

Nome da Instituição	Centro Estadual de Educação Tecnológica PAULA SOUZA
CNPJ	62823257/0001-09
Data	20-10-2009
Número do Plano	95
Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais

Plano de Curso para:		
01.	Habilitação MÓDULO IV Carga Horária Estágio TCC	Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM MECATRÔNICA 1600 horas 0000 horas 120 horas
02.	Qualificação MÓDULO I Carga Horária Estágio	Qualificação Técnica de Nível Médio: AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA 400 horas 000 horas
03.	Qualificação MÓDULO II Carga Horária Estágio	Qualificação Técnica de Nível Médio: ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA 800 horas 000 horas
04.	Qualificação MÓDULO III Carga Horária Estágio	Qualificação Técnica de Nível Médio: INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS 1200 horas 0000 horas

- ✓ Presidente do Conselho Deliberativo
Yolanda Silvestre
- ✓ Diretor Superintendente
Laura M. J. Laganá
- ✓ Vice-diretor Superintendente
César Silva
- ✓ Chefe de Gabinete
Elenice Belmonte R. de Castro
- ✓ Coordenador de Ensino Médio e Técnico
Almério Melquíades de Araújo

Equipe Técnica

Coordenação
Almério Melquíades de Araújo
Mestre em Educação

Organização
Soely Faria Martins
Diretor de Departamento – Grupo de Formulação e Análises Curriculares

Colaboração
Meire Satiko F. Yokota
Tecnóloga em Mecânica – Processos de Produção
CPS – Cetec

Luiz Tetsuharu Saito
Engenheiro Elétrico, ênfase em Eletrotécnica
Etec Lauro Gomes

Mauro Gomes da Silva
Engenheiro de Controle e Automação
Etec Presidente Vargas

Laszlo Szabados Junior
Tecnólogo em Mecânica – Processos de Produção
Etec Jorge Street

Marcio Prata
Assistente Técnico – Cetec

Levy Motoomi Takano
Auxiliar Administrativo – Cetec

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 Justificativas e Objetivos	04
CAPÍTULO 2 Requisitos de Acesso	06
CAPÍTULO 3 Perfil Profissional de Conclusão	06
CAPÍTULO 4 Organização Curricular	13
CAPÍTULO 5 Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores	57
CAPÍTULO 6 Critérios de Avaliação da Aprendizagem	57
CAPÍTULO 7 Instalações e Equipamentos	59
CAPÍTULO 8 Pessoal Docente e Técnico	69
CAPÍTULO 9 Certificados e Diplomas	69
PARECER TÉCNICO DE ESPECIALISTA	70
PORTARIA DO COORDENADOR, DESIGNANDO COMISSÃO DE SUPERVISORES	71
APROVAÇÃO DO PLANO DE CURSO	72
PORTARIA DO COORDENADOR, APROVANDO O PLANO DE CURSO	73
ANEXOS Proposta de Carga Horária, Perfil por Componentes Curriculares	74 – 75

CAPÍTULO 1

JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS

1.1. Justificativa

A Mecatrônica está integrada as tecnologias de mecânica, eletrônica e a tecnologia da informação para fornecer produtos, sistemas e processos melhorados. Sendo uma das áreas mais novas da engenharia em todo o mundo.

O domínio integrado dessas diversas tecnologias é o que se pode chamar de Sistemas Mecatrônicos.

Segundo o Comitê Assessor para Pesquisa e Desenvolvimento Industrial da Comunidade Européia (IRDAC) “Mecatrônica é a integração sinérgica da engenharia mecânica com a eletrônica e o controle inteligente por computador no projeto de processos e de manufatura de produtos”. Em outras palavras quer dizer que a Mecatrônica é a junção da engenharia mecânica com eletrônica com um controle inteligente por computador, ou seja, é uma máquina que tem tanto partes mecânicas como partes elétricas e sensores que captam informações e as repassam para as partes mecânicas capazes de nos fornecer produtos, sistemas e processos melhorados.

Podemos considerar como um exemplo de sistema mecatrônico uma lavadora de roupas com porta-sabão automático. Esse porta-sabão sabe quanto de sabão colocar em cada ciclo pois ele pesa a quantidade de roupas que tem no cesto. Quer dizer que ela sabe quanto sabão colocar por que existe um sensor abaixo do cesto da máquina que pesa a quantidade de roupas. Depois de pesar a roupa um “computador” processa essa informação e nota quanto de roupa está dentro da máquina, então ele manda um comando para o atuador que despeja a quantidade de sabão necessária para a lavagem correta.

A Mecatrônica funciona como uma espécie de “futuro”. Inicialmente, o curso tem componentes curriculares que envolvem conhecimentos de: cálculo, física, mecânica e elétrica básica. Na parte específica do curso, são introduzidos componentes curriculares que incluem circuitos lógicos, controle de sistemas mecânicos e automação industrial. Como vários componentes do curso envolvem aspectos práticos e experimentais, eles naturalmente incluem aulas em laboratórios específicos.

Os princípios da Mecatrônica são aplicados por esse novo profissional, o TÉCNICO EM MECATRÔNICA; ele usa seus conhecimentos de Mecânica, Eletrônica e Informática para operar, instalar e manter aparelhos de alta precisão, cada vez mais utilizados, depois da transformação que a revolução industrial causou. Uma das grandes transformações pelas quais passou o mundo do trabalho na era moderna foi a expansão da informática em todos os setores produtivos, que tornou algumas funções obsoletas, podendo os trabalhadores destas funções ser substituídos pelas máquinas. O TÉCNICO EM MECATRÔNICA está no centro dessas mudanças, sua especialidade são as máquinas de alta precisão, e são aproveitadas para diversos setores da indústria.

Como a automação está cada vez mais presente nas fábricas e nas indústrias, a procura por esse profissional é crescente, principalmente na área de indústria automobilista. A área de atuação desse técnico também cresce, atualmente destaca-se na participação do desenvolvimento de projetos de equipamentos inteligentes, projetos de linhas produtivas automatizadas, no desenvolvimento e implantação de *softwares* para a área industrial e o controle e manutenção de equipamentos.

(Fonte: *Wikipédia* – <http://pt.wikipedia.org/wiki/Mecatr%C3%B4nica>)

Seguem algumas razões pelas quais a Mecatrônica está no nosso futuro:

- empregabilidade total num amplo leque de saídas profissionais para os mais variados ramos da indústria ou serviços;
- estratégica para o desenvolvimento da indústria nacional;
- domínio por excelência da indústria automobilística mundial;
- apresenta uma relevância fundamental, dado a esmagadora maioria da atividade industrial nacional gravitar em torno do sector automobilístico;
- área de excelência da indústria aeroespacial;
- ensino atual e prático apoiado na utilização de equipamento industrial, computadores e na execução de pequenos projetos;
- cooperação e ligação com as empresas da região e outras;
- uma aposta na evolução pessoal.

(Fonte: Universidade de Évora – <http://www.ensino.uevora.pt/mecatronica/>)

Considerando a importância de preparar os alunos para atuarem como profissionais competentes no campo profissional que exige mão-de-obra especializada na área de Mecatrônica, o Centro Paula Souza re-elaborou o Curso de TÉCNICO EM MECATRÔNICA para atender as exigências do mercado de trabalho.

1.2. Objetivos

A Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM MECATRÔNICA pretende capacitar para:

- servir-se dos sistemas computacionais para gerenciar, projetar e integrar sistemas industriais e supervisionados por dispositivos microcontroladores, sensores e atuadores;
- operar equipamentos de alta tecnologia;
- testar o funcionamento dos sistemas integrados de processos produtivos identificando defeitos e propondo soluções;
- efetuar programação de sistemas produtivos;
- programar controle de automação de sistemas;
- realizar manutenção de sistemas de automação.

1.3. Organização do Curso

A necessidade e pertinência da elaboração de currículo adequados às demandas do mercado de trabalho, à formação profissional do aluno e aos princípios contidos na LDB e Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, levaram o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, sob a coordenação do Prof.º Almério Melquíades de Araújo, Coordenador de Ensino Médio e Técnico, a instituir o “Laboratório de Currículo” com a finalidade de atualizar os Planos de Curso das Habilitações Profissionais oferecidas por esta instituição.

No “Laboratório de Currículo” foram reunidos profissionais da área, docentes especialistas, supervisão escolar para estudo do material produzido pela CBO –

Classificação Brasileiro de Ocupações e para análise das necessidades do próprio mercado de trabalho. Uma sequência de encontros de trabalho previamente planejados possibilitou uma reflexão maior e produziu a construção de um currículo mais afinado com esse mercado.

O “Laboratório de Currículo” possibilitou, também, a construção de uma metodologia adequada para o desenvolvimento dos processos de ensino aprendizagem e sistema de avaliação que pretendem garantir a construção das competências propostas nos Planos de Curso.

1.3.1. Fontes de Consulta

- ❖ Classificação Brasileira de Ocupações – CBO
- ❖ Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
- ❖ Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA
- ❖ Empresas do Setor

CAPÍTULO 2 REQUISITOS DE ACESSO

O ingresso ao Curso TÉCNICO EM MECATRÔNICA dar-se-á por meio de processo seletivo para alunos que tenham concluído, no mínimo, a primeira série e estejam matriculados na segunda série do Ensino Médio ou equivalente.

O processo seletivo será divulgado por edital publicado na Imprensa Oficial, com indicação dos requisitos, condições e sistemática do processo e número de vagas oferecidas.

As competências e habilidades exigidas serão aquelas previstas para a primeira série do Ensino Médio, nas três áreas do conhecimento:

- Linguagem, Códigos e suas Tecnologias;
- Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias;
- Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Por razões de ordem didática e/ ou administrativa que justifiquem, poderão ser utilizados procedimentos diversificados para ingresso, sendo os candidatos deles notificados por ocasião de suas inscrições.

O acesso aos demais módulos ocorrerá por classificação, com aproveitamento do módulo anterior, ou por reclassificação.

CAPÍTULO 3 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM MECATRÔNICA

O TÉCNICO EM MECATRÔNICA é o profissional que atua no projeto, na execução e na instalação de máquinas e equipamentos automatizados e sistemas robotizados. Realiza manutenção, medições e testes dessas máquinas, equipamentos e sistemas, conforme especificações técnicas. Opera equipamentos, utiliza *softwares* específicos e linguagens de programação adequadas. Organiza local de trabalho. Coordena, equipes e oferece treinamento operacional. Realiza manutenções preditiva, preventiva e corretiva, em

conformidade com as normas técnicas e higiene, segurança, qualidade e proteção ao meio ambiente. Programa e opera estas máquinas observando as normas de segurança.

MERCADO DE TRABALHO

Indústria automobilística e metal-mecânica. Fabricantes de máquinas, componentes e equipamentos robotizados. Laboratórios de controle de qualidade. Prestadoras de serviço.

O TÉCNICO EM MECATRÔNICA deverá ter alcançado, ao concluir o curso, as seguintes competências:

- 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;
- 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;
- gerenciar e supervisionar sistemas de automação;
- projetar melhorias nos sistemas convencionais de produção, instalação e manutenção, propondo incorporação de novas tecnologias de automação;
- projetar dispositivo de ferramentas, máquinas e equipamentos, utilizando técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos;
- aplicar normas técnicas de saúde e de segurança no trabalho e propor soluções ergonômicas de segurança no trabalho;
- aplicar normas técnicas no controle de qualidade no processo industrial;
- aplicar métodos de qualidade referentes aos processos, insumos e produtos;
- coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas;
- aplicar técnicas de gestão ambiental.

Além das competências gerais referidas, o TÉCNICO EM MECATRÔNICA deverá ter condições de:

- testar o funcionamento dos sistemas integrados de processos produtivos, de acordo com os padrões estabelecidos, identificando defeitos e propondo soluções;
- programar e operar máquinas operatrizes automatizadas;
- acompanhar o desenvolvimento do projeto de sistemas de automação industrial;
- participar e/ ou coordenar equipes de trabalho;
- programar controle de automação de sistemas;
- realizar manutenção de sistemas de automação;
- participar da elaboração da documentação técnica de sistemas de automação.

ATRIBUIÇÕES

- ♦ Adequar sistemas convencionais a tecnologias atuais de automação.
- ♦ Correlacionar técnicas de manutenção de sistemas automatizados.
- ♦ Diagnosticar defeitos e falhas nos sistemas.
- ♦ Efetuar programação de sistemas produtivos automatizados, bem como operá-los.
- ♦ Acompanhar desenvolvimento de sistemas produtivos automatizados.
- ♦ Identificar características de operação e controle de processos industriais.
- ♦ Analisar processo e produto para automação.
- ♦ Verificar características técnicas de sistemas de automação.

ÁREA DE ATIVIDADES

A – ELABORAR PROJETOS SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Analisar processo e produto para automação.
- Identificar alternativas para automatizar processo e produto.
- Definir fluxo do processo para automatizá-lo.
- Propor soluções de pequeno porte para automatização de processo e produto.
- Especificar materiais e componentes para automatização do processo e produto.
- Integrar sensores e atuadores em projetos de automatização de processo e produto.
- Acompanhar cronograma de implantação do sistema de automatização do processo e produto.
- Projetar a integração de sistemas automatizados.
- Projetar a otimização dos sistemas de automação já instalados.

B – ANALISAR TECNICAMENTE A AQUISIÇÃO DE COMPONENTES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Verificar características técnicas de sistemas de automação com base na documentação técnica.
- Selecionar sensores e atuadores para automação industrial com base em requisitos de precisão, repetibilidade, custo entre outros.
- Elaborar parecer técnico sobre máquinas e equipamentos analisados.
- Selecionar fornecedores de máquinas e equipamentos.

C – COORDENAR EQUIPES DE TRABALHO

- Identificar as competências técnicas e pessoais dos integrantes da equipe.
- Formar equipe multidisciplinar para análise de máquinas e equipamentos para automação.
- Reunir-se com a equipe de trabalho.
- Atribuir responsabilidade aos integrantes da equipe.
- Estabelecer metas aos integrantes da equipe.
- Monitorar a execução de tarefas.
- Dar suporte técnico aos integrantes da equipe.
- Promover a integração entre setores da empresa envolvidos no projeto.

D – PROGRAMAR CONTROLE DE AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS

- Programar sequência de acionamentos e controles via CLP e microprocessados.
- Programar posicionamento de máquinas e equipamentos via CNC.
- Programar posicionamento, operação e integração de robôs em processos.
- Programar parâmetros para acionamentos de potência.

- Integrar equipamentos de automação, utilizando redes industriais.
- Integrar sistemas de automação através de recursos avançados (supervisórios, CAM, CAD).

E – INSTALAR SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Identificar alternativas para solucionar problemas relativos ao projeto durante a instalação.
- Treinar usuários na manutenção e operação de sistemas automatizados.
- Fazer correções e ajustes conforme resultados dos testes.
- Testar operação do sistema de automação sem matéria-prima.

F – REALIZAR MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Avaliar gráficos de tendências e relatórios de manutenção.
- Planejar manutenção preventiva e preditiva.
- Realizar manutenção preventiva de sistemas de automação.
- Realizar manutenção corretiva de sistemas de automação.
- Analisar falhas de sistemas de automação.
- Avaliar eficácia da solução implementada.

G – PARTICIPAR DA ELABORAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Elaborar documentação do projeto de sistemas de automação.
- Elaborar relatório de aceitação de equipamentos.
- Documentar plano de ação de manutenção preventiva e preditiva de sistemas de automação.

H – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS

- Demonstrar visão sistêmica.
- Atuar em equipe.
- Agir com empatia.
- Comunicar-se.
- Obedecer normas.
- Possuir iniciativa.
- Ser dinâmico.
- Ser disciplinado.
- Agir com ética.
- Ser solidário.
- Possuir visão gerencial de sua carreira.

PERFIL PROFISSIONAL DAS QUALIFICAÇÕES

MÓDULO I – Qualificação Técnica de Nível Médio: AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA

O AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA é o profissional que atua na área industrial, auxiliando na instalação de sistemas produtivos automatizados; avaliando características e propriedades materiais, conhecendo métodos de utilização de instrumentos; interpretando croqui e desenhos, assim como lendo e interpretando catálogos, manuais e tabelas de aplicação industrial.

ATRIBUIÇÕES

- ♦ Auxiliar nos processos produtivos de manufatura mecânica.
- ♦ Identificar componentes e atuadores hidráulicos e pneumáticos.
- ♦ Identificar materiais e componentes e suas características, utilizados em automação.
- ♦ Efetuar controle dimensional de peças.
- ♦ Identificar e medir grandezas elétricas.
- ♦ Ler e interpretar desenhos e representações gráficas.
- ♦ Utilizar recursos básicos de informática na redação de correspondência e comunicação.
- ♦ Agir com iniciativa e atuar em equipe.
- ♦ Atuar com responsabilidade, segurança e ética ambiental.

ÁREA DE ATIVIDADES

A – PROJETAR SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Propor soluções ergonômicas de segurança do trabalho e de preservação do meio ambiente.
- Identificar dispositivos e materiais para instalações elétricas.
- Identificar materiais em sistemas mecânicos.
- Identificar componentes para automação industrial.

B – REALIZAR MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Estabelecer as condições de higiene e segurança para a realização da manutenção.
- Auxiliar na manutenção corretiva básica de sistemas de automação.

C – PARTICIPAR DA ELABORAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE SISTEMAS

- Auxiliar na elaboração de projetos de sistemas de automação.
- Identificar por meio de croqui melhorias implementadas nos sistemas de automação.
- Relatar resultados de ensaios e experimentos de sistemas mecatrônicos.

D – INSTALAR SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO.

- Auxiliar na montagem de componentes mecânicos, hidráulicos e pneumáticos em sistemas de automação.

E – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS

- Atuar em equipe.
- Manter-se atualizado tecnologicamente.
- Atuar com empatia.
- Agir com ética.
- Comunicar-se.
- Dar provas de dinamismo.
- Agir com iniciativa.
- Demonstrar autodisciplina.
- Utilizar equipamentos de proteção.

MÓDULO II – Qualificação Técnica de Nível Médio: ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA

O ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA é o profissional que atua na área industrial, assistindo técnicos e engenheiros no projeto, na instalação e na manutenção de sistemas produtivos automatizados; identificando e aplicando características e propriedades de materiais; elaborando croqui e desenhos, assim como lendo e interpretando catálogos, manuais e tabelas de aplicação industrial.

ATRIBUIÇÕES

- ♦ Assistir nos processos produtivos de manufatura mecânica.
- ♦ Empregar aplicativos para desenho informatizado.
- ♦ Identificar componentes e atuadores eletrohidráulicos e eletropneumáticos.
- ♦ Identificar esforços e movimentos em sistemas mecatrônicos.
- ♦ Identificar componentes de automação elétricos, bem como identificar suas características básicas.
- ♦ Interpretar catálogos e manuais técnicos.

ÁREA DE ATIVIDADES

A – PROJETAR SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Dimensionar dispositivos e materiais para instalações elétricas.
- Selecionar materiais para sistemas mecânicos.

B – REALIZAR MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Assistir manutenção corretiva básica de sistemas mecânicos em automação.
- Assistir medidas e testes de grandezas elétricas para identificação de necessidades de manutenção de sistemas de automação.

C – PARTICIPAR DA ELABORAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE SISTEMAS

- Assistir tecnicamente na documentação de projetos de sistemas de automação, executando desenhos mecânicos e diagramas elétricos, pneumáticos e hidráulicos.
- Interpretar resultados de medidas e testes de grandezas elétricas.

D – ANALISAR TECNICAMENTE A AQUISIÇÃO DE COMPONENTES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO.

- Avaliar disponibilidade de peças de reposição de componentes hidráulicos, pneumáticos e eletroeletrônicos.

E – INSTALAR SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO.

- Montar componentes eletroeletrônicos e mecânicos em sistemas de automação.

F – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS

- Atuar em equipe.
- Manter-se atualizado tecnologicamente.
- Atuar com empatia.
- Agir com ética.
- Comunicar-se.
- Dar provas de dinamismo.
- Agir com iniciativa.

- Demonstrar autodisciplina.
- Utilizar equipamentos de proteção.

MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio: INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS

O INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS é o profissional que atua na instalação e manutenção de sistemas mecatrônicos em processos de manufatura, analisando tecnicamente a implantação, bem como propondo melhorias ao projeto.

ATRIBUIÇÕES

- ◆ Assistir programação e operação de máquinas e ferramentas.
- ◆ Aplicar técnicas de pesquisas qualitativas e quantitativas.
- ◆ Empregar aplicativos para desenho e programação de máquinas e controladores.
- ◆ Especificar elementos que compõem projetos.
- ◆ Realizar e interpretar ensaios de circuitos elétricos, eletroeletrônicos, hidráulicos e pneumáticos.
- ◆ Aplicar técnicas de manutenção.
- ◆ Realizar e interpretar ensaios e testes de materiais.
- ◆ Organizar materiais e recursos para instalar sistemas de automatização de processos e produtos.
- ◆ Acompanhar teste de produção do sistema de automação em processo.
- ◆ Identificar esforços e movimentos em sistemas mecânicos.
- ◆ Projetar sistemas mecatrônicos de baixa complexidade.

ÁREA DE ATIVIDADES

A – PROJETAR SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Projetar acionamentos para máquinas e equipamentos.
- Especificar e dimensionar elementos de máquinas.
- Calcular resistência de materiais mecânicos.
- Elaborar circuitos elétricos conforme a lógica requerida.

B – ANALISAR TECNICAMENTE A AQUISIÇÃO DE COMPONENTES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Auxiliar na seleção de fornecedores de máquinas e equipamentos.
- Acompanhar teste de funcionamento de máquinas e equipamentos para emissão de parecer técnico.
- Avaliar disponibilidade das peças de reposição.
- Analisar tecnicamente o recebimento dos materiais (inspeção).

C – INSTALAR SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

- Interpretar documentação do projeto.
- Organizar materiais e recursos para instalar sistemas de automatização de processos e produtos.
- Identificar alternativas para solucionar problemas básicos relativos ao projeto durante a instalação.

- Montar componentes eletroeletrônicos em sistemas de automação.
- Montar componentes mecânicos em sistemas de automação.
- Acompanhar teste de produção do sistema de automação em processo.

D – REPARAÇÃO DE SISTEMAS MECATRÔNICOS

- Propor soluções para reparo de instalações elétricas e dispositivos eletrônicos.
- Reparar componentes mecânicos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos.

CAPÍTULO 4

ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

4.1. Estrutura Modular

O currículo foi organizado de modo a garantir o que determina Resolução CNE/CEB 04/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB nº 01/2005, o Parecer CNE/CEB nº 11/2008, a Resolução CNE/CEB nº 03/2008 a Deliberação CEE nº 79/2008 e as Indicações CEE nº 8/2000 e 80/2008, assim como as competências profissionais que foram identificadas pelo Ceeteps, com a participação da comunidade escolar.

A organização curricular da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM MECATRÔNICA está organizada de acordo com o Eixo Tecnológico de “CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS” e estruturada em MÓDULOS articulados, com terminalidade correspondente às qualificações profissionais técnicas de nível médio identificadas no mercado de trabalho.

Os MÓDULOS são organizações de conhecimentos e saberes provenientes de distintos campos disciplinares e, por meio de atividades formativas, integram a formação teórica e a formação prática em função das capacidades profissionais que se propõem desenvolver.

Os MÓDULOS, assim constituídos, representam importante instrumento de flexibilização e abertura do currículo para o itinerário profissional, pois que, adaptando-se às distintas realidades regionais, permitem a inovação permanente e mantêm a unidade e a equivalência dos processos formativos.

A estrutura curricular que resulta dos diferentes MÓDULOS estabelece as condições básicas para a organização dos tipos de itinerários formativos que, articulados, conduzem à obtenção de certificações profissionais.

4.2. Itinerário Formativo

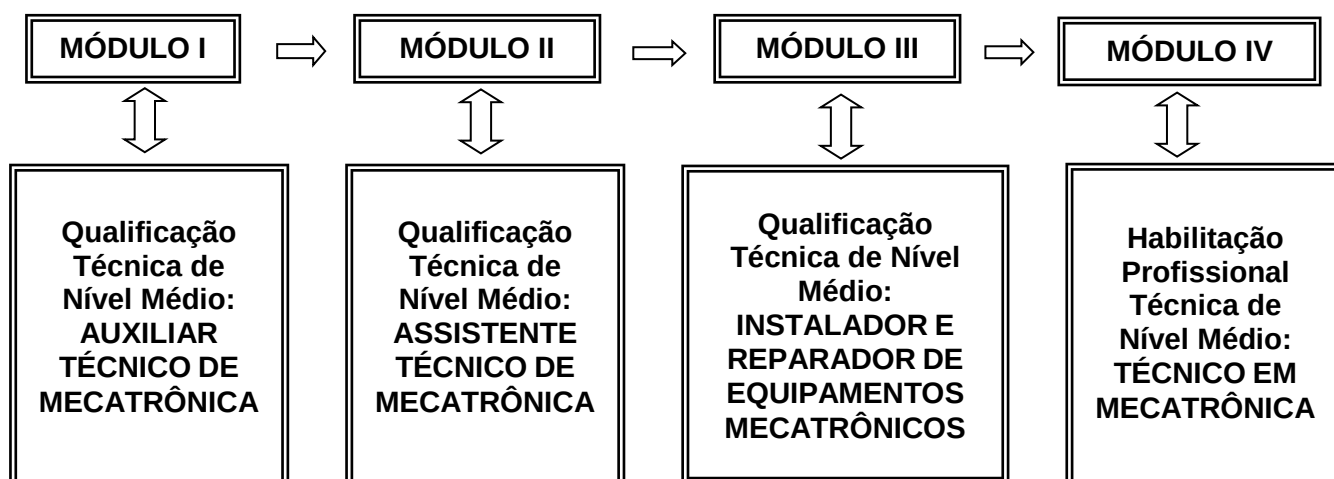
A Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM MECATRÔNICA é composta por quatro MÓDULOS.

O aluno que cursar o MÓDULO I concluirá a Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA.

O aluno que cursar os MÓDULOS I e II concluirá a Qualificação Técnica de Nível Médio de ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA.

O aluno que cursar os MÓDULOS I, II e III concluirá a Qualificação Técnica de Nível Médio de INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS.

Ao completar os quatros MÓDULOS, o aluno receberá o Diploma de TÉCNICO EM MECATRÔNICA, desde que tenha concluído, também, o Ensino Médio.



4.3. Proposta de Carga Horária por Componentes Curriculares

MÓDULO I – Qualificação Técnica de Nível Médio: AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA

COMPONENTES CURRICULARES	Carga Horária							
	Horas-aula						Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5		
I.1 – Desenho Técnico	00	00	40	50	40	50	32	40
I.2 – Medição e Controle	00	00	60	50	60	50	48	40
I.3 – Tecnologia de Manufatura I	60	50	00	00	60	50	48	40
I.4 – Princípios de Eletrônica	00	00	100	100	100	100	80	80
I.5 – Tecnologia dos Materiais Mecânicos I	60	50	00	00	60	50	48	40
I.6 – Automação Mecatrônica I (Hidráulica e Pneumática)	00	00	40	50	40	50	32	40
I.7 – Instalações e Comandos Elétricos	00	00	60	50	60	50	48	40
I.8 – Aplicativos Informatizados em Mecatrônica	00	00	40	50	40	50	32	40
I.9 – Segurança Ambiental e do Trabalho	40	50	00	00	40	50	32	40
Total	160	150	340	350	500	500	400	400

MÓDULO II – Qualificação Técnica de Nível Médio: ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA

COMPONENTES CURRICULARES	Carga Horária							
	Horas-aula						Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5		
II.1 – Desenho Assistido por Computador I	00	00	60	50	60	50	48	40
II.2 – Tecnologia de Manufatura II	00	00	60	50	60	50	48	40
II.3 – Eletrônica Analógica	60	50	40	50	100	100	80	80
II.4 – Resistência dos Materiais	40	50	00	00	40	50	32	40
II.5 – Tecnologia dos Materiais Mecânicos II	00	00	40	50	40	50	32	40
II.6 – Automação Mecatrônica II (Eletrohidráulica e Eletropneumática)	00	00	40	50	40	50	32	40
II.7 – Máquinas e Comandos Elétricos	00	00	60	50	60	50	48	40
II.8 – Eletrônica Digital	00	00	60	50	60	50	48	40
II.9 – Inglês Instrumental	40	50	00	00	40	50	32	40
Total	140	150	360	350	500	500	400	400

MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio: INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS

COMPONENTES CURRICULARES	Carga Horária							
	Horas-aula						Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5		
III.1 – Desenho Assistido por Computador II	00	00	60	50	60	50	48	40
III.2 – Microcontroladores	00	00	60	50	60	50	48	40
III.3 – Tecnologia de Manufatura III	00	00	40	50	40	50	32	40
III.4 – Eletrônica Industrial de Potência	00	00	60	50	60	50	48	40
III.5 – Mecanismos Mecatrônicos	100	100	00	00	100	100	80	80
III.6 – Automação Mecatrônica III (CLP)	60	50	40	50	100	100	80	80
III.7 – Linguagem, Trabalho e Tecnologia	40	50	00	00	40	50	32	40
III.8 – Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Mecatrônica	40	50	00	00	40	50	32	40
Total	240	250	260	250	500	500	400	400

MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM MECATRÔNICA

COMPONENTES CURRICULARES	Carga Horária							
	Horas-aula						Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5		
IV.1 – Robótica e Manufatura Flexível	60	50	40	50	100	100	80	80
IV.2 – Tecnologia da Qualidade e Produtividade	40	50	00	00	40	50	32	40
IV.3 – Tecnologia de Manufatura IV	00	00	40	50	40	50	32	40
IV.4 – Linguagem de Programação Aplicada à Mecatrônica	00	00	60	50	60	50	48	40
IV.5 – Automação Mecatrônica IV (Sistemas Supervisórios, Controle de Processos e Instrumentação)	40	50	60	50	100	100	80	80
IV.6 – Manutenção e Projetos Mecatrônicos	00	00	60	50	60	50	48	40
IV.7 – Ética e Cidadania Organizacional	40	50	00	00	40	50	32	40
IV.8 – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Mecatrônica	00	00	60	50	60	50	48	40
Total	180	200	320	300	500	500	400	400

4.4. Competências, Habilidades e Bases Tecnológicas por Componentes Curriculares

MÓDULO I – Qualificação Técnica de Nível Médio: AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA

I.1 – DESENHO TÉCNICO							
Função: Desenvolvimento de Projetos							
COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Interpretar croqui, desenhos e representações gráficas. 2. Interpretar e elaborar croqui, desenhos mecatrônicos e representações gráficas. 3. Interpretar normas técnicas, catálogos, manuais de peças e máquinas, <i>layout</i> , diagramas, esquemas e <i>croquis</i> . 4. Selecionar e correlacionar as técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos.			1. Aplicar normas técnicas de desenho na elaboração de projetos. 2. Utilizar escalas, vistas, cortes, detalhes, simbologias, esquemas e <i>croquis</i> . 3. Elaborar desenhos mecânicos. 4. Elaborar desenhos de sistemas mecatrônicos. 5. Usar material específico para desenhos.			1. Caligrafia técnica 2. Tipos de linhas 3. Perspectivas 4. Projeções ortogonais 5. Escalas 6. Cotagem 7. Cortes 8. Desenhos de conjuntos 9. Normas ABNT 10. Introdução de desenho no computador	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	40	Total	40 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

I.2 – MEDIÇÃO E CONTROLE							
Função: Programação e Controle da Produção							
COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar e avaliar métodos de utilização de instrumentos de medição e interpretação de leituras. 2. Ler, interpretar e analisar resultados de instrumentos de medição. 3. Interpretar normas técnicas aplicadas à metrologia mecânica. 4. Avaliar metodologias de controle de qualidade dimensional e geométrica do processo produtivo. 5. Interpretar manuais, catálogos e tabelas.			1. Ler e interpretar escalas de medidas. 2. Manusear instrumentos de medição. 3. Elaborar metodologia de controle geométrico e dimensional do processo. 4. Especificar e utilizar equipamentos de controle. 5. Aplicar as normas técnicas relativas à metrologia.			1. Vocabulário técnico (VIM e SI) 2. Leitura de escalas 3. Instrumentos de medição, paquímetro, micrômetro, relógio comparador, goniômetro, blocos padrões, régua e mesa seno 4. Calibradores e verificadores 5. Projetor de perfil 6. Rugosidade 7. Princípios de Tolerância geométrica e dimensional 8. Noções de calibração de instrumentos 9. Cuidado no armazenamento e manuseio dos instrumentos	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

I.3 – TECNOLOGIA DE MANUFATURA I

Função: Operação do Processo e Gestão da Qualidade

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar tipos e características de máquinas e equipamentos utilizados em instalações industriais. 2. Identificar e interpretar processos produtivos. 3. Interpretar normas técnicas, padrões e legislação pertinentes. 4. Identificar características de operação e controle de processos industriais. 5. Selecionar os processos de fabricações adequados.			1. Prover materiais, acessórios e equipamentos. 2. Utilizar equipamentos de segurança. 3. Ler e interpretar desenho. 4. Aplicar legislação e normas de saúde e segurança do trabalho. 5. Identificar os processos de fabricação. 6. Identificar as aplicações das máquinas operatrizes. 7. Selecionar as máquinas, dispositivos, acessórios e ferramentas de acordo com planejamento do processo.			1. Normas técnicas e Higiene e Segurança no Trabalho (EPI'S) 2. Introdução aos processos industriais (tipos, descrição e aplicação): • Fundição; • Laminação; • Trefilação; • Extrusão; • Forjamento 3. Ferramentas manuais 4. Máquinas ferramentas: • Tipos: ○ Torno; ○ Furadeira; ○ Fresadora • Características funcionais; • Especificações; • Aplicações 5. Ferramentas de corte: • Material; • Ângulos; • Especificações 6. Cálculos de usinagem 7. Processos de usinagem	
Carga Horária	Teórica	60	Prática	00	Total	60 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

I.4 – PRINCÍPIOS DE ELETRÔNICA

Função: Planejamento e Instalações

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Identificar a simbologia e função das portas lógicas básicas, Identificar os principais sistemas de códigos binários. 2. Avaliar componentes utilizados em projetos de circuitos lógicos. 3. Avaliar circuitos combinacionais aplicados em sistemas digitais. 4. Projetar circuitos lógicos combinacionais. 5. Identificar e analisar circuitos lógicos combinacionais. 6. Analisar catálogos técnicos de componentes digitais. 7. Interpretar e avaliar ensaios e testes de circuitos, codificadores e decodificadores. 8. Relacionar as grandezas elétricas, físicas e matemáticas. 9. Identificar os componentes e os elementos básicos dos circuitos. 10. Selecionar adequadamente as grandezas e escalas dos instrumentos de medição. 11. Demonstrar organização, asseio e responsabilidade. 12. Relacionar os conceitos fundamentais (teoria) com a prática.	1. Realizar montagens de circuitos digitais combinacionais. 2. Elaborar tabelas de resposta lógica de circuitos combinacionais. 3. Elaborar expressões matemáticas de circuitos lógicos combinacionais. 4. Aplicar métodos de simplificação de circuitos combinacionais. 5. Aplicar técnicas para montar circuitos codificadores e decodificadores. 6. Aplicar técnicas de análise para circuitos sequenciais básicos. 7.1. Executar cálculos com grandezas elétricas. 7.2. Manusear a calculadora científica. 8. Executar cálculos básicos dos conceitos fundamentais de elétrica, aplicação das leis de Ohm. 9.1. Utilizar instrumentos e equipamentos de medição e teste. 9.2. Efetuar ensaios, respeitando as características e limitações técnicas de componentes e circuitos elétricos básicos. 9.3. Aplicar metodologia de correta utilização de equipamentos e instrumentos de medição. 9.4. Adotar uma postura adequada ao ambiente laboratorial. 10.1. Interpretar esquemas e montar circuitos elétricos básicos. 10.2. Realizar montagem de circuitos elétricos básicos. 10.3. Efetuar ensaios, respeitando as características e	1. Sistemas de numeração: • Binário; • Hexadecimal 2. Portas lógicas 3. Levantamento de tabelas verdade de circuitos lógicos combinacionais 4. Levantamento de expressões matemáticas lógicas de circuitos combinacionais 5. Simplificação de circuitos combinacionais por <i>Veitch-Karnaugh</i> 6. Codificadores e decodificadores (circuitos integrados) 7. Conceitos Matemáticos: • Potência de Dez: ○ Definição; ○ Operações • Funções de 1º grau: ○ Equações; ○ Gráficos • Prefixos numéricos: ○ Nomenclatura; ○ Conversões 8. Conceitos Fundamentais de Eletricidade: • Carga elétrica; • Processos de eletrização; • Condutores e isolantes; • Força elétrica; • Campo elétrico; • Potencial elétrico; • Tensão; • Corrente elétrica; • Efeitos ocasionados pela passagem da corrente elétrica; • Resistência elétrica; • Potência elétrica; • Energia elétrica 9. Circuitos Básicos em Corrente Contínua: • Elementos de um circuito: ○ Ramo; ○ Nó; ○ Malha • 1ª e 2ª Lei de Ohm; • Resistores ôhmicos e não

			limitações técnicas de componentes e circuitos elétricos básicos.				ômicos; • Fixos e variáveis; • Especificações de resistores (código de cores e potência); • Parâmetros de um gerador ou fonte de tensão 10. Multímetro Analógico e Digital: • Medições das principais grandezas elétricas: ○ Tensão; ○ Corrente; ○ Resistência 11. Regras de segurança, limpeza e organização dentro do ambiente laboratorial 12. Leis de Kirchhoff: • 1ª Lei de Kirchhoff (ou Lei dos Nós); • 2ª Lei de Kirchhoff (ou Lei das Malhas) 13. Associação de Resistores: • Série; • Paralela; • Mista 14. Métodos de análise/ resolução de circuitos em DC: • Conceito de resistor equivalente; • Aplicação das Leis de Kirchhoff
Carga Horária	Teórica	00	Prática	100	Total	100 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		100		100 horas-aula	

I.5 – TECNOLOGIA DOS MATERIAIS MECÂNICOS I

Função: Programação e Controle da Produção

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar características e propriedades de materiais mecânicos. 2. Selecionar os materiais adequados para os componentes de cada projetos mecatrônicos. 3. Interpretar normas técnicas referentes a materiais de aplicação mecânica.			1. Especificar características e propriedades dos materiais mecânicos. 2. Identificar materiais a serem usados em projetos mecatrônicos. 3. Elaborar especificações dos materiais conforme as normas técnicas.			1. Materiais: • Propriedades mecânicas; • Físico-químicas 2. Aços e ferro fundido: • Processos de obtenção; • Tipos 3. Diagrama Ferro-Carbono 4. Características, aplicação e classificação conforme normas ABNT, SAE, DIN 5. Materiais não ferrosos, polímeros (plásticos, borrachas), cerâmicos, compósitos sintetizados	
Carga Horária	Teórica	60	Prática	00	Total	60 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

I.6 – AUTOMAÇÃO MECATRÔNICA I (HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA)

Função: Estudos e Projetos de Sistemas Industriais

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Analisar circuitos básicos pneumáticos e hidráulicos. 2. Projetar sistema de ar comprimido simples, selecionando os equipamentos em função de suas necessidades. 3. Projetar sistemas hidráulicos, dimensionando seus componentes. 4. Analisar e avaliar a dinâmica dos componentes em circuitos hidráulicos e pneumáticos. 5. Avaliar e selecionar componentes e instrumentos de medição adequados aos circuitos hidráulicos e pneumáticos.			1. Distinguir meios de produção, distribuição e preparação para ar comprimido e fluido hidráulico. 2. Distinguir propriedades e características de sistemas hidráulicos e pneumáticos. 3. Elaborar diagramas de circuitos pneumáticos e hidráulicos. 4. Interpretar leituras de instrumentos e equipamentos de medidas de pressão em sistemas hidráulicos e pneumáticos. 5. Interpretar diagramas e simbologias de circuitos hidráulicos e pneumáticos. 6. Montar sistemas hidráulicos e pneumáticos.			1. Mecânica de fluidos: • Compressibilidade; • Viscosidade; • Vazão; • Compressão 2. Ar comprimido: • Produção; • Distribuição 3. Fluidos hidráulicos: • Preparação; • Distribuição 4. Bombas e reservatórios hidráulicos 5. Simbologia utilizada em sistemas hidráulicos e pneumáticos – normas de padronização 6. Componentes hidráulicos e pneumáticos: • Compressores; • Bombas; • Atuadores; • Unidade de conservação; • Elementos lógicos 7. Montagem e simulação de sistemas hidráulicos e pneumáticos	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	40	Total	40 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

I.7 – INSTALAÇÕES E COMANDOS ELÉTRICOS

Função: Instalações de Energia Elétrica e Redes de Comunicação

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Analisar condições técnicas, econômicas e ambientais. 2. Atuar na concepção de projetos de instalação de máquinas e comandos elétricos. 3. Avaliar as características de materiais e componentes utilizados em instalações elétricas industriais. 4. Interpretar catálogos, manuais e tabelas técnicas de instalação de máquinas e comandos elétricos. 5. Interpretar projetos e layout de instalação de máquinas e comandos elétricos. 6. Acompanhar testes de funcionamento de máquinas e equipamentos. 7. Diagnosticar falhas e defeitos em instalações e equipamentos. 8. Interpretar <i>croqui</i>, esquemas de instalações industriais.	1. Aplicar normas técnicas, padrões e legislação. 2. Especificar e relacionar materiais elétricos. 3. Executar ligações e interligações do sistema elétrico. 4. Efetuar os cálculos de potências elétricas. 5. Definir fatores de demanda em função das necessidades do projeto. 6. Dimensionar condutores e eletrodutos. 7. Dimensionar os dispositivos de proteção. 8. Reconhecer as causas do baixo fator de potência. 9. Identificar as principais simbologias de instalações elétricas. 10. Utilizar instrumentos e equipamentos de medição e testes.	1. Corrente alternada monofásica: • Frequência e impedância; • Tensão e corrente elétrica; • Potências 2. Noções Gerais em Instalações elétricas: • Conceito; • Principais simbologias utilizadas; • Diagramas multifilar e unifilares; • Condutores elétricos; • Ampacidade e queda de tensão; • Coordenação condutora x proteção; • Fatores de demanda; • Dimensionamento e manutenção de circuitos de iluminação e de força motriz; • Quadros de distribuição e comandos; • Proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos; • Métodos de instalação de condutores; • Normas e padrões; • Principais falhas e defeitos de instalações industriais 3. Reles: • Tipos: ○ Magnéticos; ○ Térmicos; ○ Eletrônicos • Características de funcionamento; • Função dos relês: ○ Proteção; ○ Controle; ○ Sinalização 4. Contator: • Conceito; • Partes principais; • Tipos de contator; • Vida útil; • Corrente de operação; • Sub-tensão 5. Disjuntores: • Conceito; • Corrente e tensões nominais; • Ruptura; • Relés para comando dos disjuntores

						6. Fator de potência: • Conceito; • Causas; • Correção	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

I.8 – APLICATIVOS INFORMATIZADOS EM MECATRÔNICA

Função: Uso e Gestão de Computadores e Sistemas Operacionais

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar recursos de informática e suas aplicações. 2. Elaborar relatórios, utilizando a linguagem de processamento de textos e planilhas. 3. Redigir correspondência técnica. 4. Identificar metodologias de pesquisa na <i>Internet</i> .			1. Utilizar recursos de informática. 2. Utilizar <i>software</i> específico. 3. Elaborar textos técnicos, comerciais, planilhas, formulários e apresentações relacionados à área de atuação do técnico em Mecatrônica. 4. Aplicar e expedir correspondências por meios informatizados. 5. Utilizar os recursos da <i>Internet</i> para pesquisa.			1. Utilização do sistema operacional 2. Processador de Textos: • Digitação e formatação; • Relatórios mecatrônicos 3. Planilhas eletrônicas: • Formulários; • Gráficos; • Funções; • Memoriais de cálculos mecatrônicos 4. Recursos de apresentação Audiovisual 5. Procedimentos de pesquisa na <i>Internet</i> . Correspondência eletrônica 6. Sistemas de ERP (<i>Enterprise Resource Production</i> – JDE, SAP, etc)	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	40	Total	40 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

I.9 – SEGURANÇA AMBIENTAL E DO TRABALHO

Função: Proteção e Prevenção

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Interpretar legislação e as normas técnicas referentes ao processo, ao produto de saúde, segurança no trabalho, qualidade e ambientais. 2. Identificar as principais causas de acidentes de trabalho e métodos de prevenção. 3. Identificar e explicar os principais conceitos e métodos relativos à proteção e prevenção contra incêndios. 4. Identificar os efeitos de ruídos ambientais. 5. Selecionar e enunciar os usos dos EPI's e EPC's. 6. Identificar causas e prevenção de fadiga no trabalho. 7. Realizar estudos de impacto ambiental na empresa e aplicar as boas práticas ambientais.			1. Aplicar as legislações brasileira NBR e NR's pertinentes. 2. Conhecer as aplicações e utilizar os EPI e EPC. 3. Aplicar as normas técnicas de proteção ao ambiente de trabalho. 4. Conhecer procedimentos de segurança e roteiros de execução. 5. Executar procedimentos de prevenção de acidentes. 6. Identificar e enumerar aplicações de cores na segurança do trabalho. 7. Identificação de perigos e avaliação de riscos. 8. Elaborar procedimentos de descartes de resíduos industriais de acordo com as normas. 9. Utilizar as boas práticas ambientais. 10. Interpretar requisitos das normas.			1. Saúde e segurança no trabalho 2. Métodos de prevenção contra acidentes no trabalho 3. Mapas de Risco 4. Riscos ambientais com agentes físicos, químicos e biológicos 5. Ergonomia 6. Prevenção e proteção contra incêndios 7. Equipamentos de proteção 8. CIPA 9. NR's 10. OHSAS 18001: 2007 11. Gerenciamento de Projeto Ambiental voltado para empresas: • Produção mais limpa; • Uso racional da água; • Tratamento de efluentes; • Classificação de resíduos; • Estudo de Impactos Ambientais 12. NBR ISO 14001: 2004	
Carga Horária	Teórica	40	Prática	00	Total	40 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

MÓDULO II – Qualificação Técnica de Nível Médio: ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA

II.1– DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR I							
Função: Desenvolvimento de Projetos							
COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar as técnicas de elaboração do desenho. 2. Selecionar o <i>software</i> adequado para elaboração do desenho. 3. Definir o uso das áreas configuradas na área de trabalho e área de impressão. 4. Definir os comandos para execução dos desenhos em duas dimensões. 5. Avaliar a área de trabalho para execução do desenho. 6. Representar desenhos e projetos, utilizando <i>softwares</i> dedicados.			1. Elaborar os desenhos em duas dimensões (2D), com o auxílio do computador. 2. Utilizar os comandos para criação da área de trabalho, visualização, modificação, dimensionamento e criação de objetos. 3. Confeccionar figuras em perspectiva isométrica. 4. Definir o desenho para impressão. 5. Modificar desenhos executados em 2D e 3D. 6. Elaborar o desenho com precisão e rapidez.			1. Introdução ao editor gráfico 2. Barras de ferramentas, região de comandos, área gráfica, coordenadas absolutas, relativas e polares 3. Área de trabalho: • Limites; • Pontos notáveis; • Grade de tela 4. Comandos de visualização 5. Criação de objetos: • Linha; • Círculo; • Polígono; • Arcos; • Retângulos 6. Comandos de modificação de objetos (<i>layers</i> – linhas e cores), escalas, unidades, textos, etc 7. Dimensionamentos: • Lineares; • Alinhados; • Radiais; • Angulares etc 8. Perspectivas isométricas 9. Uso da área de trabalho e finalização 10. Noções de desenhos em três dimensões	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

II.2 – TECNOLOGIA DE MANUFATURA II

Função: Operação do Processo e Gestão da Qualidade

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar, avaliar e interpretar processos produtivos. 2. Interpretar normas técnicas, padrões e legislação pertinentes. 3. Correlacionar técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos. 4. Interpretar desenhos, representações gráficas e projetos. 5. Interpretar <i>croquis</i> e desenho. 6. Interpretar legislação e normas técnicas referentes à manutenção, à saúde e segurança no trabalho. 7. Correlacionar propriedades e características de máquinas, instrumentos e equipamentos com suas aplicações. 8. Especificar sistemas de medição e controle de variáveis de processos industriais. 9. Selecionar o processo de soldagem adequado.			1. Aplicar métodos mais apropriados de produção. 2. Aplicar normas técnicas, padrões e legislação pertinentes. 3. Executar <i>croquis</i> e esquemas. 4. Manusear equipamentos, instrumentos, máquinas e ferramentas. 5. Controlar o processo produtivo. 6. Controlar a dimensão das peças. 7. Utilizar equipamentos de segurança. 8. Efetuar cálculos e elaborar relatórios técnicos. 9. Recuperar componentes ou equipamentos. 10. Relacionar máquinas e equipamentos. 11. Regular, aferir, inicializar e operar máquinas e equipamento. 12. Realizar levantamentos técnicos. 13. Aplicar técnicas de melhorias da produção. 14. Especificar e selecionar ferramentas de metal duro. 15. Manusear os equipamentos de soldagem.			1. Processos de Usinagem com máquinas operatrizes: • Torno; • Fresadora; • Furadeira; • Retificadora 2. Boas práticas de utilização das máquinas 3. Desenvolvimento dos processos de usinagem 4. Ferramentas e parâmetros de corte 5. Ferramentas de Metal Duro: • Aplicações e seleção 6. Elaboração de peças aplicando os recursos das máquinas operatrizes: • Noções de ajustagem; • Elaboração de peça didática 7. Noções de soldagem: • Solda elétrica; • TIG; • MIG; • MAG; • Oxiacetilênica	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

II.3 – ELETRÔNICA ANALÓGICA

Função: Planejamento e Controle

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Interpretar catálogos, manuais e tabelas referentes à análise de circuitos. 2. Interpretar circuitos resistivos, indutivos e capacitivos aplicados em corrente alternada. 3. Definir métodos de análise de circuitos em CA. 4. Identificar dispositivos semicondutores. 5. Analisar o funcionamento de circuitos retificadores. 6. Reconhecer circuitos reguladores de tensão. 7. Analisar o funcionamento de circuitos com transistores. 8. Usar circuitos transistorizados em projetos.			1. Interpretar e aplicar informações em manuais e <i>datasheet</i> de componentes eletrônicos. 2.1. Identificar circuitos passivos, bem como entender sua dinâmica de funcionamento no contexto do projeto. 2.2. Identificar aplicações em projetos onde possam ser aplicados circuitos passivos. 3. Empregar métodos de análise de circuitos em CA. 4. Realizar experimentos na área de eletrônica. 5. Testar e manusear componentes eletrônicos. 6. Utilizar instrumentos e equipamentos de medição, testes e ensaios. 7. Aplicar normas técnicas e especificações de fabricantes de componentes semicondutores. 8. Montar componentes semicondutores em circuitos com diodos, transistores e em circuitos integrados.			1. Características de componentes capacitivos, indutivos e resistivo 2. Funcionamento de Filtros Passivos: • RC; • RL 3. Aplicações de Filtros Passivos 4. Características de Filtros Passivos RLC: • Obtenção da frequência de ressonância; • Atenuação imposta pelo circuito; • Defasagem imposta pelo circuito 5. Dispositivos semicondutores: • Diodos; • Retificadores; • Zener 6. Circuitos com diodos: • Retificador sem e com filtro capacitivo 7. Reguladores de tensão 8. Características de transistores 9. Circuitos com transistores como chave	
Carga Horária	Teórica	60	Prática	40	Total	100 horas-aula	
		50		50		100 horas-aula	

II.4 – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Função: Desenvolvimento de Projetos

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Interpretar equações e utilizar métodos para análise de esforços em estruturas. 2. Avaliar os esforços que atuam nos sistemas mecatrônicos e suas reações. 3. Definir os movimentos dos componentes mecatrônicos em função dos esforços aplicados sobre eles. 4. Analisar unidades de medidas de força (análise dimensional). 5. Analisar elementos componentes do projeto mecatrônico.			1. Ler e interpretar catálogos, manuais e tabelas de materiais e componentes mecânicos. 2. Identificar forças atuantes em estruturas mecânicas. 3. Calcular resultantes de força em vigas mecânicas e similares. 4. Calcular deslocamentos dos componentes das máquinas e equipamentos. 5. Aplicar unidades de medidas de força em estruturas mecânicas. 6. Utilizar tabelas de fabricantes de materiais e componentes mecânicos.			1. Soma e decomposição de vetores 2. Tipos de esforços que atuam nos sistemas mecatrônicos: • Identificação e análise 3. Sistemas em equilíbrio estático 4. Figuras planas e determinação do centro de gravidade 5. Elementos normalizados: • Rebites; • Pinos; • Porca; • Parafusos etc 6. Elementos de apoio: • Mancais de deslizamento; • Rolamentos; • Molas	
Carga Horária	Teórica	40	Prática	00	Total	40 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

II.5 – TECNOLOGIA DOS MATERIAIS MECÂNICOS II

Função: Programação e Controle da Produção

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar e avaliar características e propriedades dos aços e materiais alternativos. 2. Selecionar os materiais adequados para os componentes de cada projeto mecatrônico. 3. Identificar estrutura dos aços e ferro fundido. 4. Interpretar catálogos, manuais e tabelas. 5. Interpretar normas técnicas referentes a materiais e a tratamentos térmicos.			1. Especificar características e propriedades dos aços e dos materiais alternativos. 2. Definir materiais a serem usados em projetos mecatrônicos. 3. Especificar tratamento térmico compatível com a utilização do material. 4. Correlacionar propriedades dos materiais à sua micrografia. 5. Preparar corpo de prova para micrografia. 6. Realizar levantamento técnico.			1. Propriedades mecânicas dos materiais 2. Comportamento de um material: • Gráfico tensão x deformação 3. Ensaaios Destrutivos: • Tração; • Dureza; • Impacto; • Compressão; • Cisalhamento; • Flexão; • Dobramento; • Embutimento; • Fadiga 4. Ensaaios Não Destrutivos: • Líquido Penetrante; • Partículas Magnéticas; • Raio X; • Ultrassom 5. Tratamento térmico 6. Metalografia	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	40	Total	40 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

Observação: As aulas práticas neste componente curricular (e a decorrente divisão de classes em turmas) dependem de a unidade de ensino dispor dos equipamentos e instalações (laboratório) necessários.

II.6 – AUTOMAÇÃO MECATRÔNICA II (ELETROHIDRÁULICA E ELETROPNEUMÁTICA)

Função: Desenvolvimento de Projetos

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Interpretar catálogos, manuais e tabelas referentes a componentes de sistemas elétricos.			1. Interpretar e aplicar informações obtidas em manuais de componentes elétricos.			1. Características de funcionamento de componentes elétricos aplicados à automação: • Contatos Elétricos; • Relés • Solenóides; • Solenóides Proporcionais; • Sensores de Proximidade	
2. Interpretar circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos.			2.1. Identificar circuitos de comandos elétricos para aplicações hidráulicas e pneumáticas.			2. Técnicas de análise de comandos elétricos: • Diagrama Trajeto-Passo; • Lógica Combinacional	
3. Montar circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos.			2.2. Realizar estudos de viabilidade da implementação de comandos elétricos para circuitos hidráulicos e pneumáticos.			3. Técnicas para análise da viabilidade financeira de comandos elétricos	
4. Realizar manutenção corretiva em sistema eletrohidráulicos e eletropneumáticos.			3. Selecionar componentes adequados para implementação de comandos elétricos para circuitos hidráulicos e pneumáticos.			4. Aplicações de comandos elétricos em circuitos hidráulicos e pneumáticos	
5. Projetar circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos.			4. Identificar possíveis falhas em componentes elétricos de comandos para circuitos hidráulicos e pneumáticos.			5. Funcionamento interno dos componentes elétricos aplicados à comandos elétricos	
6. Identificar automação utilizando CLP.			5. Executar projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumático.			6. Técnicas de projeto de comandos elétricos: • Diagrama Trajeto-Passo; • Lógica Combinacional	
			6. Identificar circuitos comandados por CLP.			7. Funcionamento do CLP	
						8. Introdução às linguagens de programação de CLPs: • Ladder; • Statement List	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	40	Total	40 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

II.7 – MÁQUINAS E COMANDOS ELÉTRICOS

Função: Estudos e Projetos de Sistemas de Comandos Industriais

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar normas de segurança com equipamentos elétricos. 2. Analisar a utilização dos componentes elétricos de proteção. 3. Identificar as características específicas dos componentes de proteção. 4. Interpretar as curvas características dos componentes de proteção. 5. Correlacionar os sistemas de comandos elétricos e suas estruturas. 6. Correlacionar as propriedades, as características das máquinas, instrumentos e equipamentos.			1. Utilizar os equipamentos e realizar procedimentos de proteção. 2. Identificar a estrutura lógica dos sistemas de comandos elétricos. 3. Operar sistemas de comandos e de controle de processos industriais. 4. Diagnosticar falhas e defeitos nos sistemas de comandos elétricos. 5. Utilizar instrumentos e equipamentos de medição e testes. 6. Realizar ensaios com máquinas elétricas clássicas. 7. Analisar e resolver defeitos apresentados pelas máquinas elétricas. 8. Redigir relatórios de equipamentos.			1. Corrente alternada trifásica: • Configuração delta; • Configuração estrela; • Potências trifásicas; • Fator de potência 2. Sistemas de comando eletroeletrônicos: • Conceito; • Comandos lógicos digitais; • Diagrama de comandos: ○ Tipo; ○ Função e aplicação; ○ Diagrama de comandos elétricos por linha e por coluna; ○ Localização de defeitos em fluxograma de comandos 3. Transformadores de corrente e de potencial: • Conceito; • Características; • Comandos 4. Motor de indução trifásico: • Campo girante; • Princípio de funcionamento; • Velocidade síncrona e conjugada 5. Instrumentos de medição: • Alicates amperímetro; • Tachômetro; • Wattímetro 6. Inversor de frequência 7. <i>Softstarter</i>	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

II.8 – ELETRÔNICA DIGITAL

Função: Planejamento e Controle

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Interpretar e avaliar ensaios e testes de circuitos aritméticos e sequenciais básicos. 2. Interpretar e avaliar circuitos digitais multiplexados e demultiplexados. 3. Caracterizar os sistemas de circuitos sequenciais básicos. 4. Interpretar e avaliar ensaios e testes de registradores, contadores e conversores. 5. Especificar componentes digitais aplicados a registradores e contadores. 6. Identificar e analisar o funcionamento e aplicações de conversores A/ D e D/ A.			1.1. Aplicar técnicas de análise para circuitos aritméticos e sequenciais básicos aplicados em sistemas mecatrônicos. 1.2. Realizar manutenção e testes em circuitos aritméticos e sequenciais. 1.3. Montagem de circuitos aritméticos para automação fixa. 2.1. Executar montagens de circuitos multiplexados e demultiplexados. 2.2. Identificar sistemas multiplexados aplicados a sistemas mecatrônicos. 3. Realizar montagens de circuitos registradores e contadores. 4.1. Montagem de circuitos com registradores, contadores e conversores (A/ D e/ ou D/ A). 4.2. Identificar e realizar testes em conversores A/ D e D/ A em sistemas mecatrônicos.			1. Noções de Circuitos aritméticos: • Somador; • Subtrator 2. Multiplexadores e demultiplexadores 3. Sequenciais: • <i>Flip-Flop</i> 4. Registradores 5. Contadores 6. Conversor A/ D e D/ A	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

II.9 – INGLÊS INSTRUMENTAL

Função: Montagem de Argumentos e Elaboração de Textos

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar a língua inglesa como instrumento de acesso a informações a outras culturas e grupos sociais. 2. Identificar estruturas básicas da língua inglesa. 3. Distinguir as variantes linguísticas da língua inglesa. 4. Analisar e interpretar textos técnicos em inglês básico. 5. Exercitar a tradução como ferramenta de produção e compreensão textual.			1. Ler e interpretar textos técnicos simples. 2. Utilizar expressões simples nas apresentações, ligações telefônicas, informações. 3. Escolher o registro adequado à situação na qual se processa a comunicação e o vocábulo que melhor reflita a idéia pretendida, interpretando textos técnicos. 4. Expressar-se com simplicidade e clareza em sua área de atuação, utilizando expressões cotidianas relativas à área de Mecatrônica. 5. Recorrer às tecnologias de apoio como dicionário e gramática, informatizados ou não.			1. Inglês básico: • Estrutura de frases; • Flexão verbal; • Pronomes 2. Inglês técnico: • Termos Mecânicos; • Termos Eletrônicos; • Termos de Controle 3. Textos (leitura e interpretação de manuais, catálogos relacionados à área Mecatrônica) 4. Elementos de relatórios técnicos 5. Comunicação escrita em inglês 6. Comunicação oral em inglês	
Carga Horária	Teórica	40	Prática	00	Total	40 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio: INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS

III.1 – DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR II							
Função: Planejamento e Desenvolvimento de Projetos							
COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar as técnicas de elaboração do desenho. 2. Selecionar o <i>software</i> adequado para elaboração do desenho. 3. Definir o uso das áreas configuradas na área de trabalho e área de impressão. 4. Definir os comandos para execução dos desenhos em três dimensões. 5. Avaliar a área de trabalho para execução do desenho. 6. Elaborar desenhos e projetos, utilizando <i>software</i> específico.			1. Elaborar os desenhos em três dimensões (3D), com o auxílio do computador. 2. Utilizar os comandos para criação da área de trabalho, visualização, modificação, dimensionamento e criação de objetos. 3. Definir o desenho para impressão. 4. Elaborar o desenho com precisão e rapidez. 5. Aplicar normas técnicas, padrões e legislação pertinentes. 6. Interpretar desenhos, representações gráficas e projetos.			1. Aplicação de <i>software</i> específico para desenhos mecatrônicos 2. Corte 3. Conjunto 4. Elementos Normalizados 5. Uso da área de trabalho e finalização 6. Desenhos em três dimensões	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

III.2 – MICROCONTROLADORES

Função: Planejamento e Desenvolvimento de Projetos

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Analisar tipos e funcionamento de memórias. 2. Analisar a arquitetura básica dos microcontroladores. 3. Desenvolver aplicações microcontroladas para automação de processos mecatrônicos.			1. Identificar tipos e funcionamento de memórias aplicados à componentes mecatrônicos. 2.1. Identificar os microcontroladores quanto a sua arquitetura e aplicações. 2.2. Verificar o funcionamento básico dos microcontroladores. 3.1. Identificar o <i>software</i> adequado para a programação de microcontroladores. 3.2. Utilizar manuais de microcontroladores. 3.3. Utilizar estruturas básicas de programação. 3.4. Realizar fluxogramas de processos de automação mecatrônicos.			1. Tipos e funcionamentos de memórias: • RAM; • ROM e família; • Flash 2. Microcontroladores (PIC e/ ou 8051 e outros): • Conceitos; • Aplicações; • Parâmetros; • Arquitetura básica; • Tipos de memória e endereçamento; • Funções de entrada e saída 3. Programação de microcontroladores em linguagem de máquina: • Conjunto de instruções; • Operações lógicas; • Transferência de dados; • Rotinas e subrotinas; • Laços e desvios de programa	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

III.3 – TECNOLOGIA DE MANUFATURA III

Função: Operação do Processo e Gestão da Qualidade

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar as normas de segurança do trabalho. 2. Identificar as características dos tornos comandados numericamente e seus recursos. 3. Estabelecer parâmetros de corte adequados ao processo de usinagem em torneamento CNC e a sequência de operação a ser adotada. 4. Correlacionar os comandos e ciclos específicos de programação em tornos CNC, com sequência de operação de usinagem adotada. 5. Conhecer a estrutura de programação do torno CNC utilizado. 6. Analisar e utilizar o torno CNC.			1. Observar normas de segurança. 2. Distinguir os diversos recursos disponíveis no torno CNC. 3. Elaborar folha de processo para torneamento CNC. 4. Elaborar programa de torno CNC. 5. Operar o torno CNC. 6. Utilizar recursos de informática na simulação de operações em torno CNC.			1. Controle Numérico Computadorizado 2. Comandos e Lógica de programação em tornos CNC 3. <i>Software</i> de simulação para torneamento CNC 4. Técnicas e procedimentos exigidos na operação e simulação de Tornos CNC	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	40	Total	40 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

III.4 – ELETRÔNICA INDUSTRIAL DE POTÊNCIA

Função: Instalação de Sistemas Industriais

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar os componentes de eletrônica de potência. 2. Identificar e avaliar os circuitos de disparo do tiristores. 3. Integrar os diversos componentes em circuitos aplicativos de eletrônica de potência. 4. Identificar e analisar os dispositivos optoeletrônicos para interfaceamento. 5. Integrar equipamentos de controle de potência as máquinas elétricas. 6. Identificar formas de controle de velocidade e torque de motores DC.			1. Especificar, dimensionar e relacionar os componentes de eletrônica de potência e optoeletrônica. 2. Efetuar testes e ensaios em circuitos de disparo de tiristores. 3. Elaborar projetos de circuitos aplicativos de eletrônica de potência. 4. Executar ligações e interligações de dispositivos optoeletrônicos. 5. Efetuar testes e ensaios em circuitos de disparo de tiristores. 6. Efetuar medidas com instrumentos de medição de grandezas elétricas. 7. Analisar o funcionamento de motor de corrente contínua. 8. Definir os principais pontos de operação para controle de potência de motores de corrente contínua.			1. SCR e TRIAC: • Simbologia; • Princípios de funcionamento; • Formas de disparo; • Aplicações Mecatrônicas (controle de fase, relé de estado sólido, entre outros) 2. Dispositivos optoeletrônicos: • IRLED; • LDR; • Fotodiodo; • Fototransistor; • Foto SCR; • Acopladores Ópticos; • Aplicações Mecatrônicas 3. Princípios básicos de funcionamento de motor de corrente contínua 4. Conversores para controle de motores de corrente	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

III.5 – MECANISMOS MECATRÔNICOS

Função: Planejamento e Desenvolvimento de Projetos

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Dimensionar componentes de sistemas de transmissão mecânica. 2. Compreender a dinâmica dos dispositivos de transmissão mecânica. 3. Avaliar rendimento mecânico. 4. Interpretar desenhos, representações gráficas e projetos de baixa complexidade de máquinas e redutores. 5. Projetar mecanismos para soluções de sistemas mecatrônicos. 6. Identificar, selecionar e montar mecanismos que atendam à cinemática exigida para o conjunto. 7. Avaliar a mobilidade dos mecanismos. 8. Desenvolver a análise cinemática do mecanismo. 9. Avaliar os movimentos mútuos dos elementos, no estudo dos arranjos físicos da máquina.			1. Identificar e correlacionar tipos de transmissão mecânica. 2. Utilizar normas técnicas de materiais de aplicação mecânica. 3. Interpretar catálogos, manuais e tabelas de máquinas. 4. Desenhar esquemas e <i>croquis</i> para dimensionar sistemas de transmissão. 5. Calcular as relações de força e movimento e dimensionar os componentes dos sistemas de transmissão. 6. Calcular rendimento mecânico. 7. Elaborar relatórios técnicos sobre materiais mecânicos. 8. Definir mecanismos a serem utilizados em projetos mecatrônicos. 9. Associar os elementos de máquinas e mecanismos que permitem obter a mobilidade projetada para o conjunto. 10. Determinar os graus de liberdade dos mecanismos.			1. Funcionamento dos sistemas de transmissão 2. Relação de transmissão 3. Rotação, torque, velocidade, força e potência 4. Rendimento mecânico 5. Transmissão por engrenagem 6. Transmissão por correias 7. Mancais de rolamentos 8. Mecanismos de movimentação posicionamento e fixação: • Aplicação e exemplos de utilização	
Carga Horária	Teórica	100	Prática	00	Total	100 horas-aula	
		100		00		100 horas-aula	

III.6 – AUTOMAÇÃO MECATRÔNICA III (CLP)

Função: Lógica, Algoritmos e Métodos de Desenvolvimento de Aplicativos

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar o funcionamento dos diversos tipos de controladores lógicos programáveis. 2. Analisar falhas e defeitos de sistemas com controladores lógicos. 3. Reconhecer as diversas linguagens de programação de controladores lógicos. 4. Interpretar as informações contidas nas telas do <i>software</i> . 5. Implementar projetos de CLP utilizando IHM. 6. Operar redes industriais.			1. Especificar a arquitetura dos controladores lógicos compatíveis a cada aplicação. 2.1. Elaborar procedimentos de ensaios e testes nos CLP. 2.2. Aplicar técnicas de análise e manutenção de CLP. 3. Programar controladores lógicos. 4.1. Identificar os <i>softwares</i> de programação do CLP. 4.2. Alterar parâmetros dos aplicativos. 4.3. Programar o <i>software</i> . 5. Programar IHMs. 6.1. Identificar os tipos de redes industriais. 6.2. Configurar os principais parâmetros da rede.			1. Configuração dos módulos do CLP: • Módulos de expansão digital; • Módulos de expansão analógicos; • Módulos de comunicação em rede 2. Arquitetura dos controladores lógicos: • Funcionamento Interno; • Tipos de saídas digitais; • Tipos de saídas analógicas; • Microcontrolador 3. Testes e ensaios do CLP 4. Programação de controladores lógicos: • Ladder; • <i>Statement List</i> ; • Diagrama de Blocos; • Lógicas de circuitos 5. Introdução à <i>software</i> supervisão 6. Programação de IHMs: • IHMs de <i>display</i> LCD; • IHMs de <i>display Touch Screen</i> 7. Redes Industriais (protocolos, configurações de rede): • <i>Ethernet</i> ; • <i>Modbus</i> ; • <i>Field Bus</i> ; • * ASI	
Carga Horária	Teórica	60	Prática	40	Total	100 horas-aula	
		50		50		100 horas-aula	

III.7 – LINGUAGEM, TRABALHO E TECNOLOGIA

Função: Execução

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Analisar textos técnicos/comerciais da área de mecatrônica, por meio de indicadores linguísticos e de indicadores extralinguísticos. 2. Desenvolver textos técnicos aplicados à área de mecatrônica de acordo com normas e convenções específicas. 3. Pesquisar e analisar informações da área de mecatrônica em diversas fontes convencionais e eletrônicas. 4. Definir procedimentos linguísticos que levem à qualidade nas atividades relacionadas com o público consumidor.			1. Utilizar recursos linguísticos de coerência e de coesão, visando ao atingir de objetivos da comunicação no âmbito do ensino e atividades relacionadas à área de mecatrônica. 2. Utilizar instrumentos de leitura e da redação técnica, direcionada à área de mecatrônica. 3. Identificar e aplicar elementos de coerência e de coesão em artigos e em documentação técnico-administrativa relacionadas à área de mecatrônica. 4. Aplicar modelos de correspondência comercial aplicada à área de mecatrônica. 5. Selecionar e utilizar fontes de pesquisa convencionais e eletrônicas. 6. Aplicar conhecimentos e regras linguísticas na execução de pesquisas específicas na área de mecatrônica. 7. Comunicar-se com diferentes públicos. 8. Utilizar critérios que possibilitem o exercício da criatividade e constantes atualizações da área. 9. Utilizar a língua portuguesa como linguagem geradora de significações, que permita produzir textos a partir de diferentes idéias, relações e necessidades profissionais.			1. Estudos de textos técnicos comerciais aplicados à área de mecatrônica: • Indicadores linguísticos: ○ Vocabulário; ○ Morfologia; ○ Sintaxe; ○ Semântica; ○ Grafia; ○ Pontuação; ○ Acentuação etc • Indicadores extralinguísticos: ○ Efeito de sentido e contextos socioculturais; ○ Modelos preestabelecidos de produção de textos 2. Conceitos de coerência e de coesão aplicados à análise e produção de textos técnicos específicos da área: • Ofícios; • Memorando; • Comunicados; • Cartas; • Avisos; • Declarações; • Recibos; • Cartas-currículo; • <i>Curriculum vitae</i>; • Relatório técnico; • Contrato; • Memorial descritivo; • Memorial de critérios; • Técnicas de redação 3. Parâmetros de níveis de formalidade e adequação de textos a diversas circunstâncias de comunicação 4. Princípios de terminologia aplicados à área de Indústria/ mecatrônica: • Glossário com nomes e origens dos termos utilizados em termos utilizados em Mecânica; • Apresentação de trabalhos de pesquisas; • Orientações e normas linguísticas para a elaboração do projeto de conclusão de curso	
Carga Horária	Teórica	40	Prática	00	Total	40 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

III.8 – PLANEJAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) EM MECATRÔNICA

Função: Estudo e Planejamento

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar demandas e situações-problema no âmbito da área profissional. 2. Propor soluções parametrizadas por viabilidade técnica e econômica aos problemas identificados. 3. Correlacionar a formação técnica às demandas do setor produtivo. 4. Identificar fontes de pesquisa sobre o objeto em estudo. 5. Elaborar instrumentos de pesquisa para desenvolvimento de projetos. 6. Constituir amostras para pesquisas técnicas e científicas, de forma criteriosa e explicitada. 7. Analisar dados e informações obtidas de pesquisas empíricas e bibliográficas.			1. Identificar demandas e situações-problema no âmbito da área profissional. 2. Selecionar informações e dados de pesquisa relevantes para o desenvolvimento de estudos e projetos. 3. Consultar Legislação, Normas e Regulamentos relativos ao projeto. 4. Classificar fontes de pesquisa segundo critérios relativos ao acesso, desembolso financeiro, prazo e relevância para o projeto. 5. Aplicar instrumentos de pesquisa de campo. 6. Registrar as etapas do trabalho. 7. Organizar os dados obtidos na forma de planilhas, gráficos e esquemas. 8. Realizar o fichamento de obras técnicas e científicas.			1. Estudo do cenário da área profissional: • Características do setor (macro e micro regiões); • Avanços tecnológicos; • Ciclo de Vida do setor; • Demandas e tendências futuras da área profissional; • Identificação de lacunas (demandas não atendidas plenamente) e de situações-problema do setor 2. Identificação e definição de temas para o TCC: • Análise das propostas de temas segundo os critérios: ○ Pertinência; ○ Relevância; ○ Viabilidade 3. Definição do cronograma de trabalho 4. Técnicas de pesquisa: • Documentação Indireta (pesquisa documental e pesquisa bibliográfica); • Técnicas de fichamento de obras técnicas e científicas; • Documentação Direta (pesquisa de campo, de laboratório, observação, entrevista e questionário); • Técnicas de estruturação de instrumentos de pesquisa de campo (questionários, entrevistas, formulários etc.) 5. Problematização 6. Construção de hipóteses 7. Objetivos: • Geral e específicos (Para quê? e Para quem?) 8. Justificativa (Por quê?)	
Carga Horária	Teórica	40	Prática	00	Total	40 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM MECATRÔNICA

IV.1 – ROBÓTICA E MANUFATURA FLEXÍVEL		
Função: Operação do Processo e Gestão da Qualidade		
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Avaliar características de braços mecânicos em catálogos e manuais. 2. Projetar órgãos terminais. 3. Selecionar braços mecânicos para aplicação. 4. Programar braços mecânicos. 5. Descrever equações de cinemática. 6. Avaliar o processo produtivo, da perspectiva de sistema integrado de manufatura. 7. Propor soluções para o processo produtivo utilizando manufatura flexível. 8. Selecionar tipos de mecanismos de robôs industriais, adequados a cada processo de manufatura. 9. Desenvolver programas para integração de máquinas de comando numérico com robôs industriais.	1. Selecionar braços robóticos quanto ao volume de trabalho e a cinemática requerida. 2. Extrair do produto a ser manipulado as características do órgão terminal. 3.1. Identificar os tipos de braços presentes no mercado. 3.2. Correlacionar aplicações com os tipos de braços. 4.1. Identificar os tipos de programação existentes no mercado. 4.2. Executar programação de braços mecânicos em processos de automação. 5. Descrever as equações de cinemática direta e reversa para a programação em microcontroladores. 6. Elaborar recomendações e pareceres técnicos sobre sistema integrado de manufatura. 7. Elaborar fluxograma de operações. 8. Utilizar aplicativos informativos específicos. 9. Operar e controlar instrumentos e equipamentos em processos integrados de manufatura.	1. Composição de braços mecânicos: • Motores, servomotores, e motores de passo; • Encoders; • Juntas; • Elos 2. Tipos de Juntas: • Linear; • Rotação; • Torção; • Revolvente; • Esférica 3. Volume de trabalho 4. Tipos de Garras: • Ângulos de <i>Row</i>, <i>Pitch</i> e <i>Roll</i>; • Aplicações de órgãos terminais 5. Configurações existentes de braços mecânicos e suas características 6. Programação de Braços Mecânicos: • <i>Teach in Box</i>; • Ponto a Ponto 7. <i>Softwares</i> de simulação de programação 8. Variáveis de Junta 9. Variáveis Cartesianas 10. Cinemática direta 11. Cinemática reversa 12. Sistema integrado de manufatura: • Conceitos; • Principais elementos; • Aplicações 13. Célula flexível de Manufatura: • Conceitos; • Principais elementos; • Aplicações

						14. Célula flexível aplicada à automação de processos: • Entrada/ Saída digital; • Exemplos de aplicação; • Implementação de braços mecânicos às células; • Aplicações práticas 15. Programação e operação de células de manufatura: • <i>Softwares</i> e programas; • <i>Softwares</i> supervisórios; • Operação	
Carga Horária	Teórica	60	Prática	40	Total	100 horas-aula	
		50		50		100 horas-aula	

IV.2 – TECNOLOGIA DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE

Função: Planejamento e Desenvolvimento de Projetos

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar oportunidades para futuros empreendimentos. 2. Planejar e executar projetos de redução de custo e melhoria contínua. 3. Coordenar atividades de gerenciamento de projetos. 4. Avaliar os requisitos e a eficácia dos Sistemas de Gestão da Qualidade. 5. Análise e discernimento de informações. 6. Planejamento, execução e avaliação de resultados.			1. Aplicar técnicas de organização da empresa na área de mecatrônica. 2. Aplicar técnicas de liderança e condução de atividades em grupo. 3. Utilizar as ferramentas de qualidade. 4. Dominar os princípios da Gestão da Qualidade. 5. Interpretar os requisitos dos Sistemas de Gestão da Qualidade. 6. Aplicar controle estatístico do processo (CEP). 7. Identificar o Sistema de Manufatura Enxuta.			1. Técnicas de organização do trabalho voltado à área de Mecatrônica 2. Métodos de relações Interpessoais 3. Liderança e empreendedorismo 4. Relações Interpessoais 5. Qualidade Total e 5S 6. ISO 9001 7. Ferramentas da Qualidade e MASP 8. Kaizen 9. Sistema de Manufatura Enxuta 10. CEP – Controle Estatístico do Processo 11. Seis Sigma	
Carga Horária	Teórica	40	Prática	00	Total	40 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

IV.3 – TECNOLOGIA DE MANUFATURA IV

Função: Operação do Processo e Gestão da Qualidade

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar e avaliar métodos de utilização de instrumentos de medição e interpretações de suas leituras aplicadas a máquinas CNC. 2. Selecionar recursos de informática para aplicações a camadas de CNC. 3. Desenvolver programação em centro de usinagem CNC. 4. Correlacionar características de instrumentos, máquinas, equipamentos e instalações mecânicas com suas aplicações. 5. Interpretar <i>croquis</i> e desenhos de processos industriais em centro de usinagem CNC. 6. Interpretar catálogos, manuais e tabelas.			1. Aplicar normas técnicas pertinente. 2. Elaborar e aplicar programas em centro de usinagem CNC. 3. Desenhar esquemas e diagramas em processos industriais em centro de usinagem CNC. 4. Executar <i>croquis</i> e esquemas em processos industriais em centro de usinagem CNC. 5. Utilizar instrumentos e equipamentos de medição. 6. Elaborar relatórios técnicos sobre processos industriais em centro de usinagem CNC. 7. Utilizar recursos de informática. 8. Especificar e relacionar máquinas e equipamentos. 9. Utilizar equipamentos de segurança. 10. Utilizar <i>softwares</i> específicos para centro de usinagem CNC.			1. Centro de usinagem CNC 2. Sistema de coordenadas: • Eixos X ,Y e Z; • Absoluto; • Incremental 3. Programação Verbal 4. Linguagem de Programação 5. Programação 6. Simuladores 7. Usinagem em centro de usinagem CNC 8. Sistema CAD/ CAM	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	40	Total	40 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

IV.4 – LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO APLICADA À MECATRÔNICA

Função: Programação e Controle da Produção

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Realizar soluções de problemas mecatrônicos via programação em linguagem C implementados em microcontroladores. 2. Elaborar fluxograma de solução de automação mecatrônica. 3. Executar programas de automação mecatrônica em Linguagem C.			1.1. Abstrair da situação os pontos relevantes para compor a automação mecatrônica. 1.2. Programar microcontroladores em linguagem C. 2. Compor fluxograma de solução de problemas, observando-se simbologias e métodos para tal. 3. Ser capaz de traduzir fluxogramas de automação mecatrônica em <i>softwares</i> de linguagem C.			1. Métodos de Abstração de problemas 2. Lógica de programação 3. Fluxograma: • Simbologia; • Exemplos de aplicações 4. Elementos e comandos em linguagem C: • Apresentação do <i>software</i>; • Tipos intrínsecos de dados; • Alteradores de dados; • Diretivas de compilação; • Programa principal; • Vetores e Matrizes; • Comando <i>if</i>; • Comando <i>while</i>; • Comando <i>for</i>; • Funções 5. Projetos de sistemas microcontrolados programados em linguagem C	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

IV.5 – AUTOMAÇÃO MECATRÔNICA IV (SISTEMAS SUPERVISÓRIOS, CONTROLE DE PROCESSOS E INSTRUMENTAÇÃO)

Função: Programação e Controle da Produção

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Avaliar processos onde o <i>software</i> supervisório irá trazer boa relação custo benefícios. 2. Programar e operar <i>softwares</i> supervisórios. 3. Integrar redes de automação à <i>softwares</i> supervisórios. 4. Projetar malhas de controle de processos para nível, temperatura e vazão. 5. Interpretar e avaliar os conceitos de malhas e circuitos de automação mecatrônica. 6. Identificar os tipos de sensores e atuadores e suas aplicações em mecatrônica. 7. Interpretar o princípio de funcionamento dos indicadores e controladores. 8. Realizar a calibração de indicadores, controladores e sensores de processos mecatrônicos, observando e distinguindo erros de ganho e <i>offset</i>.	1. Identificar as vantagens que os <i>softwares</i> supervisórios trazem ao processo. 2.1. Executar programação de <i>softwares</i> supervisórios. 2.2. Operar <i>softwares</i> supervisórios. 3.1. Integração de <i>softwares</i> supervisórios à redes de comunicação industriais. 3.2. Projetar soluções em <i>softwares</i> supervisórios para os mais distintos processos dentro da Mecatrônica. 4. Executar projetos de malhas de controle de processos industriais. 5. Aplicar métodos de análise de malhas de controle e automação. 6.1. Montar, testar e instalar os principais tipos de sensores e atuadores utilizados em sistemas mecatrônicos. 6.2. Aplicar métodos de análise de indicadores e controladores. 7. Calibrar indicadores, controladores e sensores de processos mecatrônicos.	1. <i>Softwares</i> supervisório: • Conceitos; • Vantagens/ Desvantagens; • Aplicações 2. Programação de <i>softwares</i> supervisórios: • Ambiente de criação; • Criação de representação; • Execução da ligação da representação gráfica com os sensores/ atuadores na planta de controle 3. Operação de <i>softwares</i> supervisórios 4. Implementação de <i>softwares</i> supervisórios para redes de comunicação industrial: • Conceitos; • Forma de realização 5. Exemplos de projetos de sistemas supervisórios 6. Conceito de tipos de malhas: • Malha aberta; • Malha fechada 7. Variáveis de processo e variáveis de controle 8. Controlador PID: • Conceito; • Determinação dos coeficientes 9. Implementação das malhas de controle em <i>softwares</i> supervisórios 10. Conceitos de Instrumentação, malhas de controle 11. Temperatura: • Conceitos e aplicações de indicadores e controladores, sensores e transmissores 12. Pressão: • Conceitos físicos, aplicações de indicadores, controladores, sensores e transmissores

						13. Nível: • Conceitos físicos, aplicações de indicadores, controladores, sensores e transmissores 14. Vazão: • Conceitos físicos, aplicações de indicadores, controladores, sensores e transmissores 15. Noções de calibração de indicadores, controladores e sensores de processos mecatrônicos	
Carga Horária	Teórica	40	Prática	60	Total	100 horas-aula	
		50		50		100 horas-aula	

IV.6 – MANUTENÇÃO E PROJETOS MECATRÔNICOS

Função: Programação e Controle da Produção

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Analisar e entender os sistemas de manutenção preditiva, preventiva e corretiva. 2. Analisar o processo de manutenção conforme técnicas do TPM. 3. Analisar, executar e integrar montagem de sistemas mecatrônicos.			1. Executar manutenção preditiva, preventiva e corretiva. 2. Aplicar em processos de manutenção o conceito de TPM. 3.1. Realizar montagem de sistemas mecânicos aplicados à mecatrônica. 3.2. Realizar montagem de sistemas eletrônicos aplicados à mecatrônica. 3.3. Integrar sistemas mecânicos e eletrônicos para composição de sistemas mecatrônicos.			1. Noções de manutenção industrial: • Preditiva; • Preventiva; • Corretiva 2. Noções de TPM 3. Noções de Custos: • Fixos e variáveis; • Diretos e indiretos; • <i>Breakevening point</i> 4. Projetos mecatrônicos: • Desenvolvimento e montagem de conjuntos mecânicos aplicados em mecatrônica; • Confecção e montagem de circuito impresso; • Desenvolvimento e montagem de circuitos eletrônicos aplicados à mecatrônica; • Integração de sistemas mecânicos e eletrônicos em sistemas mecatrônicos	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

IV.7 – ÉTICA E CIDADANIA ORGANIZACIONAL

Função: Planejamento Ético Organizacional

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Conscientizar-se da importância, do valor e da responsabilidade de cada trabalhador em relação a: qualidade do produto ou serviço a ser oferecido; as condições de higiene e segurança durante o processo de produção e no ambiente de trabalho; o respeito ao meio ambiente, ao patrimônio e à imagem da empresa. 2. Identificar e respeitar os direitos e deveres de cidadania inerentes às condições de: produtor, consumidor, empregador, empregado, parceiro, concorrente, membro da comunidade interna e da comunidade externa à empresa. 3. Identificar e respeitar as regras básicas de convivência social, inspiradas nos princípios da liberdade, igualdade, justiça e equidade, e as legislações que as normatizam. 4. Reconhecer e ser capaz de prever situações que representem riscos ou desrespeito à integridade física, mental, moral e social dos cidadãos e de selecionar procedimentos que possam evitá-los. 5. Trabalhar em equipe e cooperativamente, respeitando e valorizando a autonomia, a contribuição e a diversidade de cada um e estimulando, no grupo, ações responsáveis e solidárias.			1. Agir racionalmente no uso dos recursos materiais, cooperativamente no trato com as pessoas e com prudência e sensatez em ambos os casos. 2. Incorporar à sua prática cotidiana conhecimentos, técnicas e atitudes propícias ao seu desenvolvimento profissional e relacional. 3. Discernir o momento propício e a situação adequada e justa para oferecer ou pedir ajuda, aprender ou ensinar, cooperar ou competir (concorrer), conservar ou transformar, sempre de acordo com os princípios da responsabilidade e da solidariedade. 4. Relacionar-se com as pessoas, valorizando suas contribuições e realizações e respeitando suas características pessoais, necessidades e possibilidades. 5. Utilizar e respeitar normas de qualidade e zelar para que sejam garantidas no processo de produção, nas relações pessoais dentro da empresa e nas condições ambientais e sociais.			1. A importância do trabalho na humanização ou na desumanização do trabalhador, na produção da cultura, na organização dos processos sociais e no desenvolvimento da história 2. Moral, ética e legislação nas relações sociais e de trabalho 3. Trabalho e responsabilidade social 4. A ética como princípio na construção de estruturas econômicas e nas organizações políticas e sociais	
Carga Horária	Teórica	40	Prática	00	Total	40 horas-aula	
		50		00		50 horas-aula	

IV.8 – DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) EM MECATRÔNICA

Função: Desenvolvimento e Gerenciamento de Projetos

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar. 2. Definir fases de execução de projetos com base na natureza e na complexidade das atividades. 3. Correlacionar recursos necessários e plano de produção. 4. Identificar fontes de recursos necessários para o desenvolvimento de projetos. 5. Analisar e acompanhar o desenvolvimento do cronograma físico-financeiro. 6. Avaliar de forma quantitativa e qualitativa o desenvolvimento de projetos. 7. Analisar metodologias de gestão da qualidade no contexto profissional.			1. Consultar catálogos e manuais de fabricantes e de fornecedores de serviços técnicos. 2. Classificar os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto. 3. Utilizar de modo racional os recursos destinados ao projeto. 4. Redigir relatórios sobre o desenvolvimento do projeto. 5. Construir gráficos, planilhas, cronogramas e fluxogramas. 6. Comunicar idéias de forma clara e objetiva por meio de textos e explicações orais. 7. Organizar as informações, os textos e os dados, conforme formatação definida.			1. Referencial teórico: • Pesquisa e compilação de dados; • Produções científicas etc 2. Construção de conceitos relativos ao tema do trabalho: • Definições; • Terminologia; • Simbologia etc 3. Definição dos procedimentos metodológicos: • Cronograma de atividades; • Fluxograma do processo 4. Dimensionamento dos recursos necessários	
Carga Horária			Prática			60 horas-aula	Divisão de Turmas
Teórica			Total			50 horas-aula	

4.5. Enfoque Pedagógico

Constituindo-se em meio para guiar a prática pedagógica, o currículo organizado por meio de competências será direcionado para a construção da aprendizagem do aluno, enquanto está sujeito do seu próprio desenvolvimento. Para tanto, a organização do processo de aprendizagem privilegiará a definição de projetos, problemas e/ ou questões geradoras que orientam e estimulam a investigação, o pensamento e as ações, assim como a solução de problemas.

Dessa forma, a problematização, a interdisciplinaridade, a contextualização e os ambientes de formação se constituem em ferramentas básicas para a construção das habilidades, atitudes e informações relacionadas que estruturam as competências requeridas.

4.5.1. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

A sistematização do conhecimento sobre um objeto pertinente à profissão, desenvolvido mediante controle, orientação e avaliação docente, permitirá aos alunos o conhecimento do campo de atuação profissional, com suas peculiaridades, demandas e desafios.

Ao considerar que o efetivo desenvolvimento de competências implica na adoção de sistemas de ensino que permitam a verificação da aplicabilidade dos conceitos tratados em sala de aula, torna-se necessário que cada escola, atendendo às especificidades dos cursos que oferece, crie oportunidades para que os alunos construam e apresentem um produto final – Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Caberá a cada escola definir, por meio de regulamento específico, as normas e as orientações que nortearão a realização do Trabalho de Conclusão de Curso, conforme a natureza e o perfil de conclusão da Habilitação Profissional.

O Trabalho de Conclusão de Curso deverá envolver necessariamente uma pesquisa empírica, que somada à pesquisa bibliográfica, dará o embasamento prático e teórico necessário para o desenvolvimento do trabalho. A pesquisa empírica deverá contemplar uma coleta de dados, que poderá ser realizada no local de estágio supervisionado, quando for o caso, ou por meio de visitas técnicas e entrevistas com profissionais da área. As atividades extraclasse, em número de 120 (cento e vinte) horas, destinadas ao desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso, serão acrescentadas às aulas previstas para o curso e constarão do histórico escolar do aluno.

O desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso pautar-se-á em pressupostos interdisciplinares, podendo exprimir-se por meio de um trabalho escrito ou de uma proposta de projeto. Caso seja adotada a forma de proposta de projeto, os produtos poderão ser compostos por elementos gráficos e/ ou volumétricos (maquetes ou protótipos) necessários à apresentação do trabalho, devidamente acompanhados pelas respectivas especificações técnicas; memorial descritivo, memórias de cálculos e demais reflexões de caráter teórico e metodológico pertinentes ao tema.

A temática a ser abordada deve estar contida no âmbito das atribuições profissionais da categoria, sendo de livre escolha do aluno.

4.5.2. Orientação

Ficará a orientação do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso por conta do professor responsável pelos temas do Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Mecatrônica, no 3º MÓDULO, e Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Mecatrônica, no 4º MÓDULO.

4.6. Prática Profissional

A Prática Profissional será desenvolvida em empresas e nos laboratórios e oficinas da unidade escolar.

A prática será incluída na carga horária da Habilitação Profissional e não está desvinculada da teoria; constitui e organiza o currículo. Será desenvolvida ao longo do curso por meio de atividades como estudos de caso, visitas técnicas, conhecimento de mercado e das empresas, pesquisas, trabalhos em grupo, individual e relatórios.

O tempo necessário e a forma para o desenvolvimento da Prática Profissional realizada na escola e nas empresas serão explicitados na proposta pedagógica da Unidade Escolar e no plano de trabalho dos docentes.

4.7. Estágio Supervisionado

A Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM MECATRÔNICA não exige o cumprimento de estágio supervisionado em sua organização curricular, contando com aproximadamente 1250 horas-aula de práticas profissionais, que poderão ser desenvolvidas integralmente na escola ou em empresas da região, por meio de simulações, experiências, ensaios e demais técnicas de ensino que permitam a vivência dos alunos em situações próximas da realidade do setor produtivo. O desenvolvimento de projetos, estudos de caso, realização de visitas técnicas monitoradas, pesquisas de campo e aulas práticas desenvolvidas em laboratórios, oficinas e salas-ambiente garantirão o desenvolvimento de competências específicas da área de formação.

O aluno, a seu critério, poderá realizar estágio supervisionado, não sendo, no entanto, condição para a conclusão do curso. Quando realizado, as horas efetivamente cumpridas deverão constar do Histórico Escolar do aluno. A escola acompanhará as atividades de estágio, cuja sistemática será definida através de um Plano de Estágio Supervisionado devidamente incorporado ao Projeto Pedagógico da Unidade Escolar. O Plano de Estágio Supervisionado deverá prever os seguintes registros:

- sistemática de acompanhamento, controle e avaliação;
- justificativa;
- metodologias;
- objetivos;
- identificação do responsável pela Orientação de Estágio;
- definição de possíveis campos/ áreas para realização de estágios.

O estágio somente poderá ser realizado de maneira concomitante com o curso, ou seja, ao aluno será permitido realizar estágio apenas enquanto estiver regularmente matriculado. Após a conclusão de todos os componentes curriculares será vedada a realização de estágio supervisionado.

4.8. Organizações Curriculares

O Plano de Curso propõe a organização curricular estruturada em quatro MÓDULOS, com um total de 400 horas cada um, ou 500 horas-aula por MÓDULO.

A Unidade Escolar, para dar atendimento às demandas individuais, sociais e do setor produtivo, poderá propor nova organização curricular, alterando o número de MÓDULOS, distribuição das aulas e componentes curriculares. A organização curricular proposta

levará em conta, contudo, o perfil de conclusão da habilitação, da qualificação e a carga horária prevista para a habilitação.

A organização curricular proposta entrará em vigor após a homologação pelo Órgão de Supervisão Educacional do Ceeteps.

CAPÍTULO 5 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

O aproveitamento de conhecimentos e experiências adquiridas anteriormente pelos alunos, diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva habilitação profissional, poderá ocorrer por meio de:

- ✓ disciplinas de caráter profissionalizante cursadas no Ensino Médio;
- ✓ qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico concluídos em outros cursos;
- ✓ cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional, mediante avaliação do aluno;
- ✓ experiências adquiridas no trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do aluno;
- ✓ avaliação de competências reconhecidas em processos formais de certificação profissional.

O aproveitamento de competências, anteriormente adquiridas pelo aluno, por meio da educação formal/ informal ou do trabalho, para fins de prosseguimento de estudos, será feito mediante avaliação a ser realizada por comissão de professores, designada pela Direção da Escola, atendendo os referenciais constantes de sua proposta pedagógica.

Quando o aproveitamento tiver como objetivo a certificação de competências, para conclusão de estudos, seguir-se-ão as diretrizes a serem definidas e indicadas pelo Ministério da Educação.

CAPÍTULO 6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

A avaliação, elemento fundamental para acompanhamento e redirecionamento do processo de desenvolvimento de competências estará voltado para a construção dos perfis de conclusão estabelecidos para as diferentes habilitações profissionais e as respectivas qualificações previstas.

Constitui-se num processo contínuo e permanente com a utilização de instrumentos diversificados – textos, provas, relatórios, autoavaliação, roteiros, pesquisas, portfólio, projetos etc – que permitam analisar de forma ampla o desenvolvimento de competências em diferentes indivíduos e em diferentes situações de aprendizagem.

O caráter diagnóstico dessa avaliação permite subsidiar as decisões dos Conselhos de Classe e das Comissões de Professores acerca dos processos regimentalmente previstos de:

- classificação;
- reclassificação;
- aproveitamento de estudos.

E permite orientar/ reorientar os processos de:

- recuperação contínua;
- recuperação paralela;
- progressão parcial.

Estes três últimos, destinados a alunos com aproveitamento insatisfatório, constituir-se-ão de atividades, recursos e metodologias diferenciadas e individualizadas com a finalidade de eliminar/ reduzir dificuldades que inviabilizam o desenvolvimento das competências visadas.

Acresce-se ainda que o instituto da Progressão Parcial cria condições para que os alunos com menção insatisfatória em até três componentes curriculares possam, concomitantemente, cursar o módulo seguinte, ouvido o Conselho de Classe.

Por outro lado, o instituto da Reclassificação permite ao aluno a matrícula em módulo diverso daquele que está classificado, expressa em parecer elaborado por Comissão de Professores, fundamentada nos resultados de diferentes avaliações realizadas.

Também através de avaliação do instituto de **Aproveitamento de Estudos** permite-se reconhecer como válidas as competências desenvolvidas em outros cursos – dentro do sistema formal ou informal de ensino, dentro da formação inicial e continuada de trabalhadores, etapas ou módulos das habilitações profissionais de nível técnico, ou do Ensino Médio ou as adquiridas no trabalho.

Ao final de cada módulo, após análise com o aluno, os resultados serão expressos por uma das menções abaixo, conforme estão conceituadas e operacionalmente definidas:

Menção	Conceito	Definição Operacional
MB	Muito Bom	O aluno obteve excelente desempenho no desenvolvimento das competências do componente curricular (tema) no período.
B	Bom	O aluno obteve bom desempenho no desenvolvimento das competências do componente curricular (tema) no período.
R	Regular	O aluno obteve desempenho regular no desenvolvimento das competências do componente curricular (tema) no período.
I	Insatisfatório	O aluno obteve desempenho insatisfatório no desenvolvimento das competências do componente curricular (tema) no período.

Será considerado concluinte do curso ou classificado para o módulo seguinte o aluno que tenha obtido aproveitamento suficiente para promoção – MB, B ou R – e a frequência mínima estabelecida.

A frequência mínima exigida será de 75% (setenta e cinco) do total das horas efetivamente trabalhadas pela escola, calculada sobre a totalidade dos temas de cada módulo e terá apuração independente do aproveitamento.

A emissão de Menção Final e demais decisões acerca da promoção ou retenção do aluno refletirão a análise do seu desempenho feita pelos docentes nos Conselhos de Classe e/ ou nas Comissões Especiais, avaliando a aquisição de competências previstas para os módulos correspondentes.

CAPÍTULO 7

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

1. Laboratório de Usinagem

Este laboratório destina-se às aulas práticas em usinagem, com divisão de turmas de 20 alunos, no máximo, monitorado por um profissional. A área necessária é de no mínimo 200m², com pé direito de 8m, piso de material epóxi, resistente a abrasão; com linha de ar, secador e acessório para ar comprimido; iluminação adequada natural e elétrica; ventilação, hidrante, extintores próprios para cada tipo de incêndio. A energia deverá ser calculada de acordo com os equipamentos que forem adquiridos (o padrão de energia).

Equipamentos

- 06 Tornos mecânicos universais.
- 03 Fresadoras universais.
- 01 Retifica plana.
- 01 Retifica cilíndrica.
- 03 Motos esmeril de bancada.
- 05 Bancadas com duas morsas.
- 01 Furadeira de bancada.
- 01 Furadeira de coluna.
- 01 Compressor 350 libras (geral).
- 02 Máquinas de solda elétrica.
- 01 Máquina de solda MIG.
- 01 Serradora.
- 01 Furadeira manual.
- 01 Lixadeira.
- 01 Conjunto de solda oxiacetilênia.
- 01 Graminho traçador vett. c/ haste 500mm.
- 01 Prensa hidráulica com manômetro de capacidade de 30 toneladas.

Equipamentos/ Acessórios de Segurança

- Aventais.
- Luvas.
- Máscaras para solda.
- Polaina de couro.
- Óculos de segurança.
- Extintores de incêndio.

Obs.: Todos esses equipamentos/ acessórios em números adequados para contemplar todos os alunos.

Ferramentas

- 05 Paquímetros – 150mm – 0,05mm.
- 05 Paquímetros – 150mm – 0,02mm.
- 05 Transferidores (goniômetros).
- 01 Desempeno ferro fundido.
- 02 Relógios comparadores com base magnética.
- 01 Relógio apalpador.
- 01 Pente de rosca.

- 01 Pente de raio.
- 01 Calibrador de folga.
- 05 Esquadros de luz.
- 05 Brocas de centrar.
- 05 de Chaves cossinetes.
- 05 Jogos de broca.
- 05 Jogos de chaves fixas.
- 05 Jogos de chaves *allen*.
- 05 Jogos de chaves de fenda.
- 20 Jogos de fresas.
- 05 Jogos de machos.

Material de Consumo

- 05 Alargadores.
- 20 Barras de aço tamanhos variados ABNT 1020.
- 10 Bedames.
- 20 *Bits*.
- 10 Lâminas de serra – 400/ 450mm (8d).
- 10 Lâminas de serra – 300mm (24d).
- 05 Limas bastarda 9 dentes redonda.
- 05 Limas bastarda 9 dentes chata.
- 05 Limas bastarda 9 dentes quadrada.
- 05 Limas bastarda 9 dentes faca.
- 05 Limas bastardinha 16 dentes redonda.
- 05 Limas bastardinha 16 dentes chata quadrada.
- 05 Limas bastardinha 16 dentes faca.
- 05 Limas bastardinha 16 dentes quadrada.
- 05 Limas murça 25 dentes redonda.
- 05 Limas murça 25 dentes chata quadrada.
- 05 Limas murça 25 dentes faca.
- 05 Limas murça 25 dentes quadrada.
- 20 Lixas para metal grana 400.
- 20 Lixas para metal grana 320.
- 20 Lixas para metal grana 160.
- 20 Lixas para metal grana 120.
- 20 Lixas d'água quadrada.
- 20 Lixas d'água grana 400.
- 20 Lixas d'água grana 320.
- 20 Lixas d'água grana 160.
- 20 Lixas d'água grana 120.
- Óleo SAE 20.
- Óleo SAE 40.
- Óleo solúvel refrigerante.

Mobiliário

- Bancada de solda (aço) – tp. mesa-1 (Sigma).
- 01 Bancada para solda elétrica – motor 1/3 Hp.
- 04 Armários de aço de 2 portas.

- 01 Mesa para professor.
- 01 Cadeira.

Acessórios

- 01 Quadro branco.

2. Laboratório de Metrologia

Este Laboratório destina-se as aulas práticas de Metrologia, com divisão de turmas (20 alunos), monitorado por um profissional. A área necessária é de pelo menos 60m², com pé direito de 3m, piso frio, resistente a abrasão, com tomada de ar comprimido, iluminação, ar condicionado, extintores próprios para cada tipo de incêndio.

Equipamentos (Instrumentos de Medição)

- 12 Paquímetros 150mm.
- 05 Micrômetros de 0 – 25mm.
- 05 Micrômetros de 25 – 50mm.
- 05 Micrômetros de 50 – 75mm.
- 01 Altímetro 300mm.
- 04 Relógios comparadores.
- 01 Durômetro (aparelho para ensaio de dureza em metais).
- 01 Paquímetro digital.
- 01 Micrômetro digital.
- 01 Jogo blocos padrão.
- 01 Rugosímetro.
- 01 Relógio apalpador.
- 01 Subto.
- 01 Desempeno de granito.
- 01 Comparador eletrônico.
- 01 Projetor de perfil.
- 01 Goniômetro universal.
- 05 Goniômetros.
- 01 Pente de rosca.
- 01 Pente de raio.
- 01 Calibrador de folga.
- 05 Esquadros de luz.
- Régua ou mesa seno.
- Jogo de cilindro padrão.

Mobiliário

- 01 Mesa de traçagem ferro fundido.
- 01 Mesa para professor.
- 20 Cadeiras.
- 05 Bancadas para ensaios (tamanho: 1,20 x 1,20).
- 02 Armários de aço com portas e chave.

Acessórios

- 01 Quadro branco.
- 01 Suporte para relógio comparador – mod. 7010.

- 02 Ar condicionados de 18000 BTUs.

3. Laboratório de Tecnologia Mecânica (Ensaios/ Metalografia)

Para as aulas práticas de ensaios e metalografia com divisão de turmas (20 alunos), monitorado por um profissional, o espaço físico deve ser de aproximadamente 100m², com pé direito de 3m, piso frio antiderrapante, resistente a abrasão, com tomadas adequadas para o funcionamento dos equipamentos, boa iluminação e aeração do ambiente e extintores de incêndio.

Equipamentos (Ensaios)

- 01 Durômetro *Rockwell*.
- 01 Durômetro Brinell/ Vickers.
- 01 Máquina de tração.
- 01 Máquina de impacto.

Mobiliários/ Acessórios

- 21 Banquetas.
- 05 Bancadas para ensaios (tamanho: 1,20 x 1,20).
- 02 Armários de aço com portas e chave.
- 01 Quadro branco.

Equipamentos (Metalografia)

- 01 Microscópio metalográfico.
- 01 Máquina de corte a disco com refrigeração.
- 01 Forno para tratamento térmico.
- 01 Máquina de embutimento.
- 04 Lixadeiras manuais.
- 04 Politrizes.

Vidrarias

- *Beckers*.
- Pipetas.
- Buretas.

Mobiliários/ Acessórios

- 21 Banquetas.
- 05 Bancadas para ensaios (tamanho: 1,20 x 1,20).
- 02 Armários de aço com portas e chave.
- 01 Mesa para professor.
- 01 Cadeira.
- 01 Quadro branco.

4. Laboratório de Sistemas Flexíveis de Manufatura

Este laboratório destina-se as aulas de programação e práticas em robotização CNC, com 20 alunos (divisão de turmas), monitorado por um profissional. A área necessária é de pelo menos 60m², com pé direito de 8m, piso de material epóxi, resistente a abrasão, iluminação adequada, ar condicionado, extintores de incêndio.

Equipamentos

- 01 Robô industrial – articulação vertical e 6 eixos. Garra pneumática de 2 dedos, capacidade de carga de no mínimo 5Kg incluindo garra.
- 01 Controlador de robô – interface paralela com 16 entradas (3 dedicadas), 16 saídas, programação via *tech-in pendant* e PC, capacidade de memória aproximadamente 2000 passos/ programa, uma entrada dedicada para “*emergency-stop*”, interpolação linear e *Joint*, interpolação em 3 dimensões circular, parametrização, controle de interrupção, subrotinas e *multitasking*, gabinete em aço com tratamento em epóxi pó provido de rodízios giratórios travantes e painel perfilado de alumínio para montagem do robô.
- 01 Pannel de controle.
- 01 *Software* de programação do robô.
- 01 Estação de transporte e armazenagem de peças, módulos de esteiras com comprimento de 700mm equipados com sensores ópticos com fibra óptica para detecção de peças e acionamento através de motor elétrico 24 VDC, transporte de matéria prima com diâmetro de 30 a 40mm.
- 01 Torno CNC.
- 01 Centro de usinagem CNC.
- 11 Computadores de 2GHz, com no mínimo 512Mb de memória RAM, HD de 40GB, gravador de DVD/ CD-ROM, placa de rede padrão, placa de vídeo padrão AGP (64MB mínimo), USB (05 portas), teclado ABNT (DIN/ USB), mouse óptico (USB), monitor 17” e estabilizador de 800VA.
- 01 *Switch* 15 portas.
- 200m de cabo UTP cat. 5 ou cat. 6.
- 25 Unidades conectores RJ-45.

Software

- 11 Licenças *Windows XP Professional* edição em português.
- 11 *Software* de simulação de robôs e células virtuais, simulação gráfica de todo o ambiente de uma célula robotizada. Biblioteca de consulta sobre comandos e recursos – diferentes tipos de linguagens de programação, biblioteca de elementos de trabalho para inserção de células virtuais, simulação e programação de robôs de fabricantes diferentes. Poderosos recursos gráficos – inserção de CLP comandando sistemas virtuais – simulação 3D.
- 11 Licenças de *software* CAD/ CAM compatível com máquina CNC.

Acessórios

- 11 Mesas para computador.
- 01 Mesa para professor.
- 21 Cadeiras/ banquetas.
- 02 Armários de aço.
- 05 Bancadas.
- 01 Quadro.
- 02 Ar condicionados com 18000BTUs.

5. Laboratório de Acionamento e Controle

Este laboratório destina-se as aulas práticas em sistemas hidráulicos e pneumáticos, microcontroladores, CLPs e redes, com 20 alunos, no máximo, monitorado por um profissional. A área necessária é de pelo menos 50m², piso de material epóxi, resistente a

abrasão, com linha de ar comprimido, iluminação adequada, ar condicionado, extintores próprios para cada tipo de incêndio.

Equipamentos

Hidráulica e pneumática

- 02 Bancadas eletropneumáticas básicas.
- 02 Bancadas eletrohidráulicas básicas.
- 11 Licenças do software *FluidSim*.

Microcontroladores

- 11 Conjuntos didáticos de microcontroladores PIC 16f628A ou superior, com chaves, pulsadores, *led's* e *display* que aceite comunicação e programação do MPLAB 6.61 ou superior.
- 02 Gravadores PIC com suporte para gravação da família 16 e 18 com memória *flash* ou janelados.
- 01 Gravador universal.

Controladores lógicos programáveis

- 05 CLPs com no mínimo 08 entradas e 06 saídas analógicas e/ ou digitais, com seus respectivos cabos de comunicação e placa de comunicação para que possa ser montada uma rede de comunicação do tipo CAN, RS, ou equivalente.
- 11 Licenças SW de programação do CLP adquirido.

Máquinas elétricas

- 01 *Softstarter* para 5 CV RW.
- 01 Kit de treinamento servo mecanismo.
- 01 Inversor 5 HP.
- 01 Kit didático para EIS.
- 01 Kit didático de sensores.
- 02 Motores 5KW.

Computadores

- 10 Computadores de 2GHz, com no mínimo 512Mb de memória RAM, HD de 40GB, leitor e gravador de DVD/ CD-ROM, placa de rede padrão, placa de vídeo padrão AGP (64MB mínimo), USB (05 portas), teclado ABNT (DIN/ USB), *mouse* óptico (USB), monitor 17" e estabilizador de 800VA. Todos com *Windows XP Professional*.
- 01 Computador de 2GHz, com no mínimo 512Mb de memória RAM, HD de 40GB, leitor e gravador de DVD/ CD-ROM, placa de rede padrão, placa de vídeo padrão AGP (64MB mínimo) *off board* com saída para TV (RCA e S-video), USB (05 portas), teclado ABNT (DIN/ USB), *mouse* óptico (USB), monitor 17" e estabilizador de 800VA. Com *Windows XP Professional*.
- 01 *Switch* 15 portas.
- 200m de cabo UTP cat. 5 ou cat. 6.
- 25 Unidades conectores RJ-45.

Outros Equipamentos

- 01 Retroprojektor.
- 01 TV 29".

- 01 DVD/ Vídeo.

Acessórios

- 01 Quadro branco.
- 01 Mesa para professor.
- 21 Cadeiras.
- 10 Bancadas para computadores.
- 02 Armários de aço com portas e chave.
- 05 Bastidores didáticos para CLP com estrutura metálica tubular e pintura epóxi, que apresentem fonte de 24V, conjunto de chaves com retenção e pulsadoras, lâmpadas de sinalização, relés, motor de passo e sensor óptico ou indutivo, motor DC e trilho padrão para fixação do CLP.
- Conjunto de cabos de comunicação para CLPs.
- Símbolos magnéticos de pneumática e hidráulica.
- Símbolos magnéticos de eletricidade.
- Suporte para TV/ Vídeo/ DVD.
- Tela branca.

6. Laboratório de Eletrônica

Este laboratório destina-se as aulas práticas de eletricidade básica e eletrônica analógica. A capacidade é para 20 alunos (divisão de turmas), monitorado por um profissional e suas dimensões são de no mínimo 40m². Com iluminação adequada, ventilação e extintores de incêndio.

Equipamentos

- 07 Painéis didáticos com bastidor de caixa metálica que possua a facilidade de troca de módulos de experiência com recursos de fonte simétrica fixa e ajustável, chaves e pulsadores. Os módulos devem prever suporte para os seguintes experimentos: - 1ª Lei de Ohm; - 2ª Lei de Ohm; - Resistores variáveis; - Associação de resistores série, paralelo, misto e estrela/ triângulo; - Análise de circuitos (*Kirchoff*, *Norton* e *Thevenin*); - Curva característica de diodos; - Circuitos com diodos (grampeadores, retificadores e zener); - Reguladores em CI; - Curva característica de transistor; - Polarização de transistores; - Circuitos com transistores (amplificadores e fonte regulada); - Amplificadores operacionais; - Optoeletrônicos; - Fontes chaveadas.
- 07 Osciloscópios analógicos 20 MHz – 2 canais, 2 feixes.
- 07 Multímetros digitais com 4 1/2 dígitos.
- 07 Geradores de função 2MHz – Com características de operação: Senoidal – Quadrada – Triangular – Rampa – Pulso e TTL.
- 10 Fontes de alimentação – com todas as saídas com proteção de sobre carga e curto circuito.

Acessórios

- 10 Bancadas.
- 20 Cadeiras/ banquetas.
- 01 Mesa para professor.
- 01 Cadeira para professor.
- 01 Quadro branco.

7. Laboratório de Sistemas Digitais

Este laboratório destina-se as aulas práticas de eletrônica digital e microprocessados. A capacidade é para 20 alunos (divisão de turmas), monitorado por um profissional e suas dimensões são de no mínimo 40m². Com iluminação adequada, ventilação e extintores de incêndio.

Equipamentos

- 07 Painéis didáticos, com bastidor de caixa metálica que possua a facilidade de troca de módulos de experiência e tenha recursos de geradores de *clock*, botões, *led's*, *display* de 7 segmentos, fonte de alimentação fixa e variável. Os módulos devem prever suporte para os seguintes experimentos: - Portas Lógicas AND, NAND, OR, NOR, OU-EXCLUSIVO E INVERSORAS; - Lógica Combinacional (Teoremas de *Karnaugh*); - Circuitos Sequenciais (*Flip-flop's*, contadores e registradores).
- 07 Conjuntos didáticos de microcontroladores da família 8051, com entrada de código por teclado próprio, *display*, chaves, *led's*, saída RS 232 e interface de comunicação e programação com computador pessoal.
- 01 Gravador universal.
- 07 Osciloscópios analógicos 20MHz – 2 canais, 2 feixes.
- 07 Multímetros digitais com 4 1/2 dígitos.

Acessórios

- 07 Bancadas.
- 20 Cadeiras/ banquetas.
- 01 Mesa para professor.
- 01 Cadeira para professor.
- 01 Quadro branco.

8. Laboratório de Sistemas Digitais

Este laboratório destina-se as aulas práticas de máquinas elétricas e dispositivos de conversão. A capacidade é para 20 alunos (divisão de turmas), monitorado por um profissional e suas dimensões são de no mínimo 50m². Com iluminação adequada, boa ventilação e extintores de incêndio.

Equipamentos

- 02 Bancadas didáticas que compreendam ensaios de máquina de corrente contínua (gerador e motor); Servo-motor: princípios de funcionamento e aplicações; Motor-passo: princípios de funcionamento e aplicações; Motor trifásico; Transformadores trifásicos (princípio de funcionamento, principais componentes e ensaios); Transformador de corrente e transformador de potência.
- 07 Bancadas de comandos elétricos que contemplem experiência de acionamento de motores com contatores com acionamento por botoeiras que permita montar acionamento simples, conversão estrela-triângulo manual e automático, partida bi-manual e controle automático através de chaves fim de curso.
- 07 Alicates *Wattímetros*.

Mobiliário

- 07 Bancadas.
- 21 Cadeiras / banquetas.

- 01 Mesa para o professor.
- 01 Cadeira.
- 01 Armário de aço.
- 01 Quadro branco.

9. Laboratório de Informática (Simulações)

Este laboratório destina-se as aulas práticas em *softwares* simuladores e emuladores de circuitos, sistemas e equipamentos virtuais. Com capacidade de 20 alunos (divisão de turma), monitorado por um profissional. A área necessária de pelo menos 40m², iluminação dentro das normas, ar condicionado, extintores de incêndio.

Equipamentos

- 20 Computadores de pelo menos 2GHz, com no mínimo 512Mb de memória RAM, HD de 40GB, leitor e gravador de DVD/ CD-ROM, DVD, placa de rede padrão, placa de vídeo padrão AGP (64MB mínimo), USB (05 portas), teclado ABNT (DIN/ USB), mouse óptico (USB), monitor 17" e estabilizador de 800VA. Todos com *Windows XP Professional*.
- 01 Computador de pelo menos 2GHz, com no mínimo 512Mb de memória RAM, HD de 40GB, gravador de CD-ROM, placa de rede padrão, placa de vídeo padrão AGP (64MB mínimo) *off board* com saída para TV (RCA e S-video), USB (05 portas), teclado ABNT (DIN/ USB), mouse óptico (USB), monitor 17" e estabilizador de 800VA. Com *Windows XP Professional*.
- 01 Impressora.
- 02 *Switchs* 15 portas.
- 200m de cabo UTP cat5 ou cat6.
- 45 Unidades de conectores RJ-45.
- 02 Ar condicionados de 18000BTUs
- 01 TV 29".
- 01 Video/ DVD.
- 01 *Datashow*.

Softwares

- 21 Licenças *Windows XP Professional* edição em português.
- 21 Licenças de aplicativo de desenho eletrônico (por ex. *Autocad* ou *Microstation*).
- 21 Licenças de aplicativo simulador de hidráulica e pneumática (por ex. *Fluidsim*).
- 21 Licenças de simulador eletrônico (por ex. *Multisim*).

Mobiliários/ Acessórios

- 21 Mesas para computador.
- 21 Cadeiras.
- 01 Mesa para impressora.
- 01 Suporte para TV/ Vídeo/ DVD.
- Protetores de tela (computadores).
- 01 Armário de aço.
- 01 Quadro branco.
- 01 Tela de projeção

SUGESTÃO DE BIBLIOGRAFIA

- *Manuais fornecidos pelos fabricantes de CLPs* (por exemplo: Mitsubishi, Alen-Bradley, Altus, etc).
- **SOUZA**, David Jose de – *Desbravando o PIC – Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A* – Editora Érica.
- **SOUZA**, David Jose de & **LAVINIA**, Nicolas César – *Conectando o PIC – Recursos Avançados* – Editora Érica.
- Denys E. C. **Nicolosi** – *Microcontrolador 8051 - Detalhado* – Editora Érica.
- Denys E. C. **Nicolosi** – *Laboratório de Microcontroladores 8051* – Editora Érica.
- COLEÇÃO ESTUDE E USE, *Circuitos Digitais* – Editora Érica.
- CAPUANO E IDOETA, *Elementos de Eletrônica Digital* – Editora Érica.
- **ALBUQUERQUE**, Rômulo O. – *Análise de Circuitos em Corrente Continua* – Editora Érica.
- **ALBUQUERQUE**, Rômulo O. – *Análise de Circuitos em Corrente Alternada* – Editora Érica.
- Otávio **Markus** – *Circuitos Elétricos – Corrente Continua e Corrente Alternada – Teoria e Exercícios* – Editora Érica.
- COLEÇÃO ESTUDE E USE – *Dispositivos Semicondutores: Diodo e Transistores* – Editora Érica.
- Otávio **Markus** – *Sistemas Analógicos, Circuitos com Diodos e Transistores* – Editora Érica.
- **CIPELLI**, Antonio M. V. & **MARKUS**, Otávio & **SANDRINI**, Waldir – *Teoria de Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos* – Editora Érica.
- Nelso G. **Bonacorso** e Vldir **Noll** – *Automação Eletropneumática* – Editora Érica.
- Eng. Arivelto B. **Fialho** – *Automação Hidráulica – Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos* – Editora Érica.
- Francisco A. de **Lira** – *Metrologia na Indústria* – Editora Érica.
- José A. N. G. **Manzano** – *C++, Programação de Computadores* – Editora Érica.

CAPÍTULO 8

PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

A contratação dos docentes que irão atuar no Curso de TÉCNICO EM MECATRÔNICA será feita por meio de Concurso Público, como determinam as normas próprias do Ceeteps, obedecendo à ordem abaixo discriminada:

- ✓ Licenciados na Área Profissional relativa à disciplina;
- ✓ Graduados na Área da disciplina.

O Ceeteps proporcionará cursos de capacitação para docentes e técnicos voltados para o desenvolvimento de competências diretamente ligadas ao exercício do magistério, além do conhecimento da filosofia e das políticas da educação profissional.

CAPÍTULO 9

CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Ao aluno concluinte do curso será conferido e expedido o diploma de TÉCNICO EM MECATRÔNICA, satisfeitas as exigências relativas:

- ✓ ao cumprimento do currículo previsto para habilitação;
- ✓ à apresentação do certificado de conclusão do Ensino Médio ou equivalente.

Ao término do primeiro MÓDULO, o aluno fará jus ao Certificado de Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA.

Ao término dos dois primeiros MÓDULOS, o aluno fará jus ao Certificado de Qualificação Técnica de Nível Médio de ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA.

Ao término dos três primeiros MÓDULOS, o aluno fará jus ao Certificado de Qualificação Técnica de Nível Médio de INSTALADOR E REPARADOR DE SISTEMAS MECATRÔNICOS.

Os certificados e o diploma terão validade nacional.

PARECER TÉCNICO

Atendendo ao disposto no item 14.3 da Indicação CEE 8/2000, expede parecer técnico relativo ao Plano de Curso da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM MECATRÔNICA.

O perfil profissional de conclusão das Qualificações Técnicas de Nível Médio e da Habilitação Profissional atendem às demandas do mercado de trabalho e às diretrizes emanadas do Eixo Tecnológico de “Controle e Processos Industriais”.

A organização curricular está coerente com as competências requeridas pelos perfis de conclusão propostos e com as determinações emanadas da Lei n.º 9394/96, do Decreto Federal n.º 5154/2004, da Resolução CNE/CEB n.º 04/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB nº 01/2005, do Parecer CNB/CEB nº 11/2008, Resolução CNE/CEB nº 03/2008, da Deliberação CEE 79/2008, das Indicações CEE 08/2000 e 80/2008.

As instalações e equipamentos e a habilitação do corpo docente são adequados ao desenvolvimento da proposta curricular.

MEIRE SATIKO F. YOKOTA
RG 15.326.968-8
Tecnóloga em Mecânica – Processos de Produção

PORTARIA DE DESIGNAÇÃO DE 20- 10- 2009

O Coordenador do Ensino Médio e Técnico do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza designa **Laura Teresa Mazzei**, R.G. 2.862.171, **Daniel Garcia Flores**, R.G. 6.173.104 e **Sonia Regina Correa Fernandes**, R.G. 9.630.740-7 para procederem à análise e emitirem parecer técnico sobre o Plano de Curso da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM MECATRÔNICA, incluindo as Qualificações Técnicas de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA, ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA E INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS implantado na rede de escolas do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Ceeteps.

São Paulo, 20 de outubro de 2009.

ALMÉRIO MELQUÍADES DE ARAÚJO
Coordenador de Ensino Médio e Técnico

APROVAÇÃO DO PLANO DE CURSO

A Supervisão Educacional, supervisão delegada pela Resolução SE nº 78, de 07-11-2008, com fundamento no item 14.5 da Indicação CEE 08/2000, aprova o Plano de Curso do Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais”, referente à Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM MECATRÔNICA, incluindo as Qualificações Técnicas de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA, ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA E INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS, a ser implantado na rede de escolas do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, a partir de 30-10-2009.

São Paulo, 30 de outubro de 2009.

Laura Teresa Mazzei
R.G. 2.862.171

Supervisor Educacional

Daniel Garcia Flores
R.G. 6.173.104

Supervisor Educacional

Sonia Regina C. Fernandes
R.G. 9.630.740-7

**Diretor de Departamento
Grupo de Supervisão**

PORTARIA CETEC N.º 38, de 30-10-2009
publicada no DOE de 31-10-2009, seção I, páginas 50-51.

O Coordenador de Ensino Médio e Técnico, no uso de suas atribuições, com fundamento na Resolução SE n.º 78, de 07/11/2008, e nos termos da Lei Federal 9394/96, Decreto Federal n.º 5154/04, Resolução CNE/CEB 4/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB 1/2005, Parecer CNE/CEB n.º 11, de 12/06/2008, Resolução CNE/CEB n.º 03, de 09/07/08, Deliberação CEE 79/2008, das Indicações CEE 08/2000 e 80/2008 e, à vista do Parecer da Supervisão Educacional, expede a presente Portaria:

Artigo 1º – Fica aprovado, nos termos do item 14.5 da Indicação CEE 8/2000 e artigo 9º da Deliberação CEE n.º 79/2008, o Plano de Curso do Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais”, da seguinte Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio:

- a)** TÉCNICO EM MECATRÔNICA, incluindo as Qualificações Técnicas de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA, ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA E INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS.

Artigo 2º – O curso referido no artigo anterior está autorizado a ser implantado na Rede de Escolas do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, a partir de 30-10-2009.

Artigo 3º – Esta portaria entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a 30-10-2009.

São Paulo, 30 de outubro de 2009.

ALMÉRIO MELQUÍADES DE ARAÚJO
Coordenador de Ensino Médio e Técnico

EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Lei Federal n.º 9394/96, Decreto Federal n.º 5154/2004, Resolução CNE/CEB 4/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB 1/2005, Parecer CNE/CEB n.º 11, de 12/06/2008, Resolução CNE/CEB n.º 03, de 09/07/08, Deliberação CEE 79/2008, das Indicações CEE 08/2000 e 80/2008.

Plano de Curso aprovado pela Portaria do Coordenador do Ensino Médio e Técnico n.º 38, de 30-10-2009, publicada no DOE de 31-10-2009, seção I, páginas 50-51.

MÓDULO I – 1º Semestre de 2010			
	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
I.1 – Desenho Técnico	00	40	40
I.2 – Medição e Controle	00	60	60
I.3 – Tecnologia de Manufatura I	60	00	60
I.4 – Princípios de Eletrônica	00	100	100
I.5 – Tecnologia dos Materiais Mecânicos I	60	00	60
I.6 – Automação Mecatrônica I (Hidráulica e Pneumática)	00	40	40
I.7 – Instalações e Comandos Elétricos	00	60	60
I.8 – Aplicativos Informatizados em Mecatrônica	00	40	40
I.9 – Segurança Ambiental e do Trabalho	40	00	40
TOTAL	160	340	500

MÓDULO II – 2º Semestre de 2010			
	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
II.1 – Desenho Assistido por Computador I	00	60	60
II.2 – Tecnologia de Manufatura II	00	60	60
II.3 – Eletrônica Analógica	60	40	100
II.4 – Resistência dos Materiais	40	00	40
II.5 – Tecnologia dos Materiais Mecânicos II	00	40	40
II.6 – Automação Mecatrônica II (Eletrohidráulica e Eletropneumática)	00	40	40
II.7 – Máquinas e Comandos Elétricos	00	60	60
II.8 – Eletrônica Digital	00	60	60
II.9 – Inglês Instrumental	40	00	40
TOTAL	140	360	500

MÓDULO III – 1º Semestre de 2011			
	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
III.1 – Desenho Assistido por Computador II	00	60	60
III.2 – Microcontroladores	00	60	60
III.3 – Tecnologia de Manufatura III	00	40	40
III.4 – Eletrônica Industrial de Potência	00	60	60
III.5 – Mecanismos Mecatrônicos	100	00	100
III.6 – Automação Mecatrônica III (CLP)	60	40	100
III.7 – Linguagem, Trabalho e Tecnologia	40	00	40
III.8 – Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Mecatrônica	40	00	40
TOTAL	240	260	500

MÓDULO IV – 2º Semestre de 2011			
	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
IV.1 – Robótica e Manufatura Flexível	60	40	100
IV.2 – Tecnologia da Qualidade e Produtividade	40	00	40
IV.3 – Tecnologia de Manufatura IV	00	40	40
IV.4 – Linguagem de Programação Aplicada à Mecatrônica	00	60	60
IV.5 – Automação Mecatrônica IV (Sistemas Supervisórios, Controle de Processos e Instrumentação)	40	60	100
IV.6 – Manutenção e Projetos Mecatrônicos	00	60	60
IV.7 – Ética e Cidadania Organizacional	40	00	40
IV.8 – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Mecatrônica	00	60	60
TOTAL	180	320	500

MÓDULO I
Qualificação Técnica de Nível Médio:
AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA

MÓDULOS I + II
Qualificação Técnica de Nível Médio:
ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA

MÓDULOS I + II + III
Qualificação Técnica de Nível Médio:
INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS

MÓDULOS I + II + III + IV
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio:
TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Total Geral: 2000 horas-aula
Trabalho de Conclusão de Curso: 120 horas

EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM MECATRÔNICA (2,5)

Lei Federal n.º 9394/96, Decreto Federal n.º 5154/2004, Resolução CNE/CEB 4/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB 1/2005, Parecer CNE/CEB n.º 11, de 12/06/2008, Resolução CNE/CEB n.º 03, de 09/07/08, Deliberação CEE 79/2008, das Indicações CEE 08/2000 e 80/2008.

Plano de Curso aprovado pela Portaria do Coordenador do Ensino Médio e Técnico n.º 38, de 30-10-2009, publicada no DOE de 31-10-2009, seção I, páginas 50-51.

MÓDULO I – 1º Semestre de 2010			
	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
I.1 – Desenho Técnico	00	50	50
I.2 – Medição e Controle	00	50	50
I.3 – Tecnologia de Manufatura I	50	00	50
I.4 – Princípios de Eletrônica	00	100	100
I.5 – Tecnologia dos Materiais Mecânicos I	50	00	50
I.6 – Automação Mecatrônica I (Hidráulica e Pneumática)	00	50	50
I.7 – Instalações e Comandos Elétricos	00	50	50
I.8 – Aplicativos Informatizados em Mecatrônica	00	50	50
I.9 – Segurança Ambiental e do Trabalho	50	00	50
TOTAL	150	350	500

MÓDULO II – 2º Semestre de 2010			
	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
II.1 – Desenho Assistido por Computador I	00	50	50
II.2 – Tecnologia de Manufatura II	00	50	50
II.3 – Eletrônica Analógica	50	50	100
II.4 – Resistência dos Materiais	50	00	50
II.5 – Tecnologia dos Materiais Mecânicos II	00	50	50
II.6 – Automação Mecatrônica II (Eletrônica e Eletropneumática)	00	50	50
II.7 – Máquinas e Comandos Elétricos	00	50	50
II.8 – Eletrônica Digital	00	50	50
II.9 – Inglês Instrumental	50	00	50
TOTAL	150	350	500

MÓDULO III – 1º Semestre de 2011			
	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
III.1 – Desenho Assistido por Computador II	00	50	50
III.2 – Microcontroladores	00	50	50
III.3 – Tecnologia de Manufatura III	00	50	50
III.4 – Eletrônica Industrial de Potência	00	50	50
III.5 – Mecanismos Mecatrônicos	100	00	100
III.6 – Automação Mecatrônica III (CLP)	50	50	100
III.7 – Linguagem, Trabalho e Tecnologia	50	00	50
III.8 – Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Mecatrônica	50	00	50
TOTAL	250	250	500

MÓDULO IV – 2º Semestre de 2011			
	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
IV.1 – Robótica e Manufatura Flexível	50	50	100
IV.2 – Tecnologia da Qualidade e Produtividade	50	00	50
IV.3 – Tecnologia de Manufatura IV	00	50	50
IV.4 – Linguagem de Programação Aplicada à Mecatrônica	00	50	50
IV.5 – Automação Mecatrônica IV (Sistemas Supervisórios, Controle de Processos e Instrumentação)	50	50	100
IV.6 – Manutenção e Projetos Mecatrônicos	00	50	50
IV.7 – Ética e Cidadania Organizacional	50	00	50
IV.8 – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Mecatrônica	00	50	50
TOTAL	200	300	500

MÓDULO I
Qualificação Técnica de Nível Médio:
AUXILIAR TÉCNICO DE MECATRÔNICA

MÓDULOS I + II
Qualificação Técnica de Nível Médio:
ASSISTENTE TÉCNICO DE MECATRÔNICA

MÓDULOS I + II + III
Qualificação Técnica de Nível Médio:
INSTALADOR E REPARADOR DE EQUIPAMENTOS MECATRÔNICOS

MÓDULOS I + II + III + IV
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio:
TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Total Geral: 2000 horas-aula
Trabalho de Conclusão de Curso: 120 horas