2001.

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e fundamentos de medidas. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 1 v.

ELABORADO POR:

Israel Teodoro Mendes

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL
Série: 2ª

CH semanal:
 (02 h/a)

CH total:
 (80h/a)

1 – Objetivos

Ao final da 3ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Dar ao aluno uma perspectiva simplificada, mas coerente das técnicas de instrumentação e automação na indústria, entendendo a instrumentação como etapa importante de um sistema de controle industrial buscando:
- Apresentar ao aluno as relações entre funções de controle e ações de medição.
- Apresentar a instrumentação disponível para medidas das diversas grandezas.
- Apresentar os principais tipos de atuadores e sensores utilizados em automação de processos industriais.
- Planejar processos industriais disponibilizando a instrumentação.
- Proporcionar o conhecimento de processos industriais e suas técnicas e instrumentos de medição e automação.
- Relacionar sistemas de automação industrial com o uso de controladores lógico programáveis (PLCs).
- Identificar componentes físicos dos PLCs.
- Analisar softwares relativos a PLCs.
- Reconhecer métodos de programação de PLCs.
- Elaborar diagramas Ladder em função dos componentes de campo.
- Elaborar programas simples utilizando auxiliares, temporizadores e contadores em PLCs.
- Relacionar sistemas de automação industrial com o uso de PLCs.
- Interligar sensores e atuadores lógicos no PLC.
- Programar software supervisorio.
- Usar o PLC para supervisionar um processo industrial.

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO À INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS

- 1.1. Relação entre a função de controle e a ação de medir
- 1.2. Simbologia e Terminologia da Norma ISA
- 1.3. Elementos primários de medição
- 1.4. Sensibilidade, exatidão e precisão
- 1.5. Velocidade de resposta

UNIDADE 2 – ATUADORES E SENSORES INDUSTRIAIS

- 2.1. Sensores analógicos
- 2.2. Sensores digitais
- 2.3. Conversores AD/DA
- 2.4. Transdutores
- 2.5. Tipos de sensores:
 - 2.5.1. Sensores de tensão, corrente e potência
 - 2.5.2. Sensores de presença
 - 2.5.3. Sensores de posição
 - 2.5.4. Sensores ópticos
 - 2.5.5. Sensores de velocidade e de aceleração
 - 2.5.6. Sensores de temperatura
 - 2.5.7. Sensores de nível
 - 2.5.8. Sensores de vazão
 - 2.5.9. Sensores de umidade, gases e PH
- 2.6. Atuadores

UNIDADE 3 - CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS I

- 3.1. Introdução ao uso de controlador lógico programável
- 3.2. Aplicação do controlador lógico programável
- 3.3. Histórico do controlador lógico programável
- 3.4. Componentes de um controlador lógico programável
- 3.5. Classificação de controlador lógico programável segundo sua capacidade
- 3.6. Controlador lógico programável no controle de processos
- 3.7. Entradas e saídas digitais e analógicas
- 3.8. Fabricantes do PLC
- 3.9. Funcionamento do PLC

UNIDADE 4 - ELABORAÇÃO DE DIAGRAMAS DE CONEXÃO

- 4.1. Conceituação de entradas e saídas digitais
- 4.2. Conexões de entradas e saídas ao controlador programável I

UNIDADE 5 - ELABORAÇÃO DE DIAGRAMAS DE CONTATOS

- 5.1. Ciclo de varredura, varredura do programa
- 5.2. Apagamento da memória do controlador lógico programável
- 5.3. Níveis lógicos das entradas em função dos componentes no campo
- 5.4. Conceituação de contatos NF e NA em relação ao controlador lógico programável
- 5.5. Simbologia adotada para elaboração de diagramas de contato
- 5.6. Elaboração de diagrama de contato em função dos componentes no campo
- 5.7. Tipos de linguagem de programação de controlador lógico programável
- 5.8. Programação Ladder e simbologia básica

5.9. Norma de sinalização ISA para PLCs

UNIDADE 6 - PROGRAMAÇÃO BÁSICA DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

- 6.1. Numeração de entradas e saídas
- 6.2. Interligação dos componentes no campo ao controlador lógico programável
- 6.3. Bloco de Programa
- 6.4. Contatos em série e em paralelo
- 6.5. Rolagem do programa
- 6.6. Transferência do TP para o CP
- 6.7. Substituição de instruções
- 6.8. Inserção de instrução
- 6.9. Operadores físicos e lógicos
- 6.10. Instruções lógicas
- 6.11. Exercícios de aplicação

UNIDADE 7 - INSTRUÇÕES ESPECIAIS NO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

- 7.1. Função Set e Reset
- 7.2. Programação de auxiliares
- 7.3. Programação de temporizadores
- 7.4. Função monitoração
- 7.5. Programação de contadores
- 7.6. Contador bidirecional
- 7.7. Acionamento de motores trifásicos de indução com controlador lógico programável e inversor de frequência
- 7.8. Exercícios de aplicação

UNIDADE 8 - APLICAÇÃO AVANÇADA DE PLCs

- 8.1. Instruções Aritméticas
- 8.2. Instruções Especiais
- 8.3. Comparadores
- 8.4. Atividades Práticas de Aplicação
- 8.5. Resolução de situações problema

UNIDADE 9 - SINAIS ANALÓGICOS

- 9.1. Tipos
- 9.2. Características
- 9.3. Instruções de conversão
- 9.4. Exercícios de aplicação

UNIDADE 10- SOFTWARES SUPERVISÓRIOS

- 10.1. Definições
- 10.2. Supervisão de processos industriais
- 10.3. Hardware e software para supervisão, Características e aplicações
- 10.4. Elaboração com editores gráficos de telas tipo sinótico, alarme, comando e relatórios
- 10.5. Exercícios de atividades Práticas

3 – Metodologia de Ensino

- Aula expositiva usando quadro branco ou recursos áudios-visuais.
- Uso de livros e apostilas da área.
- Trabalhos e relatórios.
- Aulas práticas em laboratório, projetos, pesquisas, trabalhos e/ou seminários.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BOLBINOT, Alexandre; BRUSAMERELLO, Valner João. Instrumentação e fundamentos de medidas. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 2 v, il. ISBN v. 978-85-216-1754-9; v.2 978-85-216-1879-9 (broch)

GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 236 p., il. ISBN 978-85-7194-724-5 (broch.).

PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC: programação e instalação. Rio de Janeiro: LTC, c2010. xvi, 347 p., il. ISBN 978-85-216-1703-7 (broch.).

Bibliografia Complementar:

ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, c2010. X, 201 p., il ISBN 978-85-216-1762-4 (broch.)

FILHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. 6 ed. São Paulo: Érica, 2008. 278 p., il. ISBN 978-85-7194-922-5 (broch.)

ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 436 p. ISBN 978-85-216-2522-3 (broch.).

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo: Érica, 2008. 229 p. ISBN 978-85-7194-591-3 (broch.).

ELABORADO POR:

Profa. Cíntia Ribeiro Andrade

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Disciplina: COMANDOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS Série: 2ª	CH semanal: (02 h/a)	CH total: (80 h/aula)
1 - Objetivos Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de: – Conhecer os elementos do sistema de geração de energia hidráulica. – Identificar os componentes empregados no processo hidráulico eletrohidráulico. – Ler e interpretar circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos. – Projetar circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos. – Montar circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos. – Aplicar normas de segurança e higiene do trabalho e de gestão pela qualidade. – Distinguir elementos do sistema de geração de ar comprimido. – Identificar os componentes básicos utilizados no processo pneumático e eletropneumático. – Interpretar diagramas pneumáticos e eletropneumáticos. – Projetar circuitos básicos pneumáticos e eletropneumáticos. – Montar circuitos pneumáticos e eletropneumáticos. – Aplicar normas de segurança e higiene do trabalho e de gestão pela qualidade.		
2 – Conteúdo Programático UNIDADE 1 – IMPORTÂNCIA DA HIDRÁULICA 1.1 - Vantagens e limitações da hidráulica 1.2 - Grupos construtivos do sistema hidráulico (geração de energia fluida, distribuição, controle e transformação de energia) UNIDADE 2 – COMPONENTES HIDRÁULICOS E SUAS SIMBOLOGIAS 2.1 - Elementos componentes do sistema de geração de energia fluida 2.2 - Elementos componentes de distribuição e controle de vazão, pressão e direção 2.3 - Elementos componentes do sistema de transformação de energia hidráulica em mecânica. UNIDADE 3 – MONTAGEM E ANÁLISE DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS FUNDAMENTAIS 3.1 - Com regulação de velocidade 3.2 - Com acumuladores 3.3 - Regenerativos 3.4 - Utilizando válvulas de sequência e redutoras de pressão UNIDADE 4 – PROJETO DE UM SISTEMA HIDRÁULICO 4.1 - Dimensionar e especificar o atuador conforme fabricante 4.2 - Dimensionar e especificar a bomba conforme fabricante		

4.3 - Especificar o motor elétrico conforme fabricante

4.4 - Dimensionar e especificar o reservatório, filtros, tubulações, válvulas e acessórios, conforme fabricante

4.5 - Representar o circuito com a simbologia normalizada

UNIDADE 5 – ELETROHIDRÁULICA

5.1 - Introdução à Eletrohidráulica

5.1.1 - Dispositivos de comando

5.1.2 - Dispositivos de proteção

5.1.3 - Dispositivos de regulação

5.1.4 - Dispositivos de sinalização

5.1.5 - Sensores elétricos

5.1.6 - Sensores óticos

5.1.7 - Sensor de pressão

5.1.8 - Sensor de temperatura

5.2 - Circuito elétrico de potência nos motores elétricos de acionamento da bomba hidráulica

5.3 - Circuito elétrico de controle para alimentação dos dispositivos, sensores, válvulas e órgãos hidráulicos que compõem o sistema

5.4 - Comandos dos pistões

5.4.1 - Com repetição

5.4.2 - Automático

UNIDADE 6 – IMPORTÂNCIA DA PNEUMÁTICA

6.1 - Vantagens e limitações da pneumática aplicada

6.2 - Comparação entre equipamentos pneumáticos e órgãos de máquinas convencionais

6.3 - Grupos construtivos dos sistemas pneumáticos básicos (geração de ar comprimido, rede de distribuição e transmissão de energia)

UNIDADE 7 - COMPONENTES PNEUMÁTICOS E SUA SIMBOLOGIA

7.1 - Elementos componentes da rede de distribuição do ar comprimido

7.2 - Elementos componentes do sistema de transmissão de energia

UNIDADE 8 - PROJETO DE SISTEMAS PNEUMÁTICOS

8.1 - Tipos de compressores

8.2 - Capacidade do reservatório

UNIDADE 9- CIRCUITOS PNEUMÁTICOS FUNDAMENTAIS

9.1 - Com regulação de velocidade

9.2 - Com válvulas alternadoras

9.3 - Dependência de pressão

9.4 - Comando temporizador

9.5 - Método intuitivo

9.6 - Método cascata

9.6.1 - Com repetição de movimentos

9.6.2 - Com parada emergencial

UNIDADE 10 - REPRESENTAÇÕES DE ANÁLISE DE CIRCUITOS PNEUMÁTICOS

- 10.1 - Cronológica
- 10.2 - Por tabela
- 10.3 - Diagrama trajeto-passo
- 10.4 - Diagrama trajeto-tempo
- 10.5 - Diagrama de comando

UNIDADE 11 - COMANDOS ELETROPNEUMÁTICOS BÁSICOS

- 11.1 - Introdução a comandos eletropneumáticos básicos
- 11.2 - Nomenclatura elementar

UNIDADE 12 - CIRCUITOS ELETROPNEUMÁTICOS FUNDAMENTAIS

- 12.1 - Ciclo único
- 12.2 - Ciclo contínuo
- 12.3 - Com partida manual
- 12.4 - Com fim do curso eletromecânico
- 12.5 - Sensor capacitivo
- 12.6 - Sensor indutivo
- 12.7 - Sensor de contato reed
- 12.8 - Válvula de controle direcional acionada por simples ou por duplo solenóide
- 12.9 - Relé
- 12.10 - Temporizador
- 12.11 - Método de montagem intuitivo
- 12.12 - Método de montagem por cascata
- 12.13 - Análise de circuitos
- 12.14 - Detecção de falhas e defeitos

3 – Metodologia de Ensino

A metodologia utilizada envolve o uso de aulas presenciais teóricas e práticas com o auxílio de equipamentos e mídias e visitas técnicas que facilitem o entendimento dos discentes.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) PARKER HANNIFIN Co. Tecnologia Hidráulica Industrial. São Paulo: Centro Didático de Automação Parker Hannifin – Divisão Schrader Bellows.
- 2) Schmitt. Treinamento Hidráulico. São Paulo: Rexroth Hidráulica Ltda., 1985, 226 p.
- 3) FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Érica, 2003, 324 p.
- 4) FESTO DIDACTIC. Manual de pneumática básica. São Paulo: Festo Didactic.

Bibliografia Complementar:

- 1) Schmitt. Treinamento Hidráulico – Curso THR: Projetos. São Paulo: Rexroth Hidráulica Ltda., 1985, 132 p.
- 2) Schmitt. Treinamento Hidráulico – MHR: Curso Básico de Óleo Hidráulica Industrial para Mecânicos de Manutenção. São Paulo: Rexroth Hidráulica Ltda., 1985, 182 p.
- 3) PALMIERI, Engº A.C. Manual de Hidráulica Básica. Porto Alegre: Palloti, 1994, 326 p.
- 4) VICKERS, Manual de Hidráulica Industrial. 9. ed. São Paulo: 1986.
- 5) DRAPINSK, J. Hidráulica e Pneumática Industrial e Móvel. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1977, 287 p.
- 6) FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Érica, 2002, 260 p.
- 7) FESTO DIDACTIC. Introdução à Sistemas Eletrohidráulicos. 1 ed. São Paulo: FESTO DIDACTIC, 1987, 206 p.
- 8) NORMAS TÉCNICAS ISO 1219 e DIN 24300.
- 9) FESTO DIDACTIC. Introdução à Pneumática Industrial. São Paulo: Festo Didactic, 1995.
- 10) FESTO DIDACTIC. Técnicas de Automação Industrial. São Paulo: Festo Didactic, 2001, 188 p.
- 5) SCHRADER. Curso de automação pneumática.
- 11) ATLAS COPCO. Manual de Pneumática.
- 12) DRAPINSK, Janusz. Hidráulica e pneumática industrial.
- 13) SHRADER Bellows. Princípios Básicos, Produção, Distribuição e Condicionamento de Ar Comprimido. São Paulo, 1979.
- 14) FRANCO, Sérgio Nobre et al. Comandos Pneumáticos. São Paulo: SENAI, 1985.
- 10) MOREIRA, Ilo da Silva. Compressores. Instalação, Funcionamento e Manutenção, São Paulo: SENAI, 1991 (Série tecnol., ind. 2).
- 15) MEIXNER, H.; SAUER, E. Introdução a Sistemas Eletropneumáticos. São Paulo: Festo Didactic, 1996, 165 p.
- 16) BONACORSO, Nelso G.; NOLL, Valdir. Automação Eletropneumática. São Paulo: Érica, 1997, 137 p.
- MINEI, Ciro Y. , e PRIZENDT , Benjamin. Normalização para a Qualidade. São Paulo: SENAI - SP, 1995

ELABORADO POR:**Prof. Tássio Spuri Barbosa****DATA: 21/05/2018****DE ACORDO****Coordenador de curso /área****Coordenação Pedagógica**



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS Série: 2ª	CH semanal: 02h/a	CH total: 80h/a
1 - Objetivos Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de: – Conhecer o sistema de energia elétrica. – Identificar materiais e ferramentas usados em instalações elétricas. – Interpretar diagramas elétricos. – Elaborar diagramas elétricos. – Executar instalações elétricas. – Manusear ferramentas usadas em instalações elétricas – Interpretar plantas e projetos de instalações elétricas . – Estabelecer relação causa/efeito para dimensionamento de circuitos elétricos. 2 - Conteúdo Programático Parte 1- Laboratório UNIDADE 1 INTRODUÇÃO ÀS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 1.1 . Sistema de energia elétrica - Geração, transmissão e distribuição 1.2 . Instalação de baixa tensão - Normas técnicas e simbologia 1.3 . Segurança no Trabalho UNIDADE 2: CIRCUITOS ELÉTRICOS RESIDENCIAIS 2.1. Divisão de circuitos elétricos 2.2. Proteção 2.3. Diagramas elétricos multifilares e unifilares 2.4. Materiais e ferramentas 2.5. Emendas e derivações 2.6. - Execução das instalações elétricas prediais 2.6.1. - Interruptores simples, duas e três seções, paralelos e intermediários 2.6.2. - Tomadas e campainha 2.6.3. - Circuitos de iluminação residencial e industrial comandados por equipamentos especiais 2.6.4. Montagem de quadro de distribuição (QD) UNIDADE 3 - ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS 3.1. Aterramento e terrômetro 3.2. Perigos e efeitos da corrente elétrica 3.3. Proteção contra choques elétricos 3.4. Aplicação dos dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual Parte 2 UNIDADE 4: PREVISÃO DE CARGAS DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA 4.1. Objetivo		

4.2. Estimativa preliminar

4.3. Previsão de cargas conforme a NBR 5410

UNIDADE 5 - DIVISÃO DA INSTALAÇÃO EM CIRCUITOS/ DEMANDA

5.1. Localização dos pontos elétricos

5.2. Setores de uma instalação elétrica

5.3. Recomendações para localização dos quadros elétricos

5.4. Divisão da instalação em circuitos terminais

5.5. Quadro de distribuição de cargas

5.6. Recomendações para representação da tubulação e da fiação

5.7. Desenho da instalação elétrica do edifício (edificação)

5.8. Diagramas e detalhes da instalação elétrica

5.9. Prumada elétrica

5.10. Cálculo de demanda

UNIDADE 6 - INSTALAÇÃO PARA MOTORES

6.1. Dados elétricos

6.2. Circuitos de motores

6.3. Dimensionamento dos alimentadores dos motores

UNIDADE 7 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES ELÉTRICOS

7.1. Objetivos

7.2. Critério da capacidade de condução de corrente

7.3. Critério do limite de queda de tensão

7.4. Seção mínima dos condutores

UNIDADE 8 - DIMENSIONAMENTO DE ELETRODUTOS

8.1. Definições, características e tipos de eletrodutos

8.2. Instalação de condutores em eletrodutos

8.3. Taxa máxima de ocupação

8.4. Dimensionamento de eletrodutos

8.5. Caixas de derivação

UNIDADE 9 - DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES

9.1. Prescrições estabelecidas pela NBR 5410

9.2. Curva de atuação tempo x corrente de um dispositivo de proteção

9.3. Características dos dispositivos de proteção

9.4. Dimensionamento dos dispositivos de proteção

3 – Metodologia de Ensino

- Aula expositiva usando quadro branco ou recursos áudios-visuais.

- Uso de livros e apostilas da área.

- Trabalhos e relatórios.

- Aulas práticas em laboratório, projetos, pesquisas, trabalhos e/ou seminários

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CAVALIN, Geraldo e CERVELIN, Severino – “Instalações Elétricas Prediais” – 10 a. Edição –

Editora Érica 2004 – São Paulo.

CREDER, Hélio - “Instalações Elétricas” Rio de Janeiro - - 14ª Edição- Livros Técnicos e Científicos. Editora S/A.

LEITE, Domingos Lima Filho- “Projetos de Instalações Elétricas Prediais”- 11 a. Edição Editora Érica 2010- São Paulo.

Bibliografia Complementar:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410:Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5444: Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais. Rio de Janeiro. 1989

COMPANIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS; Diretoria de Distribuição. ND 5.1 – Manual de distribuição: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - RDA- Edificações Individuais. [Belo Horizonte]: Cemig .

COMPANIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS; Diretoria de Distribuição. ND - 5.2 – Manual de Distribuição: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - RDA- Edificações Coletivas. [Belo Horizonte]: Cemig .

COMPANIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS; Diretoria de Distribuição. ND - 5.3 – Manual de Distribuição: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária - RDA- Edificações individuais. [Belo Horizonte]: Cemig .

MAMEDE, João - “Instalações Elétricas Industriais” - 8ª edição - Livros Técnicos e Científicos Editora - Rio de Janeiro.

NERY, Noberto- “Instalações Elétricas - Principios e Aplicações”- 2 a. Edição- Editora Érica 2015- São Paulo.

NISKIER, Julio e MACINTYRE, A. J.- “InstalaçõesElétricas”- 6ª edição - Livros Técnicos e Científicos Editora - Rio de Janeiro.

ELABORADO POR:

Prof. Juliana Vilela Lourençoni Botega

Prof. Márcio Wladimir Santana

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: PROCESSO DE USINAGEM**CH semanal:****CH total:****Série: 2ª****02 h/a****80 h/a****1 - Objetivos**

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Aplicar as normas de segurança e higiene do trabalho.
- Conhecer o princípio de funcionamento dos tornos mecânicos e fresadoras.
- Programar a sequência de operações necessárias para a usinagem de peças.
- Selecionar os equipamentos, ferramentas e instrumentos de medição e controle necessários na execução de peças.
- Executar as operações fundamentais de tornearia e fresagem.
- Planejar a confecção de dispositivos para auxiliar a produção.
- Programar e supervisionar processos de usinagem.
- _ Identificar máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados em operações de ajustagem.
- Conhecer os processos usuais de ajustagem.
- Associar os conceitos de programação das máquinas CNC com os processos de fabricação.
- Programar tornos e centros de usinagem à CNC.
- Programar máquinas a comando numérico com auxílio do computador.

2 – Conteúdo Programático**UNIDADE 1 - NORMAS DE SEGURANÇA**

1.1 - Equipamentos de segurança

1.2 - Causas de acidentes

1.3 - Postura profissional

UNIDADE 2 - PLANO OPERACIONAL

2.1 - Elaboração do plano

2.2 - Conceituação

2.3 - Objetivos

2.4 - Sequência lógica de operações

2.5 - Seleção de equipamentos e instrumentos

2.6 - Seleção das grandezas de corte

2.7 - Cálculo técnico

2.8 - Produção / Sistema de manufatura

2.9 - Controle de qualidade

2.10 - Expedição

UNIDADE 3 - TRAÇAGEM

3.1 - Acessórios

3.2 - Instrumentos de traçagem

3.3 - Instrumentos de medição e controle

3.4 - Aplicações

UNIDADE 4 - TORNO MECÂNICO

4.1 - Tipos de tornos e aplicação

4.2 - Partes principais

4.3 - Características técnicas

4.4 - Acessórios e dispositivos

4.5 - Funcionamento geral

UNIDADE 5 - FERRAMENTAS DE CORTE

5.1 - Tipos e aplicações

5.2 - Materiais utilizados na fabricação

5.3 - Classes de metal duro

5.4 - Chave de código ISO para pastilhas de metal duro

5.5 - Sentidos de corte

UNIDADE 6 - CÁLCULOS TÉCNICOS

6.1 - Anel graduado

6.2 - Rotação

6.3 - Velocidade de corte

6.4 - Força de corte

6.5 - Potência de corte

6.6 - Avanço e profundidade de corte

6.7 - Profundidade máxima de corte

6.8 - Tempo previsto de usinagem

UNIDADE 7 - OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS

7.1 - Técnicas de fixação

7.2 - Faceamento

7.3 - Torneamento cilíndrico

7.4 - Furação

7.5 - Sangramento

7.6 - Recartilhamento

7.7 - Torneamento cônico

7.8 - Perfilamento

7.9 - Rosqueamento

UNIDADE 8 - FRESADORAS

8.1 - Tipos de fresadoras

8.2 - Nomenclatura

8.3 - Aplicações

8.4 - Características

8.5 - Funcionamento

8.6 - Conservação

UNIDADE 9 - SISTEMAS DE FIXAÇÃO: PEÇA / FERRAMENTA

9.1 - Métodos

9.2 - Técnicas
9.3 - Dispositivos
UNIDADE 10 - FRESAMENTO DE SUPERFÍCIES
10.1 - Escolha da ferramenta
10.2 - Seqüência operacional
10.3 - Determinação da velocidade de corte
10.4 - Determinação da rotação
10.5 - Determinação do avanço de corte
10.6 - Determinação da profundidade de corte
10.7 - Determinação do tempo de corte
UNIDADE 11 - ACESSÓRIOS PARA DIVISÃO
11.1 - Aparelho divisor universal
11.2 - Divisão indireta
11.3 - Divisão diferencial
11.4 - Divisão angular
UNIDADE 12 - OPERAÇÕES DE BANCADA
12.1 - Serrar manual
12.2 - Limar superfícies planas
12.3 - Limar superfícies planas em esquadro
12.4 - Limar superfícies planas paralelas
12.5 - Limar superfícies em ângulo
12.6 - Limar contornos em concordância
12.7 - Roscar manual
UNIDADE 13 - MÁQUINAS E FERRAMENTAS
13.1 - Ferramentas de corte
13.1.1 - Materiais das ferramentas
13.1.2 - Tipos e ângulos fundamentais
13.1.3 - Características e formas
13.1.4 - Afiação e aplicações
13.2 - Esmerilhadoras
13.2.1 - Tipos
13.2.2 - Características
13.2.3 - Aplicações
13.3 - Plainas
13.3.1 - Tipos
13.3.2 - Características
13.3.3 - Aplicações
13.4 - Furadeiras
13.4.1 - Tipos
13.4.2 - Características
13.4.3 - Aplicações
13.5 - Serra mecânica
13.5.1 - Tipos
13.5.2 - Características
13.5.3 - Aplicações
UNIDADE 14 - RETIFICAÇÃO - FERRAMENTAS ABRASIVAS

- 14.1 - Propriedades e características
- 14.2 - Abrasivos naturais e sintéticos
- UNIDADE 15 - USINAGEM POR ABRASÃO
- 15.1 - Retificação plana frontal
- 15.2 - Retificação plana tangencial
- UNIDADE 16 - MÁQUINAS A CNC
- 16.1 - Evolução das máquinas ferramentas
- 16.2 - Tipos de comandos numéricos
- 16.3 - Elementos característicos de máquinas CNC
- 16.4 - Meios de entradas de dados
- UNIDADE 17 - UNIDADE DE COMANDO
- 17.1 - Vídeo com teclas de função reconfigurável
- 17.2 - Teclado alfanumérico
- 17.3 - Teclas de correção e introdução
- 17.4 - Teclas auxiliares
- 17.5 - Painel de comando
- UNIDADE 18 - SISTEMAS DE COORDENADAS
- 18.1 - Coordenadas absolutas
- 18.2 - Coordenadas incrementais
- UNIDADE 19 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO
- 19.1 - Estrutura de um programa
- 19.2) Funções de programação
- UNIDADE 20 - PROGRAMAÇÃO MANUAL DA UNIDADE DE COMANDO
- 20.1 - Fases de programação
- 20.2 - Modificação de corretores
- 20.3 - Procedimentos gerais para usinagem
- Unidade 21 - Programação da unidade de comando com computador (Cam)
- 21.1 - Vantagens do sistema
- 21.2 - Menus e comandos principais
- 21.3 - Geometria utilizada
- 21.4 - Banco de ferramentas
- 21.5 - Transmissão para a máquina

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas, Exercícios de fixação, Datashow e Práticas de laboratório.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: editora Edgard Blucher, 1970.
- 2) CASILLAS, A.L. Máquinas, Formulário Técnico, 3 edição. São Paulo: Mestre Jou, 1981, 636 p.
- 3) MANUAL PRÁTICO DE MÁQUINAS FERRAMENTAS Editora Hemus 2005
- 4) TELECURSO 2000 – Apostila de Processos de Usinagem
- 5) SILVA, Sidnei Domingues da, CNC Programação de Comandos Numéricos Computadorizados. São Paulo, 2013 – Editora Érica Ltda. 8ª Edição

6) CASSANIGA, Fernando Aparecido, Fácil Programação do Controle Numérico Fanuc. Rio de Janeiro 2005 1ª Edição

Bibliografia Complementar:

I – BIBLIOGRAFIA

- 1) ROSSI, Mário. Máquinas operatrizes modernas. Rio de Janeiro: editora Livro Ibero americano vol. 1 e 2, 1970.
- 2) FREIRE, J. M. Tecnologia mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 1976.
- 3) CUNHA, Lauro Salles. Manual prático do mecânico. São Paulo: Hemus Livraria Editora Ltda. 1981.
- 4) BOREL, Claude; et al. Matemática Prática para Mecânicos. São Paulo: Hemus, 1980, 267 p.
- 5) WITTE, Horst, Máquinas Ferramentas. São Paulo: Hemus, 1998, 395 p.
- 6) DINO, Ferraresi. Fundamentos da Usinagem dos Metais. São Paulo: Edgard Blucher, 1970, 751 p.
- 7) ROUILLER, Robert. Formulário do Mecânico. São Paulo: Hemus, 1982, 175 p.
- 8) FELKERC, C. A. Matemática para Oficina: tradução de Luís L. Delpy. São Paulo, LEP, 1964
- 9) MACHADO, A. R. e SILVA, M. B; Usinagem dos metais, Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 1998, 172 pgs.
- 10) CASILAS, A.L. - Formulário Técnico de Máquinas - Edição Mestre Jou - SP.– Edição 1961 - 1963.
- 11) MEC - Manual do ajustador - Editora Edart - São Paulo Edição 1968.
- 12) FREIRE, I. M.- Tecnologia Mecânica - Vol. 04 Fresuderus - Livros Técnicos e Científicos Editora S/A - R.J. – 1967.
- 13) GERLING, Heinrich. - A Volta da Máquina Ferramenta - R.J. Editorial recorte - 1967.
- 14) ROSSI, Mário- Máquinas Operatrizes Modernas - R.J. Livro Ibero Americano. V: I e II.
- 15) CUNHA, L. S. – Manual Prático do Mecânico - S.P. Hemus, 1972.
- 16) MACHADO, Arialdo, CN aplicado às máquinas ferramentas. São Paulo, Ícone 1989
- 17) VENETIANER, Tomas, Desmistificando a computação gráfica. São Paulo, MCGRAWHILL, 1987.
- 18) FILGOEIRAS, Lúcia V., Leite. Fundamentos da computação gráfica. São Paulo. LTC. 1987.
- 19) VOISINET, Donald D. CAD – Projetos e desenhos auxiliares por computadores. São Paulo. MACGRAW-HILL, 1988.

ELABORADO POR: Prof. Carlos Ademir da Silva
Prof. José Maria Cândido

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica

--

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 1. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA 2. COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Disciplina: ROBÓTICA	CH semanal:	CH total:
Série: 2ª	02	80
1 - Objetivos Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de: – Identificar a aplicação da robótica nos sistemas de automação. – Analisar a viabilidade econômica da aplicação de robôs do ponto de vista da tecnologia e o seu impacto na sociedade. – Classificar os robôs quanto às características funcionais e estruturais. – Analisar os robôs quanto à sua aplicação e utilização, com segurança. 2 – Conteúdo Programático UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À ROBÓTICA 1.1. Conceitos em mecatrônica 1.2. Apresentação de sistemas robóticos em suas aplicações 1.3. Implicações da implantação de robôs na organização do processo de fabricação UNIDADE 2 - ASPECTOS CONSTRUTIVOS 2.1. Graus de Liberdade 2.2. Juntas Robóticas 2.3. Robôs Industriais 2.4. Classificação de Manipuladores Robóticos 2.5. Estrutura Cinemática e Geometria do Robô UNIDADE 3 - CINEMÁTICA DE MANIPULADORES 3.1. Descrição espacial, mapeamento, operadores e transformações 3.2. Cinemática de corpo rígido 3.3. Geração de trajetória 3.4. Matrizes de transformações 3.5. Conceito de singularidade 3.6. Repetibilidade e precisão UNIDADE 4 - SENSORES E ATUADORES 4.1. Tipos de sensores 4.2. Tipos de atuadores 4.3. Aplicação dos sensores e dos atuadores UNIDADE 5 - PROJETO DE MECANISMO DE MANIPULAÇÃO 5.1. Características funcionais		

5.2. Características estruturais

5.3. Elaboração de projetos

UNIDADE 6 - LINGUAGENS DE SISTEMAS DE PROGRAMAÇÃO

6.1. Linguagens de programação

6.2. Simulação de aplicações do sistema robotizado

6.3. Sistemas de programação "OFF LINE"

UNIDADE 7 - PROJETO APLICADO "LEGO"

7.1. Conceitos básicos

7.2. Kits de robótica

7.3. Programação NXT

7.4. Montagem de robôs

3 – Metodologia de Ensino

A metodologia utilizada envolve o uso de aulas presenciais teóricas com o auxílio de equipamentos e mídias que facilitem o entendimento dos discentes e aulas em laboratório onde os mesmos poderão por em prática o conhecimento adquirido.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) CRAIG, John J. Introduction to Robotics Mechanics and Control. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 3. ed., 2005.
- 2) ROSÁRIO, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- 3) ROMANO, Vitor Ferreira. Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos. São Paulo: Edgard Blucher Ltda. 2002.

Bibliografia Complementar:

- 1) mindstorms.lego.com
- 2) ASTOLFO, Dave. Building robots with Lego mindstorms NXT, Burlington: Syngpress, 2012.
- 3) PAZOS, Fernando. Automação de sistemas & robótica. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2002.
- 4) NIBU, Saeed B. Introdução à robótica : Análise, Controle, Aplicações, 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- 5) Periódico ISSN 1676-0972. Mecatrônica atual : automação industrial de processos e manufatura, São Paulo: Saber, 2001.

ELABORADO POR:

Prof. Walisson Rosalvo Salvador Guimarães

DATA: 21/05/18

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: MECÂNICA TÉCNICA E RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

CH semanal:
02

CH total:
80

Série: 2ª

1 - Objetivos

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar, através de análises vetoriais, os esforços atuantes em elementos de uma estrutura mecânica a partir de uma força ou um conjunto de forças atuantes.
- Determinar as solicitações mecânicas nos elementos dos sistemas a partir dos esforços identificados.
- Dimensionar os elementos do sistema.

2 – Conteúdo Programático**UNIDADE 1 - EQUILÍBRIO DE FORÇAS****1.1. Vetores****1.2. Composição e decomposição de vetores****1.3. Resultante de forças****UNIDADE 2 – ESTATICA****2.1. Definição****2.2. Princípios da estática****2.3. Equações fundamentais do equilíbrio****2.4. Resolução de problemas pelo método das projeções****2.5. Resolução de problemas pelo método dos momentos****UNIDADE 3 - TRAÇÃO E COMPRESSÃO****3.1. Definição****3.2. Tensão normal****3.3. Ensaio de tração, diagrama de força x alongamento****3.4. Diagrama de tensão x deformação específica****3.5. Lei de Hooke****3.6. Tensão admissível****3.7. Dimensionamento****UNIDADE 4 - CISALHAMENTO****4.1. Definição****4.2. Tensão cisalhante**

- 4.3. Tensão admissível
- 4.4. Dimensionamento

UNIDADE 5 - CENTRO DE GRAVIDADE

- 5.1. Definição
- 5.2. Determinação do centro de gravidade de superfícies planas simples
- 5.3. Determinação do centro de gravidade de superfícies planas compostas

UNIDADE 6 - MOMENTO DE INÉRCIA

- 6.1. Definição
- 6.2. Momento de Inércia Axial
- 6.3. Momento de inércia Polar
- 6.4. Determinação do momento de inércia de superfícies planas simples
- 6.5. Teorema de STEINER
- 6.6. Determinação do momento de inércia de superfícies planas compostas

UNIDADE 7 - REAÇÕES DE APOIO, FORÇA CORTANTE E MOMENTO FLETOR

- 7.1. Vigas bi-apoiadas
- 7.2. Apoios
- 7.3. Carregamentos
- 7.4. Determinação das reações de apoio
- 7.5. Determinação dos esforços cortantes
- 7.6. Determinação dos momentos fletores
- 7.7. Construção dos diagramas de força cortante e momento fletor

UNIDADE 8 - FLEXÃO SIMPLES

- 8.1. Definição
- 8.2. Efeitos de um carregamento
- 8.3. Eixo neutro, fibras tracionadas e fibras comprimidas
- 8.4. Tensão de cisalhamento devido aos esforços cortantes
- 8.5. Tensão de flexão devida aos momentos fletores
- 8.6. Cálculo da tensão máxima
- 8.7. Dimensionamento

UNIDADE 9 - TORÇÃO SIMPLES

- 9.1. Definição
- 9.2. Determinação do momento torçor
- 9.3. Tensão de cisalhamento na torção
- 9.4. Cálculo da tensão admissível
- 9.5. Dimensionamento

UNIDADE 10 - FLEXÃO COMPOSTA COM TENSÃO NORMAL, DE CISALHAMENTO E DE TORÇÃO

- 10.1. Análise e determinação das solicitações mecânicas
- 10.2. Cálculo da tensão normal
- 10.3. Cálculo da tensão de cisalhamento

- 10.4. Cálculo da tensão de torção
- 10.5. Cálculo da tensão de flexão
- 10.6. Dimensionamento

3 – Metodologia de Ensino

A metodologia utilizada envolve o uso de aulas presenciais teóricas com o auxílio de equipamentos e mídias que facilitem o entendimento dos discentes.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

- 1) MELCONIAN, Sarkis. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais, 18. ed., São Paulo: Érica, 2009.
- 2) NASH, Willian A., Resistência dos Materiais, 5. ed., São Paulo: Bookman, 2014.
- 3) BOTELHO, Manoel H. C., Resistência dos materiais : para entender e gostar, 3. ed., São Paulo: Blucher, 2015.

Bibliografia Complementar:

- 1) BEER, Ferdinand P. Resistência dos materiais, 3. ed., São Paulo: Pearson Makron Books, 2010.
- 2) Hibbeler, R.C. Resistência dos materiais, 7. ed., São Paulo: Pearson Education Brasil, 2009.
- 3) TIMOSHENKO, Stephen P. Resistência dos materiais, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.
- 4) ARRIVABENE, Vladimir. Resistência dos Materiais, São Paulo: Makron Books, 1994.
- 5) AMARAL, Otávio Campos do. Curso básico de resistência dos materiais, Belo Horizonte: 2002.

ELABORADO POR:

Prof. Walisson Rosalvo Salvador Guimarães

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Disciplina: MÁQUINAS ELÉTRICAS
Série: 2ª

CH semanal:
 (02 h/a)

CH total:
 (80h/a)

1 – Objetivos

Ao final da 2ª série, o aluno deverá ser capaz de:

- Descrever os princípios básicos de conversão eletromecânica da energia.
- Descrever as tecnologias de construção de unidades transformadoras.
- Descrever os principais ensaios de rotina em transformadores de potência.
- Obter o circuito equivalente dos transformadores de potência a partir dos ensaios de rotina.
- Interpretar os principais conceitos eletromecânicos presentes em máquinas rotativas.
- Descrever as tecnologias de construção de máquinas rotativas.
- Estabelecer os fatores que definem os diferentes tipos de máquinas elétricas.
- Estabelecer a diferença entre ação motora e ação geradora das máquinas cc.
- Citar as principais aplicações para os motores cc.
- Descrever as tecnologias de construção e princípio de operação dos motores assíncronos.
- Analisar o circuito equivalente da máquina de indução operando como motor.
- Analisar o comportamento de uma máquina de indução com carga mecânica no eixo em um sistema de acionamento elétrico.
- Analisar o desempenho de motores de indução sob carga mecânica, em regime permanente.
- Fazer a análise da característica de conjugado dos motores de indução.
- Classificar as máquinas de indução com rotor em gaiola segundo normalização específica.
- Diferenciar operação em modos de operação de uma máquina síncrona.

2 – Conteúdo Programático**UNIDADE 1 - CIRCUITOS MAGNETICAMENTE ACOPLADOS E TRANSFORMADORES**

- 1.1. Lei de Ampère e definição de grandezas magnéticas
- 1.2. Projeto de circuitos magnéticos
- 1.3. Perdas magnéticas
- 1.4. Teoria de funcionamento dos transformadores estáticos - Transformador ideal
- 1.5. Ensaio de rotina
- 1.6. Circuitos equivalentes
- 1.7. Conexões trifásicas

UNIDADE 2 - MÁQUINAS DE CORRENTE CONTÍNUA

- 2.1. Torque eletromagnético
- 2.2. Tensões induzidas
- 2.3. Aspectos relacionados com a construção de máquinas rotativas
- 2.4. Noções sobre geradores cc
- 2.5. Motores cc
- 2.6. Tipos de motores cc
- 2.7. Classificação segundo o tipo de excitação

UNIDADE 3 - MÁQUINAS ASSÍNCRONAS

- 3.1. Campos magnéticos girantes
- 3.2. Tecnologia de construção dos motores de indução
- 3.3. Operação a vazio como motor
- 3.4. Operação como motor com carga mecânica acoplada.

- 3.5. Ensaio de rotor bloqueado e a vazio
- 3.6. Análise do circuito equivalente
- 3.7. Característica de conjugado
- 3.8. Partida do motor de indução
- 3.9. Classificação das máquinas com rotor em gaiola

UNIDADE 4 - MÁQUINAS SÍNCRONAS

- 4.1. Tecnologia de construção
- 4.2. Geração de uma f.e.m alternada senoidal
- 4.3. Unidades geradoras
- 4.4. Operação da máquina síncrona
- 4.5. Como motor
- 4.6. Como gerador

UNIDADE 5 ACIONAMENTOS ELÉTRICOS I

- 5.1 Componentes de comandos elétricos
- 5.2. Ligações básicas de contatores
- 5.3. Sistemas de partida direta
- 5.4. Partida de motor trifásico comando local com sinalização de ligação sobrecarga
- 5.5. Partida de motor trifásico comando local e à distância com sinalização de ligação e sobrecarga
- 5.6. Ligação de motor trifásico comando intermitente
- 5.7. Ligação de motor trifásico com inversão do sentido de rotação sistema direto e indireto
- 5.8. Sistemas de partidas especiais
- 5.9. Partida de motor trifásico através de sistema estrela triângulo
- 5.10. Partida de motor trifásico através de auto-transformador

UNIDADE 6 - ACIONAMENTOS ELÉTRICOS II

- 6.1. Diagrama e montagem de circuitos com sistema de inversão temporizada ao repouso e ao trabalho com proteção de curso máximo aplicados aos sistemas de partida estrela, triângulo, sistema com autotransformador, comutação polar e motor com três velocidades
- 6.2. Diagrama e montagem de circuitos com sistema de acionamento por sensores de proximidade.
- 6.3. Diagrama e montagem de circuitos com sistema de partida sequencial com aceleração de velocidade condicionada.
- 6.4. Diagrama e montagem de circuitos com sistemas de frenagem para motor de indução.
- 6.5. Diagrama e montagem de circuitos com sistema de partida múltipla compensada para dois motores.
- 6.6 – Diagrama e montagem de circuitos com sistema de partida sequencial de motores.

UNIDADE 7 - Acionamento eletrônico por Soft-Starter e Inversor de Frequência

- 7.1. Princípio de funcionamento

- 7.2. Uso da IHM para operação
- 7.3. Visualização / Alteração de parâmetros
- 7.4. Aplicações e programação para acionamento local e remoto

3 – Metodologia de Ensino

- Aula expositiva usando quadro branco ou recursos áudios-visuais.
- Uso de livros e apostilas da área.
- Trabalhos e relatórios.
- Aulas práticas em laboratório, projetos, pesquisas, trabalhos e/ou seminários.

4 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

Fitzgerald, A.E.; Kingsley Jr., C. & Umans, S. D. “Máquinas Elétricas”. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. (5 exemplares)

Kosow, Irving L. “Máquinas Elétricas e Transformadores”. 15 ed. São Paulo: Globo, 2005. (18 exemplares)

Del Toro, V. “Fundamentos de Máquinas Elétricas”. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. (6 exemplares)

Netto, A. S.; “Instalações Elétricas Prediais”. Edições Gráficas do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 1990.

Guias de aulas elaborados pelos professores.
Cotrim, A. A. M. B.; “Instalações Elétricas”. Makron Books, São Paulo, 1992.

Moreira, V. A.; “Iluminação e Fotometria: Teoria e aplicação”. Edgard Blücher, São Paulo, 1987.

Bibliografia Complementar:

Maciel, E. S.; Coraiola, J. A. “Ensaio e Manutenção de Máquinas Elétricas”. Curitiba: Base Livros Didáticos, 2009. (8 exemplares)

Petruzella, F. D. “Motores Elétricos e Acionamentos”. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. (8 exemplares)

Maciel, E. S.; Coraiola, J. A. “Transformadores e Motores de Indução”. Curitiba: Base Livros Didáticos, 2010. (8 exemplares)

Carvalho, G. “Máquinas Elétricas – Teoria e Ensaio”. 2 ed. São Paulo: Érica, 2008. (4 exemplares)

Filippo Filho, G. "Motores de Indução". 2 ed. São Paulo: Érica, 2014.(4 exemplares)

Simone, G. A. "Máquinas de Indução Trifásicas: Teoria e Exercícios". 1 ed. São Paulo: Érica, 2000.(2 exemplares)

SCHIMIDT, Walfredo - " Diagramas de Ligação" - São Paulo - Editora Edgard Blucher Ltda – 1970.

NISKIER, Júlio - " Instalações Elétricas" - Rio de Janeiro - Ed. Guanabara II.

PAPENKORT, Franz – Esquemas Elétricos de Comando e Proteção E.P.U. - 2ª ed. rev.1989.

ELABORADO POR:

Prof. Ítalo Arthur João Wilson Silva Meireles

DATA: 21/05/2018

DE ACORDO

Coordenador de curso /área

Coordenação Pedagógica

6.4 Procedimentos Metodológicos

Os recursos metodológicos estão abaixo relacionados:

- a) método de ensino orientado por projetos;
- b) prática profissional em laboratórios e oficinas;
- c) realizações de pesquisa como instrumento de aprendizagem;
- d) utilização de tecnologias de informação;
- e) realização de visitas técnicas;
- f) promoção de eventos;
- g) realização de estudos de caso;

- h) promoção de trabalhos em equipe;
- i) atividades de extensão;
- j) interdisciplinaridade
- k) outros.

6.5 Estágio Supervisionado

O Estágio Supervisionado Profissional poderá ser realizado na forma de Estágio Empresarial; Estágio com Interveniência de Agente de Integração; Emprego Formal; Atividades de Extensão ou Pesquisa, em área correlata ao curso, de acordo com o Regulamento de Estágio Supervisionado dos Cursos da Educação Profissional e Tecnológica do CEFET-MG. Os requisitos necessários para a realização do Estágio Supervisionado devem estar em acordo com o Regulamento em Vigência.

A carga horária, para fins de certificação no curso, é de 360 horas.

O acompanhamento do Estágio Supervisionado Profissional por parte da escola será feito durante a realização do mesmo.

Na primeira reunião de avaliação de estágio, são avaliadas as condições de estágio e o nível de comprometimento da empresa com o processo de aprendizagem. Também é feita uma dissertação do aluno sobre as atividades desenvolvidas por ele na empresa. Ao final, o tema da pesquisa técnica a ser apresentada na segunda reunião é definido.

Na segunda reunião de avaliação de estágio, ocorre uma ampliação da visão do aluno estagiário sobre sua atuação nas empresas. O aluno faz uma análise do tema de sua pesquisa técnica sob forma de dissertação.

Finalmente, um relatório técnico é apresentado pelo aluno, identificando as experiências das atividades vivenciadas no estágio. A boa qualidade dos trabalhos tem encorpado uma biblioteca de trabalhos e servido como fonte de consulta para os alunos em curso.

7. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Tendo por objetivo acompanhar o processo de ensino-aprendizagem, visando o desenvolvimento do aluno, a avaliação de desempenho escolar será realizada de várias formas, respeitando as Normas Acadêmicas da EPTNM vigentes. O professor pode utilizar de diversos tipos de trabalhos escolares como instrumento de avaliação didático-pedagógica tendo em vista a natureza do conteúdo da disciplina, bem como suas especificidades, além de avaliações teóricas, avaliações práticas.

8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

8.1 Laboratórios e Oficinas

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 3. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: CNC		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades de usinagem programável através de estação CAD/CAM e, na prática de elaboração e confecção de peças de sistemas mecatrônicos e de engenharia.	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Torno CNC 30 CAD/CAM Centre MT2i (torno/centro usinagem)	01
2	Torno CNC Denford – Novaturn - Torno	01
3	Torno CNC Denford – Novamil – Centro de Usinagem	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 4. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Eletro-hidráulica e Eletropneumática		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades de programação e desenvolvimento da automação industrial na prática de processos automatizados e semi-automatizados na confecção de sistemas mecatrônicos e de engenharia.	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Bancada Eletro-hidráulica – Parker Training	01
2	Bancada Eletropneumática – Parker Training	01

3	Compressor portátil – Shutz NSIS.2 NR/25	01
---	--	----

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 5. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Manutenção Mecânica		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades de manutenção nos equipamentos industriais, máquinas operatrizes, elementos de máquinas, na prática de desmontagem, montagem, calibração, e monitoramento dos sistemas mecatrônicos e de engenharia.	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Bancadas de madeira com morsa nº 3	02
2	Moto esmeril	02
3	Policorte Somar 10012008	01
5	Girafa	01
6	Prensa hidráulica	01
7	Palletrans – (Jacaré)	01
8	Guilhotina IMAG - Cap. 2m (espessura de corte 2,5mm max.)	01
9	Dobradeira - IMAG (Capacidade de corte 2,5mm max.)	01
10	Calandra IMAG 6/01 – Cap. 1m – esp. ¼"	01
11	Serra Vai/Vem - FG	01
12	Serra de fita multifuncional – ROMAFRA-RMF.400-S	01
13	Furadeira de coluna FC-250 MOTOMIL	02
14	Ultra som – Panametrics EPOCH II	01
15	Aparelho portátil Yoke Serv-end, partículas magnéticas via seco	01
16	Cabine aplicação partículas magnéticas via úmida – Serv-end	01
17	Durômetro PANTEC RBS	01
18	Compressor de ar Shutz	02

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 6. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Manutenção Motores endotérmicos		Área: Mecânica

Número ideal de alunos: 20		Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades de manutenção e desenvolvimento nos sistemas e motores de combustão interna, na prática de desmontagem, montagem, calibração, e monitoramento dos sistemas endotérmicos bem como injeção convencional e eletrônica e de engenharia.
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Bancadas de madeira com morsa nº 3 e acessórios	02
2	Motor didático de 4 cilindros - Chevrolet	01
3	Motor didático para desenvolvimento protótipo – VW 1300	01
5	Veículo Maréa Turbo – (Cedido pela Fiat – S.A.)	01
6	Veículo Clio – Renault – (Cedido pelo CEFET-MG)	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 7. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Metrologia		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 25		Justificativa: Equipamentos necessários para em atividades dimensionais do Sistema de Medições, em elementos de máquinas e sistemas mecatrônicos e de engenharia.
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Paquímetros 150mm (Resolução 0,01)	10
2	Micrômetros	10
3	Escantilhão	02
5	Transferidor metálico	02
6	Escala metálica - 60cm	03
7	Escala metálica - 30cm	10
8	Projeto de perfil Pantec Panambra CPJ3015J	01
9	Mesa de desempenho 600 x 400mm - DIGMESS	01
10	Traçador de altura e medidas	01
11	Base prismática 300mm	02
12	Base Magnética 60mm	02
13	Rugosímetro	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 8. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Robótica		Área: Mecânica

Número ideal de alunos: 20		Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades de programação e desenvolvimento de sistemas robóticos na prática e execução e desenvolvimento de processos, nos sistemas mecatrônicos e de engenharia.
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Robô SCORBOT ER4BC ARM	01
2	Computador Interface Robô SCORBOT	02
3	Kit LEGO	05
5	Computador Software LEGO	02

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 9. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Programação por computador e Desenho Assistido por Computador		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 20		Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades de projetos assistidos em estação CAD, ZWCAD, Solids Works, CAD/CAM no desenvolvimento de projetos na prática e execução de e o desenvolvimento, nos sistemas mecatrônicos e de engenharia.
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Computador com licença AutoCAD – Lab. 319 C – Prédio Escolar	20
2	Computador com licença AutoCAD – Lab. 214 - Prédio Escolar	27
3	Computador com licença AutoCAD – Lab. 6 – Prédio Adm. II	20
5	Computador com licença CAD/CAM – Lab. 214 - Prédio Escolar	27

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 10. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Projetos		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 25		Justificativa: Equipamentos necessários para a prática e execução da base de projetos mecatrônicos, elétricos e de engenharia
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Pranchetas 80x60cm com régua paralela - Tridente	25
2	Esquadro acrílico transparente 30 x 60 graus - Tridente	25
3	Esquadro acrílico transparente 45 graus - Tridente	25

5	Transferidor de acrílica - Tridente	25
6	Compasso com prolongador - Tridente	25
7	Escalímetro - Tridente	25
8	Jogo de Esquadro madeira 30x60, 45 graus e Transferidor (Prof.)	01
9	Compasso madeira (Professor)	01
10	Escala madeira 1,00m (Professor)	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 11. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Soldagem		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades de soldagem nas indústrias, bem como na prática dos processos especiais como; Oxi-acetileno, Eletrodo revestido, MIG/MAG, ASAW, TIG, Plasma, para a manutenção e fabricação dos projetos dos Sistemas mecatrônicos e de engenharia.	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Máquina de solda eletrodo revestido – ELETROMEG-RT425	01
2	Máquina de solda eletrodo revestido – SINCRWAVE 250DX	01
3	Máquina de solda eletrodo revestido – DELTAWELD 402	01
5	Máquina de solda eletrodo revestido – SUMIG	01
6	Máquina solda eletrodo revestido – SuperBi.WELDER Turbo180	02
7	Plasma MILLER	01
8	Guilhotina IMAG - Cap. 2m (espessura de corte 2,5mm max.)	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 12. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Tecnologia dos Materiais		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades do desenvolvimento e pesquisa e tratamento dos materiais para os projetos e equipamentos industriais, máquinas operatrizes, elementos de máquinas, dos sistemas mecatrônicos e de engenharia.	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Máquina Universal Pantec Panambra (tração,compres./flexão)	01

2	Lixadeira manual AROTEC	01
3	Lixadeira mecânica – DP-10 Panambra Struers e, APL-2 Arotec	02
5	Embutidora COR 40 Arotec	01
6	Policorte PRE305 - Arotec	01
7	Balança precisão Shimadzu BL3200H	01
8	Fornos SCHALY – Tratamento térmico	02
9	Politriz Lixadeira – PL02 ED - TECLAGO	01
10	Estufa Metasom-14	01
11	Microscópio Union Tokyo	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 13. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Usinagem convencional e programável CNC		Área: Mecânica
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Equipamentos necessários para as atividades de usinagem convencional e programada na prática de elaboração e confecção de peças de sistemas mecatrônicos e de engenharia.	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Torno convencional - Mascote Nardine	04
2	Fresadora Diplomatic 301	04
3	Fresadora DKONE KFU3	01
5	Retífica cilíndrica – MELLO UNS-2	01
6	Retífica plana – MELLO P36	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 14. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Laboratório e Acionamentos		Área: 35 m ²
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Laboratório necessário para a disciplina de Máquinas Elétricas e Acionamentos	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Quadro branco grande	01
2	Quadro branco pequeno	01
3	Prateleira de aço cor cinza	01

4	Armário de aço cor bege	02
5	Bancada CA	04
6	Bancada retangular em fórmica cor bege	01
7	Cadeira em fórmica cor bege	01
8	Banco giratório de cor preta	16
9	Ventilador Loren Sid	01
10	Amperímetro analógico Polimed	07
11	Voltímetro analógico Polimed	03
12	Miliômetro YF-508	01
13	Chave com 2 velocidades blindada com reversão	04
14	Chave compensadora	04
15	Multímetro digital ICEL 6130	01
16	Tacômetro digital POLI PM1400	02
17	Tacômetro digital ICEL TC5030	01
18	Watímetro analógico ENGRO 71	01
19	Chave de 2 velocidades blindada	04
20	Placa com botoeiras	06
21	Motor 0,15 KW	02
22	Sinaleiro	06
23	Chave estrela triângulo blindada com reversão	04
24	Reostato EQUACIONAL	02
25	Chave estrela triângulo blindada	05
26	Chave magnética 3CD 220 v	06
27	Chave reversora blindada	06
28	Unidade de entrada para PLC	04
29	Unidade de saída para PLC	03
30	Motor de indução trifásico 0,25 cv	04
31	Motor de indução trifásico 220 v 0,8 cv	04
32	Motor de indução trifásico 110/220 v ¼ cv	06
33	Motor de indução trifásico gaiola 220/380/440 v 1 cv	04
34	Máquina assíncrona de rotor bobinado	02
35	Freio eletrodinamométrico	02

36	Reostato 500 w M-1334	01
37	Reostato de campo	02
38	Motor monofásico 110/220 v 1/3 cv	02
39	Motor de indução 220 v 2,5cv	02
40	Motor de corrente contínua	02
41	Motor assíncrono trifásico	02
42	Máquina de corrente contínua	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 15. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Máquinas Elétricas		Área: 44 m²
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Laboratório necessário para a disciplina de Máquinas Elétricas e Acionamentos	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Alicate Amperímetro U1212A Agilent	02
2	Amperímetro Polimed	05
3	Armário em Aço De Lorenzo	02
4	Banco de Ensaio Didático - Partida Estática De Lorenzo	01
5	Banco de Ensaio Didático - Controle de Velocidade CC De Lorenzo	02
6	Banco de Ensaio Didático - Servo Motor De Lorenzo	02
7	Banco de Ensaio Didático - Simulador de Defeitos De Lorenzo	02
8	Carga de Lâmpadas M-1383 Minipa	04
9	Chave de Partida Suave Siemens	01
10	Porta cabos de madeira	01
11	Watímetro MOD.71 Engro	02
12	Alicate Amperímetro Politerm	01
13	Multímetro	03
14	Painel de controle do conjunto de gerador	01
15	Amperímetro analógico	10
16	Voltímetro analógico	04
17	Watímetro	09
18	Mili amperímetro	05

19	Cociferímetro	04
20	Varímetro	04
21	Transformador monofásico	04
22	Conjunto de gerador Equacional	07
23	Inversor de frequência	02
24	Excitatriz estática para campo	02
25	Reostato	01
26	Carga Resistiva	02
27	Bancada de teste CC/CA	04
28	Motor de indução trifásico 1/3 cv	02
29	Armário de aço cor bege	01
30	Quadro branco pequeno	02
31	Ventilador Loren Sid	01
32	Cadeira em fórmica cor bege	01
33	Banco giratório com preta	12
34	Bancada retangular em fórmica cor bege	04

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 16. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Eletrônica Analógica e Circuitos		Área: 45 m²
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Laboratório necessário para as disciplinas de Eletrônica Analógica e de Potência e Laboratório de Eletroeletrônica.	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Osciloscópio Tektronix TPS 2012	04
2	Carga tipo Lâmpada	08
3	Fonte de tensão CC ajustável Probit 100v/25 A	02
4	Fonte de tensão CA trifásica ajustável	02
5	Fonte de tensão CC ajustável 40 v/3 A	04
6	Módulo didático eletrônico analógico Minipa	03
7	Módulo didático eletrônico digital Minipa	01
8	Multímetro digital POL – 79	04
9	Varivolt	01

10	Modulo soft starter 50Ω/1000w	01
11	Carga resistiva 50Ω/1000w	04
12	Carga resistiva 5Ω/10Ω/ 25Ω/200 w	04
13	Indutor 130mH/1 KVA/220v	02
14	Reatância monofásica 200mH	01
15	Impressora Jet tint	01
16	Conjunto carga resistiva 74Ω/100Ω/150Ω	02
17	Bancada didática trifásica	02
18	Alicate amperímetro Agilent	02
19	Medidor RLC Agilent	01
20	Ponta de prova para osciloscópio	01
21	Ponta de prova para corrente	01
22	Transformador trifásico	04
23	Módulo transformador trifásico	04
24	Multímetro analógico	01
25	Estação de retrabalho para SMD	01
26	Módulo didático retificador monofásico M-1353	04
27	Módulo didático para disparo de SCR (TCA 785) M-1351	04
28	Módulo didático retificador trifásico não controlado M-1354	04
29	Módulo didático retificador trifásico controlado M-1355	04
30	Módulo didático retificador hexafásico M-1356	01
31	Modulo didático para disparo SCR usando UJT e PUT M-1350	01
32	Modulo didático retificador e controle de fase M-1331	02
33	Modulo didático para disparo de SCR para aplicações trifásicas M-1352	04
34	Banco giratório cor preta	17
35	Ventilador de parede Delta Premium branco	01
36	Ventilador de parede Loren Sid preto	01
37	Ventilador de coluna Loren Sid	01
38	Cadeira em fórmica cor bege	02
39	Mesa escolar em fórmica cor bege	02
40	Mesa em fórmica cor bege com 3 gavetas	01
41	Mesa em fórmica cor cinza	01
42	Estabilizador	01
43	CPU	01
44	Monitor de vídeo	01

45	Quadro branco grande	01
46	Armário de aço	04
47	Suporte para CPU	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 17. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Física e Eletrônica		Área: 42 m²
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Laboratório necessário para as disciplinas de Eletrônica Analógica e de Potência e Laboratório de Eletroeletrônica e Física	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Módulo Universal para eletrônica DATAPOOL 2000/CFOC	06
2	Bancada	06
3	Gerador de função POLITERM FG-8102	04
4	Fonte de alimentação PS5000	04
5	Módulo didático para Eletrotécnica TME 100 POLITERM	01
6	Módulo para eletrônica digital MINIPA SBW-1200B	01
7	Armário de aço	03
8	Osciloscópio TECTRONIX TDS 1001B	04
9	Multímetro digital ICEL 6130	02
10	Multímetro digital HOMIS	01
11	Multímetro digital POLI PM 2600	01
12	Multímetro analógico POLIMED PM 2008	05
13	Conjunto de Resistores PROBIT	03
14	Conjunto de capacitores MINIPA 1386	06
15	Resistor 50 Ω 1000 PROBIT	02
16	Reatância monofásica 200mH	04
17	Cossifímetro analógico POLIMED	02
18	Voltímetro analógico POLIMED	02
19	Amperímetro analógico POLIMED	03
20	Mili A perímetro analógico POLIMED	03
21	Voltímetro analógico DC 71 ENGRO	03

22	Varímetro 71 ENGRO	02
23	Capacitor para correção de fator de potência PROBIT	02
24	Indutor PROBIT	04
25	Banco giratório cor preta	15
26	Cadeira azul (conjunto Desk)	02
27	Estabilizador	01
28	Monitor Samsung	01
29	Mesa para computador em fórmica cor bege	01
30	Mesa em fórmica cor bege	01
31	Cadeira em fórmica cor bege	01
32	CPU	01
33	Quadro branco grande	01
34	Ventilador Delta Premium	01
35	Suporte para CPU	01

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 18. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Automação e PLC		Área: 44 m²
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Laboratório necessário para a disciplina de Automação Industrial	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Fonte de alimentação PS500 ICEL	01
2	Kit didático de instrumentação EXSTO	02
3	Kit didático micro controlador EXSTO	01
4	Kit didático PLC	04
5	Kit didático medidor de controle de nível EXSTO XC 221	01
6	Kit didático de instrumentação DIDATECH	01
7	Bancada didática PLC VIVACITY	04
8	Kit didático controle de processos esteira EXSTO	01
9	Compressor	01
10	Multímetro digital POLI	01
11	Protoboard	01
12	Armário de aço cor bege	01
13	Armário em fórmica cor cinza	01
14	Banco giratório cor preta	20

15	Quadro branco grande	01
16	Ventilador de parede Delta Premium branco	01
17	Monitor	08
18	CPU	08
19	Estabilizador	07

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 19. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA		
Laboratório/Oficina: Química		Área: 44 m²
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Laboratório necessário para a disciplina de Química	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Balança de precisão para laboratório	02
2	Barômetro de mercúrio Torricelli	01
3	Armário de madeira (copa/cozinha)	01
4	Agitador magnético com aquecimento	05
5	Deionizador de água	01
6	Manta aquecedora para balão 500 mL	01
7	Manta aquecedora 250 mL com regulador de temperatura	02
8	Forno mufla 1200° C	01
9	Medidor de pH digital	01
10	Destilador de água	01
11	Ventilador de parede	01
12	Armário de aço cor bege	01
13	Retroprojektor	01
14	Banco giratório cor preta	20
15	Quadro branco grande	01
16	Capela de exaustão de gases	01

8.2 Acervo Bibliográfico

AGOSTINHO, Oswaldo Luiz; RODRIGUES, Antônio Carlos dos Santos; LIRANI, João; RUFFINO, Rosalvo Tiago (Coord.). Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões. São Paulo:

Edgard Blucher, c1977. 295 p. (Princípios de Engenharia de Fabricação Mecânica; v. 1). ISBN 978-85-212-0050-5 (broch.). 621.713 A275t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

AHMED, Ashfaq. Eletrônica de potência. Tradução de Eduardo Vernes Mack. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2000. 479 p., il. ISBN 85-87918-03-6 (broch.). 621.382 A286e c2000 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 18 Exs.

AIUB, José Eduardo; FILONI, Ênio. Eletrônica: eletricidade, corrente contínua. 15. ed. São Paulo: Érica, 2010. 190 p. ISBN 978-85-7194-810-5 (broch.). 621.38 A311e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente alternada. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. 236 p., il. ISBN 978-85-365-0143-7 (broch.). 621.3.051.025 A345a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente alternada. São Paulo: Érica, 2006. 236 p. ISBN 85-365-0143-X (broch.). 621.3.025 A345a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Circuitos em corrente alternada. 5. ed. São Paulo: Érica, 2001. 266 p. (Estude e use. Eletricidade). ISBN 85-7194-393-1 (broch.). 621.3.025 A345c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Circuitos em corrente alternada. 6. ed. São Paulo: Érica, 2002. 264 p. ISBN 85-7194-393-1 (broch.). 621.3.025 A897c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira; SEABRA, Antônio Carlos. Utilizando eletrônica com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI 555, LDR, LED, IGBT e FET de potência. São Paulo: Érica, 2009. 204 p., il. ISBN 978-85-365-0246-5 (broch.). 621.38 A345u Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O.; PERTENCE JÚNIOR, Antonio. Fundamentos de circuitos elétricos. Tradução de José Lucimar do Nascimento. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 874 p. ISBN 978-85-8055-172-3. 621.3.049 A375f Exemplares: C9 - Nepomuceno - 10 Exs.

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Dispositivos semicondutores: tiristores : controle de potência em CC e CA. 13. ed. , rev. e ampl. São Paulo: Érica, 2013. 192 p., il. ISBN 978-85-365-0454-4 (broch.). 621.382 A447d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Dispositivos semicondutores: tiristores : controle e potência em CC e CA. 7. ed. São Paulo: Érica, 2002. 150 p. ISBN 85-7194-298-6 (broch.). 621.382 A447d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Dispositivos semicondutores: tiristores, controle de potência em CC e CA. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008. 150 p. ISBN 978-85-7194-298-1 (broch.). 621.382 A447d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 15 Exs.

ARAÚJO, Etevaldo S. Curso técnico de caldeiraria: tecnologia mecânica. 2. ed. São Paulo: Hemus, c2002. 156 p. 621.772:744 A663c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 10 Exs.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Metalização: treinamento. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 20 min. son. cor. 621.791.05 A116m DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Oxicorte: treinamento. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2007. 1 DVD, 13:29 min. son. cor. 621.791.05 A116o DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Processo arco submerso: curso de solda. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 20 min. son. cor. 621.791.05 A116p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Processo corte plasma: treinamento. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 20 min. son. cor. 621.791.05 A116p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Processo eletrodos revestidos: curso de solda. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 20 min. son. cor. 621.791.05 A116p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Processo mig/mag: curso de solda. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 30 min. son. cor. 621.791.05 A116p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Processo oxiacetilênico: curso de solda. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 20 min. son. cor. 621.791.05 A116p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Processo TIG: curso de solda. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 25 min. son. cor. 621.791.05 A116p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Segurança na soldagem: prevenção de acidentes : curso de solda. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 20 min. son. cor. 621.791.05 A116s DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. Soldagem de manutenção: curso de solda. Direção de Emílio Veiga. [São Paulo]: VideoSolda, c2008. 1 DVD, 25 min. son. cor. 621.791.05 A116s DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

BALANIS, Constantine A. Teoria das antenas: análise e síntese. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009. 2v., il. ISBN 978-85-216-1653-5. 621.396.67 B171a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luis. Cabine primária: subestações de alta tensão de consumidor. São Paulo: Érica, 2010. 192 p., il. ISBN 978-85-365-0261-8 (broch.). 621.311.1 B277c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

BEIRES, J. Sarmento de. Curso básico motores de explosão e diesel: manuais técnicos. São Paulo: Egéria, 1977. 3v. 621.941(035) B422c R Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

BERNAL, Paulo Sérgio Milano. Voz sobre protocolo IP: a nova realidade da telefonia. São Paulo: Érica, 2007. 198 p. ISBN 978-85-365-0174-1 (broch.). 621.39:004 B517v Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

BIGNELL, James W.; DONOVAN, Robert L. Eletrônica digital. Tradução de All Tasks. São Paulo: Cengage Learning, c2010. 648 p., il. ISBN 978-85-221-0745-2 (broch.). 621.38 B523e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 10 Exs.

BILLIGMANN, J.; FELDMANN, H. D. Estampado y prensado a máquina. 2. ed. Barcelona: Reverté, 1979. 545 p. 621.9 B598s Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2012. xiii, 959 p., il. (Engenharia). ISBN 978-85-64574-20-5 (broch.). 621.3.049 B792i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. Tradução de Rafael Monteiro Simon. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2004. xviii, 672 p., il. (Engenharia. Eletrônica). ISBN 85-87918-22-2 (broch.). 621.38 B792d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos: Robert Boylestad, Louis Nashelsky ; tradução Rafael Monteiro Simon ; revisão técnica : José Bueno de Camargo, José Lucimar do Nascimento, Antonio Pertence Júnior. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2004. 672 p., il. Inclui índice. ISBN 85-87918-22-2 (broch.). 621.38 B792d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

BRASIL, Haroldo Vinagre. Máquinas de levantamento. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1985. 228 p. 621. 86/.87 B823m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

BURIAN JÚNIOR, Yaro. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2006. xvi, 302 p., il. ISBN 85-7605-072-8 (broch.). 621.3.049 B958c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

BUZZONI, H. A. Solda elétrica: manuais técnicos. São Paulo: Egéria, 1977. 3v. 621.791.7(035) B992s R Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

CÂNDIDO, José Maria. Estudo tecnológico sobre soldagem com eletrodo revestido e oxiacetilênica. Varginha, MG: CEFET-MG, 2007. 38 p. 621.791.053 C217e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

CAPELLI, Alexandre. Energia elétrica para sistemas automáticos da produção. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 320 p., il. ISBN 978-85-365-0154-3 (broch.). 621.311 C238e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

CAPELLI, Alexandre. Energia elétrica para sistemas automáticos da produção. São Paulo: Érica, 2007. 320 p., il. ISBN 978-85-365-0154-3 (broch.). 621.311 C238e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

CAPELLI, Alexandre. Energia elétrica: qualidade e eficiência para aplicações industriais. 1. ed. São Paulo: Érica, 2013. 272 p., il. ISBN 978-85-365-0467-4 (broch.). 621.311 C238e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

CASILLAS, A. L. Máquinas: formulário técnico. Tradução de Raimundo Nonato Corrêa. 3. ed. São Paulo: Mestre Jom, 1981. 634 p., il. ISBN 85-87068-03-2 (broch.). 621.8 C339m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 7 Exs.

CAVALCA, Luciano Machado. Laboratório de arquitetura de sistemas digitais: notas de aula. Nepomuceno, MG: Do Autor, 2012. 172 p. 621.38 C377l Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

CAVALCA, Luciano Machado. Sistemas digitais: notas de aula. Nepomuceno, MG: CEFET-MG, [20--]. 129 p. 621.38 C377s Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. Instalações elétricas prediais: conforme norma NBR 5410:2004. 18 ed. São Paulo: Érica, 2008. 422 p., il. ISBN 9788571945418 (broch.). 621.31042 C376i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

CHAGAS, Marcos Wilson Pereira das. Sistemas de energia e climatização: aplicações práticas em telecomunicações e data center. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014. 320 p. ISBN 978-85-365-0497-1 (broch.). 621.31:621.5.011 C433s Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. 3 v. ISBN 0-07-450089-9 (v. 1). - ISBN 978-00-745-0090-3 (v. 2). - ISBN 978-00-745-0091-0 (v. 3). 621.7 C532t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 18 Exs.

CHOLLET, Henri Marcel. Curso prático e profissional para mecânicos de automóveis: o motor e seus acessórios: motores a álcool. São Paulo: Hemus, c1981. 402 p. ISBN 85-289-0036-3. 621.431.3 C547c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

CHOUEIRI JÚNIOR, Salomão; LOURENÇO, Antônio Carlos de; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. Circuitos em corrente contínua. 5. ed. São Paulo: Érica, 2002. 309 p. (Estude e use. Eletricidade). ISBN 85-7194-300-1 (broch.). 621.3.024 L892c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

CHOUEIRI JÚNIOR, Salomão; MARQUES, Ângelo Eduardo B.; ALVES CRUZ, Eduardo Cesar. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. 7. ed. São Paulo: Érica, 2002. 389 p. ISBN 85-7194-317-6 (broch.). 621.382.2/.3 M357d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

CIARDULO, Antonio. Manual prático de caldeiraria funilaria e riscagem de chapas. 2. ed. São Paulo: Hemus, c2002. 127 p., il. 621.772:744 C566m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 9 Exs.

CIPELLI, Antônio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 18. ed. São Paulo: Érica, 2001. 445 p. ISBN 85-7194-759-7 (broch.). 621.38 C577t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

CIPELLI, Antônio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 19. ed. São Paulo: Érica, 2002. 445 p. ISBN 85-7194-759-7. 621.38 C577t 2002 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

COMANDO numérico CNC: técnica operacional : curso básico. São Paulo: EPU, 1984. 176 p. 621.914:681.5 C728 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

COMANDO numérico CNC: técnica operacional curso básico. São Paulo: EPU, 1984. 176 p. 621.914:681.5 C728 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

COMANDO numérico CNC: técnica operacional-torneamento, programação e operação. São Paulo: EPU, 1985. 246 p. 621.914:681.5 C728 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

CRUZ, Eduardo Cesar Alves. Praticando eletricidade: circuitos em corrente contínua. 1. ed. São Paulo: Érica, 1997. 158 p. 621.3.049 C955p Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

DATAPOOL ELETRÔNICA. Eletrônica digital: manual teórico e prático. Itajubá: Datapool Eletrônica, [200?]. 240 p. 621.38 D232e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p., il. Inclui índice. ISBN 85-216-1184-6 (broch.). 621.313 D331f Exemplares: C9 - Nepomuceno - 7 Exs.

DIAS, Lia Ribeiro; CORNILS, Patrícia (Coord.). Telecomunicações no desenvolvimento do Brasil. São Paulo: Momento Editorial, 2008. 271 p. ISBN 978-85-62080-00-5 (broch.). 621.39 T267 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

DINIZ, Anselmo Eduardo; COPPINI, Nivaldo Lemos; MARCONDES, Francisco Carlos. Tecnologia da usinagem dos materiais. 3. ed. São Paulo: Artliber, 2001. 244 p., il. 621.9 D585t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. Tecnologia da usinagem dos materiais. 6. ed. São Paulo: Artliber, 2008. 262 p., il. ISBN 85-87296-01-9 (broch.). 621.9 D585t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 7 Exs.

DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. Introdução aos circuitos elétricos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 795 p., il. ISBN 9788521615828 (broch.). 621.3.049 D965i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 7 Exs.

DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. Introdução aos circuitos elétricos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 816 p., il. ISBN 978-85-216-2116-4 (broch.). 621.3.049 D965i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

DOSSAT, Roy J. Princípios de refrigeração: teoria, prática, exemplos, problemas, soluções. Tradução de Raul Peragallo Torreira. Curitiba: Hemus, c2004. 884 p., il. ISBN 85-289-0159-9 (broch.). 621.56 D724p Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

EDMINISTER, Joseph. Circuitos elétricos: reedição da edição clássica. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1991. 585 p. (Coleção Schaum). 621.3.049 E24c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

ENDERLEIN, Rolf. Microeletrônica: uma introdução ao universo dos microchips, seu funcionamento, fabricação e aplicações. Tradução de Eduardo de Campos VALADARES, Vitor Baranauskas. São Paulo: EDUSP, 1994. 229 p. ISBN 85-314-0141-0 (broch.). 621.3.049.77 E56m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

ERNST, Hellmut. Aparatos de elevacion y transporte. Barcelona: Blume, 1969. 3v. 621.86/.87 E71a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

FALCONE, Aurio Gilberto. Eletromecânica: máquinas elétricas rotativas. São Paulo: Edgard Blucher, 1979. 2.v, il. ISBN 978-85-212-0024-6 (v. 2) (broch.). 621.313 F182e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais: usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blucher, c1970. 751 p. ISBN 978-85-212-0258-8 (broch.). 621.9 F374f Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

FERREIRA, Joel; GORDO, Nívia. Profissionalizante de mecânica: elementos de máquinas. Colaboração de Antonio Sergio da Gama. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. 2 v., il. (Novo Telecurso). ISBN 978- 85-7484-478-7 (broch.). 621.81 P963 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

FILIPPO FILHO, Guilherme. Motor de indução. 2. ed. São Paulo: Érica, 2014. 296 p., il. ISBN 978-85-365-0448-3 (broch.). 621.313.333 F483m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

FILIPPO FILHO, Guilherme. Motor de indução. São Paulo: Érica, 2000. 243 p. 621.3136 F483m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. Tradução de Anatólio Laschuk. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p., il. ISBN 978- 85-60031-04-7 (broch.). 621.313 F553m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

FLOYD, Thomas L. Sistemas digitais : fundamentos e aplicações. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, c2007. 888 p., il. ISBN 978-85-60031-93-1. 621.38 F645s Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 3. ed. São Paulo: Érica, 2008. 250 p., il. ISBN 9788536501499 (broch.). 621.313 F816a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 9 Exs.

FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2010. 250 p., il. ISBN 978-85-365- 0149-9 (broch.). 621.313 F816a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

FRANCHI, Claiton Moro. Inversores de frequência: teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 192 p. ISBN 978-85-365-0210-6 (broch.). 621.314.572 F816i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

FRANCO, Antônio Geraldo Juliano. Conformação de elementos de máquinas. São Paulo: F. Provenza, 1993. Paginação irregular. (Pro-Tec). 621.9.01 F825c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Profissionalizante de mecânica: elementos de máquina. [São Paulo]: Gol, [2012?]. 4 v. (Novo Telecurso). 621.01:621.81 F981p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Profissionalizante de mecânica: organização do trabalho. [São Paulo]: Gol, [2012?]. 1 v. (Novo Telecurso). 621.01 F981p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Profissionalizante de mecânica: universo da mecânica. [São Paulo]: Gol, [2012?]. 1 v. (Novo Telecurso). 621.01 F981p DVD Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

GARCIA, Paulo Alves. Eletrônica digital: teoria e laboratório. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 182 p. ISBN 978-85- 365-0109-3 (broch.). 621.38 G216e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

GARDINI, Giacomo; LIMA, Norberto de Paula. Dicionário de eletrônica: inglês / português. 3. ed. Curitiba: Hemus, 2003. 480 p. 621.38(038)=111=134.3 G219d R Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

GARUE, Sérgio. Eletrônica digital: circuitos e tecnologias LSI e VLSI. São Paulo: Hemus, [199 -]. 299 p. ISBN 85- 289-0140-8 (broch.). 621.38 G244e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

GASPAR, Carlos Alberto. Profissionalizante de mecânica: universo da mecânica, organização do trabalho, normalização. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. 116 p., il. ISBN 978-85-7484-465-7 (broch.). 621.01 P963 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

GOMES, Alcides Tadeu. Telecomunicações: transmissão recepção AM-FM - sistemas pulsados. 10. ed. São Paulo: Érica, 1995. 415 p. 621.39 G633t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

GOMES, Jader Bôsko. Manutenção de máquinas e motores endotérmicos. Varginha, MG: CEFET-MG, 2013. 54 p. 621.1 G633m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

GÓMEZ-EXPÓSITO, Antonio; CONEJO, Antonio J.; CAÑIZARES, Claudio (Ed.). Sistemas de energia elétrica: análise e operação. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 554 p. ISBN 978-85-216-1802-7 (broch.). 621.311 S622 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

GUIMARAES, Alexandre de Almeida. Eletrônica embarcada automotiva. São Paulo: Érica, 2010. 326 p., il. ISBN 978-85-365-0157-4 (broch.). 621.38:629.331 G963e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

HART, Daniel W. Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos. Tradução de Romeu Abdo; Revisão de Antonio Pertence Júnior. Porto Alegre: McGraw Hill: Bookman: AMGH, 2012. 478 p., il. ISBN 978-85-8055-045-0. 621.382 H325e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

HAYT JÚNIOR, William H; KEMMERLY, Jack E.; DURBIN, Steven M. Análise de circuitos em engenharia. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. xxii; 858, il. ISBN 978-85-7726-021-8. 621.3.049 H426a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

HELMAN, Horácio; CETLIN, Paulo Roberto. Fundamentos da conformação mecânica dos metais. 2. ed. São Paulo: Artliber, c2005. 260 p., il. ISBN 858809828-8 (broch.). 621.74 H478f c2005 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

HERMAN, Stephen L. Alternating current fundamentals. 8. ed. New York: Delmar, c2011. 735 p. ISBN 978-1-111-12527-1 (broch.). 621.3.049 H552a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

HETEM JÚNIOR, Annibal. Fundamentos de informática: eletrônica básica para computação. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 217 p. (Coleção fundamentos de informática). ISBN 978-85-216-1699-3 (broch.). 621.38 H589f Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

HSU, Hwei P. Teoria e problemas de comunicação analógica e digital. Tradução de Gustavo Guimarães Paiva. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 340 p. (Coleção Schaum). ISBN 85-363-0665-3 (broch.). 621.391 H873t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 10. ed. São Paulo: Érica, 1986. 504 p. 621.38 I21e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 19. ed. São Paulo: Érica, 1994. 351 p. 621.38 I21e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 23. ed. São Paulo: Érica, 1995. 351 p. 621.38 I21e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 25. ed. São Paulo: Érica, 1997. 524 p. 621.38 I21e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 33. ed. São Paulo: Érica, 2002. 528 p. ISBN 85-7194-019-3. 621.38 I21e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008. 524 p., il. ISBN 978-85-7194-019-2 (broch.). 621.38 I21e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 18 Exs.

IRWIN, J. David. Introdução a análise de circuitos elétricos. Rio de Janeiro: LTC, c2005. 391 p., il. ISBN 8521614322 (broch.). 621.3.049 I72i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. Análise básica de circuitos para engenharia. Tradução de Fernando Ribeiro da Silva. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 679 p. ISBN 978-85-216-2180-5 (broch.). 621.3.049 I72a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

JORDÃO, Rubens Guedes. Transformadores. São Paulo: Edgard Blucher, c2002. x.; 197. ISBN 978-85-212-0316-2 (broch.). 621.314 J82t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos César Barioni de; ROBBA, Ernesto João. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. , rev. São Paulo: Blucher, 2010. 328 p., il. ISBN 978-85-212-0539-5 (broch.). 621.311.1 K11i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; SCHMIDT, Hernán Prieto. Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 230 p. ISBN 978-85-212-0487-9 (broch.). 621.316 K11e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

KARIM, Mohammad A.; CHEN, Xinghao. Projeto digital: conceitos e princípios básicos. Tradução de J. R. Souza. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 420 p. ISBN 978-85-216-1715-0 (broch.). 621.38 K18p Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

KAUFMAN, Milton; WILSON, J. A. Eletricidade Básica: teoria e prática. São Paulo: Rideel, [19 - -]. 3v. 621.3 W749e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

KAUFMAN, Milton; WILSON, J. A. Eletrônica básica: teoria e prática. São Paulo: IDEEL, [19- -]. 3v. 621.381 K21e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 12. ed. Porto Alegre: Globo, 1996. 667 p. ISBN 85-250-0230-5 (broch.). 621.313 K86m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p., il. ISBN 85-250-0230-5 (broch.). 621.313 K86m 2005 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 13 Exs.

LANDER, Cyril W. Eletrônica industrial: teoria e aplicações. Tradução de Maurício Eduardo Bernardino RIBEIRO. 2. ed. São Paulo: Makron, 1996. 647 p. 621.389 L255e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

LELUDAK, Jorge Assade. Curso técnico em eletrotécnica: módulo 2 livro12 : acionamentos eletromagnéticos. Curitiba: Base Didáticos, 2008. 176 p. ISBN 978-85-7905-013-8 (broch.). 621.313 L537c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

LOURENÇO, Antônio Carlos de et al. Circuitos digitais. 5. ed. São Paulo: Érica, 2002. 322 p. (Estude e use. Eletrônica digital). ISBN 85-7194-320-6 (broch.). 621.38 C578 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

LOURENÇO, Antônio Carlos de et al. Circuitos digitais. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 321 p., il. (Estude e use. Eletrônica digital). ISBN 978-85-7194-320-9 (broch.). 621.38 C578 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

LOUVET, J. C. Curso básico de torneiro: manuais técnicos. São Paulo: Egéria, 1977. 3v. 621.941(031) L894c R Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

LUZ, José Raimundo da. Elementos orgânicos de máquinas: transmissão de potência e movimentos. Belo Horizonte: FUMARC, 2007. 553 p. 621.81 L979e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

MACHADO, Ivan Guerra. Condução do calor na soldagem: fundamentos & aplicações. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2000. 119 p., il. 621.791:536.21 M149c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

MACIEL, Ednilson Soares; CORAIOLA, José Alberto. Curso técnico em eletrotécnica: módulo 3 : livro 16 : ensaios e manutenção de máquinas elétricas. Curitiba: Base Didáticos, 2009. 224 p. ISBN 978-85-7905-045-9 (broch.). 621.313 M152c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

MACIEL, Ednilson Soares; CORAIOLA, José Alberto. Curso técnico em eletrotécnica: módulo 3 livro15 : transformadores e máquinas elétricas girantes. Curitiba: Base Didáticos, 2009. 160 p. ISBN 978-85-7905-043-5 (broch.). 621.313 M152c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

MACIEL, Ednilson Soares; CORAIOLA, José Alberto. Transformadores e motores de indução. Curitiba: Base, 2010. 224 p. ISBN 978-85-7905-567-6 (broch.). 621.314 M152t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

MACINTYRE, Archibald Joseph. Bombas e instalações de bombeamento. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 782 p. 621.65 M152b Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

MACINTYRE, Archibald Joseph. Equipamentos industriais e de processo. Rio de Janeiro: LTC, c1997. xi, 277 p., il. ISBN 978-85-216-1107-3 (broch.). 621.6 M152e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

MAHO AG, Pfronten; IFAO INFORMATIONSSYSTEM GMBH. Comando numérico CNC: técnica operacional : fresagem. São Paulo: EPU, 1991. 207 p. 621.914:681.5 M216c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 3v. 621.38 M262e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. Tradução de Romeu Abdo. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1997. 2 v., il. ISBN 978-85-346-0378-2 (v. 1). - ISBN 85-346-0455-X (v. 2). 621.38 M262e c1997 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 10 Exs.

MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais: exemplo de aplicação projeto. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, [2007]. Paginação irregular. 621.31042 M264i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 778 p., il. ISBN 978-85-216-1436-4 (broch.). 621.3.04 M264m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

MAMEDE FILHO, João. Proteção de sistemas elétricos de potência. Rio de Janeiro: LTC, 2011. ISBN 978-85-216-1884-3. 621.311 M264p Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada. 2. ed. São Paulo: Érica, 2002. 286 p. ISBN 85-7194-768-6. 621.3.049 M345c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada. 8. ed. São Paulo: Érica, 2009. 286 p., il. ISBN 978-85-7194-768-9 (broch.). 621.3.049 M345c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 18 Exs.

MARKUS, Otávio. Ensino modular: sistemas analógicos : circuitos com diodos e transistores. 8. ed. São Paulo: Érica, 2009. 374 p., il. ISBN 978-85-7194-690-3 (broch.). 621.382.2/.3 M345e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 14 Exs.

MARKUS, Otávio. Ensino modular: sistemas analógicos circuitos com diodos e transistores. 3. ed. São Paulo: Érica, 2002. 374 p. Inclui bibliografia. ISBN 85-7194-690-6 (broch.). 621.382.2/.3 M345e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

MARQUES, Ângelo Eduardo B.; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008. 389 p., il. (Coleção estude e use. Eletrônica analógica). ISBN 978-85-7194-317-9 (broch.). 621.382.2/.3 M357d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 13 Exs.

MARQUES, Paulo Villani; MODENESI, Paulo José; BRACARENSE, Alexandre Queiroz. Soldagem: fundamentos e tecnologia. 3. ed. , atual. Belo Horizonte: UFMG, 2009. 362 p., il. (Didática). ISBN 978-85-7041-748-0 (broch.). 621.791.05 M357s Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

MARRETO, Vândir. Elementos básicos de caldeiraria. 8. ed. São Paulo: Hemus, 2002. 265 p. ISBN 85-289-0018-5 (broch.). 621.772 M358e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

MARTIGNONI, Alfonso. Construção eletromecânica. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1979. 360 p. 621.3.04:744 M378c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

MARTÍN, José Villar. Módulo processo IV: processo à quente de corte de metais. São Paulo: ABS, [20--]. 42 p. 621.791:620.1 M379m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

MARTINO, João Antonio; PAVANELLO, Marcelo Antônio; VERDONCK, Patrick Bernard. Caracterização elétrica de tecnologia e dispositivos MOS. São Paulo: Thomson, 2003. 193 p. ISBN 85-221-0347-x. 621.382 M386c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

MATEUS FILHO, Antônio; GOMES, Domingos Pereira et al. Manual do mecânico. [S.l.]: DER-MG, [19--]. v. 2. 265 p., il. 621.01 M426m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

MATTOS, Edson Ezequiel de; FALCO, Reinaldo de. Bombas industriais. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. xxii, 474 p., il. ISBN 85-7193-004-X (broch.). 621.65 M444b Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

MAYO, Roberto. Derivativos de eletricidade & gerenciamento de risco. Rio de Janeiro: Synergia, 2009. 121 p. ISBN 978-85-61325-13-8 (broch.). 621.311:338.46 M473d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 3. ed. São Paulo: Érica, 2002. 358 p. 621.81 M518e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 8. ed. São Paulo: Érica, 2007. 358 p., il. ISBN 978-85-7194-703-0 (broch.). 621.81 M518e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 9. ed. , rev. São Paulo: Érica, 2010. 376 p., il. ISBN 978-85-7194- 703-0 (broch.). 621.81 M518e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

MELCONIAN, Sarkis. Mecânica técnica e resistência dos materiais. 18. ed. São Paulo: Érica, 2009. 360 p., il. ISBN 978-85-7194-666-8 (broch.). 621.01 M518m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 15 Exs.

NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph. Teoria e problemas de circuitos elétricos. Tradução de Guilherme Moutinho Ribeiro. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 478 p., il. (Coleção Schaum). ISBN 978-85-363-0551-6 (broch.). 621.3.049 N154t 2005 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 2. ed. , rev. São Paulo: Érica, 2008. 260 p., il. ISBN 978-85-365-0126-0 (broch.). 621.313 N244m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 3. ed. São Paulo: Érica, 2010. 260 p., il. ISBN 978-85-365-0126-0 (broch.). 621.313 N244m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: teoria e atividades. 1. ed. São Paulo: Érica, c2011. 228 p. ISBN 978-85- 365-0386-8 (broch.). 621.313 N244c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 10 Exs.

NATAL, Yelson Duboc. Módulo soldabilidade de aços de alta resistência baixa liga. São Paulo: ABS, [20--]. 70 p. 621.791:620.1 N271m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas. São Paulo: E. Blucher, 1971. 3v. 621.82 N671e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 574p., il. ISBN 978-85-7605-159-6 (broch.). 621.3.049 N712c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. Tradução de Ronaldo Sérgio de Biasi. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1999. xv, 539 p., il. ISBN 85-216-1147-1 (broch.). 621.3.049 N712c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. Tradução de Ronaldo Sérgio de Biasi. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003. xxi, 656 p., il. ISBN 978-85-216-1363-3 (broch.). 621.3.049 N712c c2003 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

NOVASKI, Olívio. Introdução à engenharia de fabricação mecânica. São Paulo: E. Blucher, c1994. 119 p., il. ISBN 85-212-0162-1 (broch.). 621.7 N936i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

OLIVEIRA, Carlos César Barioni de. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 467 p. ISBN 978-85-212-0078-9 (broch.). 621.31 I61 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

OLIVEIRA, José Carlos; ABREU, José Policarpo G. de; COGO, João Roberto. Transformadores: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. 174 p. ISBN 978-85-212-0141-0 (broch.). 621.314 O48t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. Tradução de Danuza Scarton Rabello Alves. São Paulo: McGraw-Hill, 1983. 371 p. (Coleção Schaum). 621.3.049 O54a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. Tradução de Moema Sant' Anna Belo. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1993. 679 p. (Coleção Schaum). ISBN 85-346-0119-4 (broch.). 621.3.049 O54a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

ORSINI, Luiz de Queiroz; CONSONNI, Denise. Curso de circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo: E. Blucher, 2002. 2v. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-212-0308-7 (v. 1) : 85-212-0332-2 (v. 2) (broch.). 621.3.049 O76c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 18 Exs.

PAPENKORT, Franz. Esquemas elétricos de comando e proteção. Tradução de Walfredo Schmidt. 2. ed. São Paulo: EPU, 1989. 136 p. ISBN 978-85-121-5130-4 (broch.). 621.313 P214e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 11 Exs.

PAPST, Norman Araujo. Módulo metalização: aspersão térmica-metalização. São Paulo: ABS, [20--]. 88 p. 621.791:620.1 P421m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

PARETO, Luís. Formulário técnico: elementos de máquinas. São Paulo: Hemus, c2003. 235 p. 621.81 P227f Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

PEDRONI, Volnei A. Eletrônica digital moderna e VHDL. Tradução de Arlete Simille Marques. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 619 p. ISBN 978-85-352-3465-7 (broch.). 621.38 P372e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

PETRUZELLA, Frank D. Motores elétricos e acionamentos. Tradução de José Lucimar do Nascimento. Porto Alegre: AMGH, 2013. 348 p. ISBN 978-85-8055-257-7 (broch.). 621.313.13 P498m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

PIRES E ALBUQUERQUE, Olavo A.L. Dinâmica das máquinas. São Paulo: McGraw-Hill, 1977. 396 p. 621.81 P667d Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

PROVENZA, Francesco. Estampos. São Paulo: Pro-Tec, 1977. 3v. 621.9.01 P969e Exemplares: C9 - Nepomuceno - 15 Exs.

PROVENZA, Francesco. Mecânica aplicada. São Paulo: Pro-Tec, 1989. 3 v. 621.7 P969m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

PROVENZA, Francesco. Mecânica aplicada. São Paulo: Pro-Tec, 1999. 3v. 621.7 P969m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

PROVENZA, Francesco. Molas. São Paulo: F. Provenza, 1960. 621.7 P969m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

RAZAVI, Behzad. Fundamentos de microeletrônica. Tradução de J. R. Souza. Rio de Janeiro: LTC, c2010. xix , 728. ISBN 978-85-216-1732-7 (broch.). 621.3.049.77 R278f Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

RESHETOV, D.N. ATLAS de construção de máquinas. São Paulo: Hemus, c2005. 452 p. ISBN 85-289-0342-7 (broch.). 621.81 A881 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

REZENDE, Sergio Machado. Materiais e dispositivos eletrônicos. 3. ed. São Paulo: Livraria da física, 2014. 440 p. ISBN 978-85-7861-134-7 (broch.). 621.382.2/.3 R467m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

ROLDÁN, José. Manual de medidas elétricas. Curitiba: Hemus, c2002. 128 p. ISBN 978-85-2890-232-3 (broch.). 621.317 621.37 R744m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 15 Exs.

SCARAMBONI, Antonio; GASPAR, Carlos Alberto; REGINA, Célia. Telecurso 2000 : curso profissionalizante mecânica: universo da mecânica, organização do trabalho, normalização. São Paulo: Globo, [20--]. 128 p., il. ISBN 85-250-1523-7 (broch.). 621.01 S285t Exemplares: C9 -

SILVA FILHO, Matheus Teodoro da. Fundamentos de eletricidade. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 151 p., il. ISBN 9788521615361 (broch.). 621.3 S586f Exemplares: C9 - Nepomuceno - 10 Exs.

SILVA, Carlos Ademir da; CÂNDIDO, José Maria. Semana de ciência e tecnologia: minicurso de soldagem smaw e gmaw. Nepomuceno, MG: CEFET-MG, 2012. 59 p. 621.791.053 S586s Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

SILVA, Sidnei Domingues da. CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008. 308 p. ISBN 978-85-7194-894-5 (broch.). 621.941:681.58 S587c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 12 Exs.

SIMONE, Gilio Aluisio. Máquinas de indução trifásicas: teoria e exercícios. São Paulo: Érica, 2000. 328 p. ISBN 85-7194-708-2 (broch.). 621.313 S598m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

SIMONE, Gilio Aluisio. Transformadores: teoria e exercícios. São Paulo: Érica, 1998. 312 p. ISBN 85-7194-560-8 (broch.). 621.314 S594t Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

SOUZA JUNIOR, José Carlos de; PAIXÃO, Renato Rodrigues. Circuitos eletroeletrônicos: fundamentos e desenvolvimento de projetos lógicos. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014. 152 p. ISBN 978-85-365-0668-5 (broch.). 621.38 S719c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

SOUZA, Zulcy de; BORTONI, Edson da Costa. Instrumentação para sistemas energéticos e industriais. Itajubá: Ed. do autor, 2006. 387 p. ISBN 85-99917-02-1 (broch.). 621.317.7 S726i Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

SOUZA, Zulcy de; SANTOS, Afonso Henriques Moreira; BORTONI, Edson da Costa. Centrais hidrelétricas: implantação e comissionamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 483 p. ISBN 978-85-7193-211-1 (broch.). 621.311.21 S726c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

STEPAN, Richard M.; STEPHAN, Richard M. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 230 p. ISBN 978-85-399-0354-2 (broch.). 621.313 S827a 2013 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

TAYLOR, Charles Fayette. Análise dos motores de combustão interna. São Paulo: Edgard Blucher, c1988; [S.l.]: EDUSP. 2v. 621.43 T238a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 4 Exs.

THOMAS, Roland E.; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J. Análise e projeto de circuitos elétricos lineares. Tradução de José Lucimar do Nascimento. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 816 p. ISBN 978-85-7780-878-6 (broch.). 621.3.049 T454a Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2000. 588 p. 621.38 T631s Exemplares: C9 - Nepomuceno - 2 Exs.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. Tradução de Cláudia Martins. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2007. xxii, 804 p., il. (Engenharia. Computação). ISBN 978-85-7605-095-7 (broch.). 621.38 T631s c2007 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. Tradução de Jorge Ritter. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2011. xx, 817 p., il. (Engenharia. Computação). ISBN 978-85-7605-922-6 (broch.). 621.38 T631s Exemplares: C9 - Nepomuceno - 6 Exs.

TURNER, L.W. Circuitos e dispositivos eletrônicos: semicondutores, opto-eletrônica, microeletrônica. São Paulo: Hemus, c2004. Paginação irregular, il. (Biblioteca Profissionalizante de Eletrônica; v. 2). ISBN 85-289-0011-8 (broch.). 621.38 T948c Exemplares: C9 - Nepomuceno - 3 Exs.

VAZ, Marcelo de Moraes. Módulo ensaios mecânicos: ensaios mecânicos em juntas soldadas. São Paulo: Associação Brasileira de Soldagem, [20--]. 41 p. 621.791:620.1 V393m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 1 Ex.

WAINER, Emílio; BRANDI, Sérgio Duarte; MELLO, Fábio Décourt Homem de (Coord.). Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, c1992. 494 p., il. ISBN 978-85-212-0238-7 (broch.). 621.791 S684 Exemplares: C9 - Nepomuceno - 8 Exs.

ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos com base no PIC16F877A. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 390 p., il. ISBN 978-85-365-0103-1 (broch.). 621.38 Z27m Exemplares: C9 - Nepomuceno - 5 Exs.

9. CORPO DOCENTE E TÉCNICO

9.1 Corpo Docente e Titulação

O corpo docente é composto por professores mestres e doutores na área de Engenharia Mecânica, Elétrica, Mecatrônica, Eletrônica, diversas áreas da formação geral contando atualmente com um número de 26 docentes além de 1 técnico de laboratório. A relação dos profissionais pertencentes ao curso Técnico em Mecatrônica estão listado na tabela a seguir:

9.2 Relação do Pessoal Docente e respectivas áreas de atuação

 CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS 20. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA							
	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
1	Alex Alves Fogal	Doutorado	Letras	DE	Form. Geral	Língua Portuguesa e Literatura	
2	Alexandre Rodrigues Vaz	Doutorado	Eng. Elétrica	DE	DENEP	Lab. De Eletroeletrônica	
3	Antônia Navarro Gomez	Doutorado	Eng. Elétrica	DE	DENEP	Máquinas Elétricas e Acionamentos	
4	Baltazar Jonas Ribeiro Moraes	Doutorado	Física	DE	Form. Geral	Física	
5	Bruno Senna Corrêa	Doutorado	Biologia	DE	Form. Geral	Biologia	
6	Carlos Ademir da Silva	Mestrado	Eng. Mecânica	DE	DCMNEP	Processos de Usinagem	
7	Eduardo Moreira Assis	Doutorado	História	DE	Form. Geral	História	
8	Fábio Luiz Tezini Crocco	Doutorado	Ciências Sociais	DE	Form. Geral	Filosofia e Sociologia	Assessor de Ensino
9	Gustavo de Lins e Horta	Mestrado	Eng. Eletrônica	DE	DENEP	Automação Industrial	
10	Helen de Oliveira Faria	Doutorado	Letras	DE	Form. Geral	Inglês	

11	Israel Teodoro Mendes	Mestrado	Eng. Eletrônica	DE	DENEP	Programação Aplicada a Microcontroladores	Chefe de Departamento
12	Jader Bosco Gomes	Mestrado	Eng. Mecânica	DE	DCMNEP	Desenho Técnico e Assistido por Computador	Chefe de Departamento
13	José Maria Cândido	Mestrado	Eng. Mecânica	DE	DCMNEP	Métodos de Manutenção e Soldagem	
14	Juliana Vilela Lourençoni Botega	Doutorado	Eng. Elétrica	DE	DENEP	Instalações Elétricas	
15	Larissa Carvalho Soares Amaral	Doutorado	Química	DE	Form. Geral	Química	
16	Lucas Guedes Vilas Boas	Mestrado	Geografia	DE	Form. Geral	Geografia	Coordenador de Extensão
17	Márcio Wladimir Santana	Graduação	Eng. Elétrica	DE	DENEP	Circuitos Elétricos	
18	Mateus Henrique Costa	Doutorado	Eng. Elétrica	DE	DENEP	Laboratório de Eletroeletrônica	
19	Pauliani Gonçalves Vivas	Doutorado	Física	DE	Form. Geral	Física	
20	Pedro Rodrigues Silva	Mestrado	Eng. Elétrica	DE	DENEP	Eletrônica Analógica e de Potência	
21	Reginaldo Barbosa Fernandes	Doutorado	Eng. Elétrica	DE	DENEP	Máquinas Elétricas e Acionamentos	Diretor de Unidade

22	Ricardo Vitor Ribeiro dos Santos	Mestrado	Matemática	DE	Form. Geral	Matemática	
23	Rodrigo de Sousa e Silva	Mestrado	Eng. Elétrica	DE	DENEP	Máquinas Elétricas e Acionamentos	Coordenador Curso (Técnico Eletrotécnica)
24	Rodrigo Santos de Oliveira	Mestrado	Letras	DE	Form. Geral	Redação	
25	Tássio Spuri Barbosa	Mestrado	Eng. Mecânica	DE	DCMNEP	Comandos Hidráulicos e Pneumáticos e Máquinas Térmicas e de Fluxo	Coordenador de Curso (Técnico em Mecatrônica)
26	Walisson Rosalvo Salvador Guimarães	Mestrado	Eng. Mecatrônica	DE	DCMNEP	Robótica e Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais	
27	Wander de Assis Prado	Técnico	Técnico em Mecatrônica	DE	DCMNEP	Técnico dos Laboratórios de Mecatrônica	

1. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Os alunos terão direito ao Certificado de Conclusão do Ensino Médio, independentemente do cumprimento do Estágio Curricular Obrigatório, desde que tenham sido aprovados em todas as disciplinas do currículo do Curso Técnico de Nível Médio em Mecatrônica.

Os alunos terão direito ao Diploma para fins de Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio em Mecatrônica desde que tenham sido aprovados em todas as disciplinas do currículo do Curso Técnico de Nível Médio em Mecatrônica, tenham realizado o Estágio Curricular Obrigatório e participado do Seminário de Conclusão dos Cursos Técnicos da Educação Profissional e Tecnológica e da Colação de Grau.

2. ACOMPANHAMENTO DO CURSO

O acompanhamento do curso deverá ser realizado pelo Colegiado de Curso e pela Coordenação de Curso, com o uso de informações provenientes de:

- avaliação do curso, das disciplinas, dos docentes, da coordenação e da infraestrutura pelos alunos;
- auto avaliação dos alunos;
- acompanhamento dos alunos egressos no mercado de trabalho;
- identificação de eventuais dificuldades encontradas pelos alunos nas disciplinas.

Os resultados e informações levantadas serão discutidos no Colegiado de Curso para identificação de eventuais medidas de melhoria. Outros aspectos importantes para o acompanhamento e avaliação do Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Mecatrônica são destacados a seguir:

- focar a auto avaliação interna do curso, abrangendo avaliação da estrutura, do currículo e das práticas pedagógicas, dos docentes e dos discentes visando a correção de rumos e a possibilidade de melhoria e avanços a partir do debate entre os sujeitos do processo educativo;

- considerar propostas de nivelamento dos ingressantes e monitorar o aluno desde o processo seletivo, particularmente nos primeiros bimestres, de forma a contribuir para o desenvolvimento de habilidades básicas necessárias ao estudante do ensino técnico;
- estabelecer parâmetros e instrumentos de avaliação da aprendizagem do aluno;
- estabelecer procedimentos de acompanhamento das disciplinas, alunos e professores que permitam a implementação de mecanismos de recuperação dos alunos e revisão dos processos de ensino-aprendizagem, com base na avaliação dos bimestres anteriores;
- definir orientação metodológica e ações pedagógicas por meio de atividades de educação continuada como cursos, oficinas, seminários interdisciplinares. Tais ações devem buscar atender às necessidades dos docentes e técnicos administrativos envolvidos com o curso no que se refere à elaboração de instrumentos de avaliação, planejamento de atividades avaliação, estratégias dinamização da sala de aula, além de técnicas de ensino, projetos e tutoria;
- planejar a realização sistemática e periódica de eventos como semana C&T, feiras, mostras de trabalhos de alunos e seminários temáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto n. 5.154, de 23 de julho de 2004. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jul. 2004.

_____. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE). Resolução n. 4, de 8 de dezembro de 1999. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/cne/resolução.shtm>>. Acesso em: 8 ago. 2006.

_____. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE). Resolução n. 1, de 3 de fevereiro de 2005. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de

Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília, DF, 2005. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/legisla06.pdf>>. Acesso em 8 ago. 2006.

_____. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE). Parecer n. 16, de 5 de outubro de 1999. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/cne/parecer.shtm>> Acesso em: 7 ago. 2006.

_____. Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em:

< <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/leis/L9394.htm>>. Acesso em 8 ago. 2006.

_____. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, set 2000.

_____. Educação Profissional: Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico – Introdução. Brasília: Ministério da Educação; 2000. 136 p.

AI.1 – Empresas que cedem estágio ao CEFET-MG unidade Nepomuceno

- 1 Friodinal Ind e Comércio Ltda
- 2 Aviário Santo Antônio Ltda
- 3 Mec Car
- 4 Lavras Irrigação Comércio e Engenharia Ltda
- 5 Eugênio Parelli de Carvalho ME 05/06
- 6 MS Artefatos de Ferro Ltda 08/11
- 7 Winparts Comércio Indústria Importação e Exportação
- 8 Serralheria Santo Antônio
- 9 Fagundes e Mata Ltda
- 10 Kildary Motos e Auto Elétrica
- 11 Mirabela Mineração do Brasil Ltda
- 12 Comércio Nepomuceno de baterias
- 13 Transportes Expresso Nepomuceno
- 14 Consórcio AHE Funil
- 15 Orteng MPN Engenharia e Consultoria Ltda
- 16 Metalúrgica Mardel
- 17 J.M Engenharia Ltda
- 18 Ari Júnior dos santos cia Ltda
- 19 Mecânica e Auto Peças Botelho Ltda
- 20 Santos Florestal e Terraplenagem Ltda
- 21 CACEL Concessionárias Ltda
- 22 Forte Segurança Eletrônica
- 23 Ciclope Componentes Automotivos Ltda

- 24 Laticínios Verde Campo Ltda
- 25 Wlatek Pneumática e Hidráulica Ltda
- 26 Construtora Nepomuceno
- 27 Atlas Copco Brasil Ltda
- 28 UFSJ
- 29 Delmáquinas
- 30 Ideal Consultoria
- 31 Estrutural Naves Ltda
- 32 Ro Empreendimentos e Construções Ltda
- 33 Disa Distribuidora Sudoeste de Autos Ltda
- 34 Magnetti Marelli Cofap
- 35 Bobinadora Lavrense Ltda
- 36 Construsol
- 37 Eletronep Comércio e Serviços Elétricos Ltda
- 38 Roseli Ferreira Rodrigues e Cia Ltda
- 39 Éderson de Souza Selvati e Cia Ltda
- 40 João Wiane Lemos ME – Lemos Refrigeração
- 41 Granja Loureiro Indústria e Comércio Ltda
- 42 Plascar Indústria de Componentes Plásticos Ltda
- 43 Motores Elétricos Nogueira Ltda
- 44 Cleide Aparecida de Carvalho- CCA Informática
- 45 UFLA
- 46 Saulo Diesel Ltda ME
- 47 Indústria de Cal SN Ltda
- 48 Coop. Agropecuária de Boa Esperança Ltda
- 49 Retífica Auto Minas Brasil
- 50 Bobinadora Lavrense Ltda
- 51 São Lucas Medicina Emp. e Segurança do trabalho
- 52 Agyonet LTDA
- 53 Unierg Soluções LTDA ME
- 54 PaineiBras Eng e Comércio LTDA - EPP

- 55 L.S Sousa ME (Lsinfo Automação)
- 56 Midias Tecnologia e Consultoria LTDA
- 57 Hidrofoco LTDA ME
- 58 Multilaser Industrial S/A
- 59 Casa da Vaca Comercial Distribuidora LTDA
- 60 Conecta Comércio de Produtos de Redes de Computadores
- 61 Plaris Inovações em Soluções Web LTDA ME
- 62 Hiperlab Equipamentos Científicos LTDA
- 63 Equipamentos Eletrônicos Santa Maria Eireli
- 65 Maciel e Maciel LTDA EPP
- 66 KHS Indústria de máquinas LTDA
- 67 Axnet Provedor de Internet e Comércio Ltda
- 68 Aferitec Comprovações Metrológicas