



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Regional de São Paulo

Faculdade de Tecnologia SENAI
Antonio Adolpho Lobbe

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO
SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA
INDUSTRIAL

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais
Habilitação: Tecnólogo em Mecatrônica Industrial

São Paulo

Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial

SENAI-SP, 2020

Diretoria Técnica

CONSELHO REGIONAL

Presidente

Paulo Skaf

Representantes das Atividades Industriais

Titulares

Antonio Carlos Fiola Silva
Antonio Carlos Teixeira Álvares
Pedro Guimarães Fernandes
Saulo Pucci Bueno

Suplentes

Heitor Alves Filho
José Romeu Ferraz Neto
Paulo Vieira
Ronald Moris Masijah

Representantes das Categorias Econômicas dos Transportes, das Comunicações e da Pesca

Titular

Aluizio Bretas Byrro

Suplente

Irineu Govêa

Diretor Regional

Ricardo Figueiredo Terra

Representantes do Ministério do Trabalho

Titular

Marco Antonio Melchior

Suplente

Alice Grant Marzano

Representantes do Ministério da Educação

Titular

Garabed Kenchian

Suplente

Arnaldo Augusto Ciquielo Borges

Representante dos Trabalhadores da Indústria

Titular

Antonio de Sousa Ramalho Junior

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|------------|
| I. | JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS..... | 5 |
| a) | Contexto Tecnológico..... | 5 |
| b) | Justificativa..... | 9 |
| c) | Objetivos..... | 11 |
| II. | REQUISITOS DE ACESSO | 12 |
| III. | PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO | 12 |
| a) | Perfil Profissional do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial..... | 12 |
| IV. | ORGANIZAÇÃO CURRICULAR..... | 27 |
| a) | Estrutura do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial..... | 27 |
| b) | Desenvolvimento Metodológico..... | 28 |
| c) | Ementas de conteúdos, bibliografia básica, bibliografia complementar e ambientes pedagógicos..... | 38 |
| d) | Organização das turmas..... | 103 |
| e) | Estágio Supervisionado – Optativo..... | 103 |
| V. | CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDAS..... | 103 |
| VI. | CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO..... | 103 |
| VII. | PESSOAL DOCENTE..... | 104 |
| VIII. | CERTIFICADOS E DIPLOMAS | 104 |

I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

a) Contexto Tecnológico

A partir da década de 90, observou-se no Brasil significativa mudança no setor produtivo ocasionada por diversos fatores. Entre eles, destacam-se:

- abertura de novos mercados;
- diversificação de produtos;
- surgimento de materiais alternativos;
- novas tecnologias.

Em relação ao último item, a área de eletrônica diferenciou-se das demais devido à grande quantidade de novos componentes aplicados à indústria de transformação que possibilitou a automação de máquinas e equipamentos utilizados na produção de manufaturados.

Além disso, a possibilidade de aplicação de dispositivos e sistemas de automação nos processos produtivos favoreceu produtividade, qualidade dos produtos, ergonomia e segurança do trabalhador. Estes sistemas automatizados empregam diversos tipos de dispositivos de automação tais como componentes mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, elétricos, eletrônicos, de controles programáveis com interfaces e comunicações informatizadas. Com o avanço das tecnologias integradas aos processos produtivos, torna-se necessário que o profissional seja capacitado para elaboração, implementação e manutenção destes sistemas.

Na sociedade atual, o impacto da mecatrônica e a consequente automação influenciam a vida das pessoas, mesmo que não atuem diretamente na área. Isto ocorre porque o profissional de mecatrônica influencia significativamente em como o trabalho é dividido entre homens e máquinas não apenas em fábricas, mas também em escritórios, hospitais e residências.

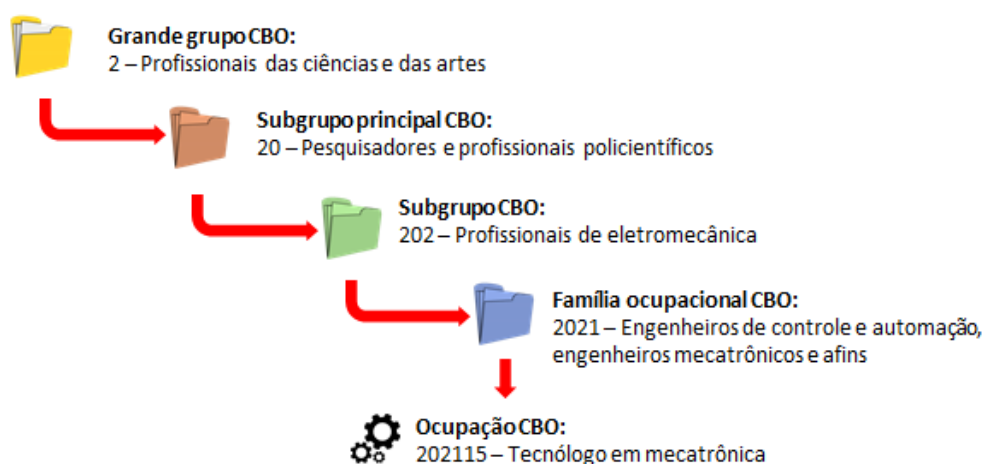
Um sistema mecânico, desde a concepção até a manutenção junto ao cliente, não é mais considerado sem a inclusão de componentes e ferramentas de informática e de eletroeletrônica. Por exemplo, microprocessadores controlam desde sistemas simples como uma máquina de lavar roupa até complexos sistemas de produção.

Nesse contexto, o mercado de trabalho atual gera demanda por profissionais com melhor qualificação tanto na área tecnológica quanto de gestão para promover otimização de processos industriais, atuar na execução de projetos de automação, exercer cargos de coordenação e liderar equipes. A partir

deste contexto, surge a oportunidade de atuação do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial, pois possui o perfil alinhado a esta necessidade do mercado.

Tecnólogo em mecatrônica industrial, objeto deste Projeto Pedagógico de Curso, é uma ocupação que encontra correspondência plena na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). O curso de formação profissional em questão apresenta uma abordagem dirigida que se relaciona à ocupação homônima (CBO 202115). Sua organização na CBO é detalhada conforme a figura 1.

Figura 1: Estrutura da CBO para o tecnólogo em mecatrônica industrial



Fonte: CBO

Ainda segundo a CBO, estes profissionais atuam no setor industrial, em especial indústrias de transformação, tais como automotiva, aeronáutica e siderúrgica e na fabricação de máquinas e equipamentos. Geralmente são as empresas de médio e grande porte que absorvem esse tipo de mão-de-obra especializada. São empregados assalariados e trabalham sem supervisão. Trabalham em equipes intra e multidisciplinares.

Caracterização de São Carlos e Região

São Carlos situa-se na Região Administrativa Central do Estado de São Paulo (Mapa 1).

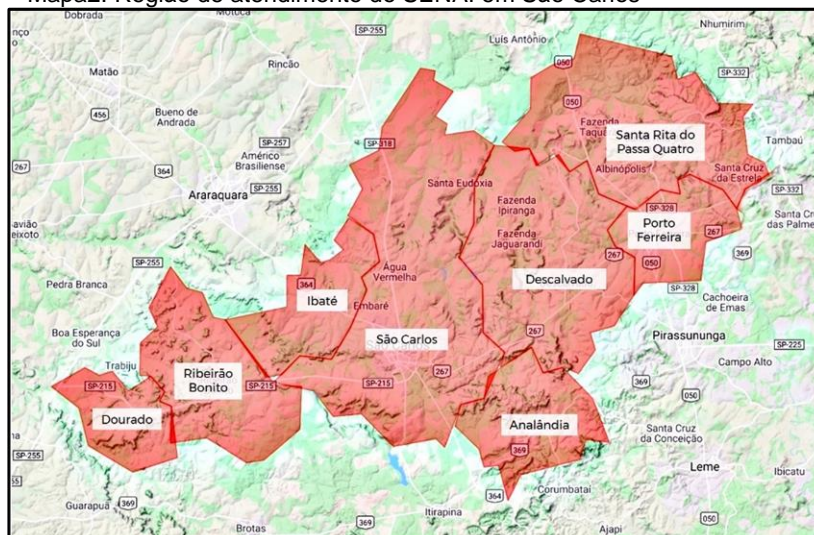
Mapa1: Estado de São Paulo



Fonte: adaptado de Instituto de Economia Agrícola

A região de atendimento do SENAI em São Carlos é composta pelos municípios de Analândia, Descalvado, Porto Ferreira, Ribeirão Bonito, Santa Rita do Passa Quatro, Dourado e Ibaté, com uma população, no momento da análise para implantação do curso, de 427.213 habitantes (RAIS-2013), registrando 34.285 empregos no setor da indústria formado por 1.305 estabelecimentos (Mapa 2).

Mapa2: Região de atendimento do SENAI em São Carlos



Fonte: Capital Humano - Fiesp

Em relação ao ranking de empregos na indústria paulista, entre os 641 municípios do estado, a cidade de São Carlos ocupa o 23º lugar, conforme tabela 1. Esta posição demonstra a grande demanda de profissionais que ocorre nesta região. Na tabela a seguir estão as posições de todas as cidades presentes na região de atendimento.

Tabela1: Ranking municipal de empregos

| Ranking | Município | Número de Empregados | Massa Salarial | Remuneração média por trabalhador |
|---------|----------------------------|----------------------|----------------|-----------------------------------|
| 23º | SAO CARLOS | 74.236 | 244.450.427,00 | 3.292,88 |
| 110º | PORTO FERREIRA | 15.435 | 34.731.143,00 | 2.250,16 |
| 155º | DESCALVADO | 9.699 | 23.776.185,00 | 2.451,41 |
| 208º | SANTA RITA DO PASSA QUATRO | 6.325 | 11.971.222,00 | 1.892,68 |
| 211º | IBATE | 5.968 | 14.214.308,00 | 2.381,75 |
| 308º | DOURADO | 2.792 | 6.615.972,00 | 2.369,62 |
| 379º | RIBEIRAO BONITO | 1.898 | 3.832.742,00 | 2.019,36 |
| 463º | ANALANDIA | 990 | 2.236.176,00 | 2.258,76 |

RAIS – Ministério do Trabalho – 2018

Além da grande produção industrial, o município de São Carlos é considerado importante centro educacional e polo de alta tecnologia no Estado de São Paulo, pois abriga duas das mais conceituadas universidades públicas do país: Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Como polo de alta tecnologia e de produção industrial, possui um dos mais destacados centros industriais do interior do Estado com ênfase em setores de mecânica de precisão, instrumentação, material de ortodontia e aparelhos médicos, agroindústria e setor têxtil.

Além disso, encontra-se na cidade um dos seis Parques Tecnológicos do Programa de Desenvolvimento da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo. Trata-se de empreendimentos para promover ciência, tecnologia e inovação. São espaços que permitem a transformação de pesquisa em produto ao aproximar centros de conhecimento (universidades, centros de pesquisas e escolas) ao setor produtivo (empresas em geral). Estes ambientes também propiciam o desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica (EBTs) e difusão da Ciência, Tecnologia e Inovação ao se transformar em locais de estímulo da sinergia de experiências entre as empresas e promover a competitividade.

Em São Carlos também está instalado o Centro de Alta Tecnologia (CEAT). O Departamento de Ação Regional da FIESP (DEPAR) – São Carlos está liderando as ações para a implantação do Porto Seco (EADI – Estação Aduaneira do Interior) e com o apoio da Agência Brasileira de Desenvolvimento em Inovação Tecnológica (ABDI), promoveu a reativação do Centro de Desenvolvimento de Indústrias Nascentes (CEDIN) na cidade.

Em conjunto, Parque Tecnológico e CEDIN constituem-se em aporte para o fomento do desenvolvimento industrial da região. Este panorama demanda por profissionais qualificados em nível superior, o que gera mais uma oportunidade de trabalho para o Tecnólogo em Mecatrônica Industrial.

O SENAI em São Carlos

O SENAI em São Carlos, desde 1951, oferece educação profissional por meio de cursos de formação inicial e continuada, de aprendizagem industrial, de educação profissional técnica de nível médio e de educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação.

Na educação profissional tecnológica de graduação, a Faculdade de Tecnologia SENAI Antonio Adolpho Lobbe ofereceu, a partir de 2009, curso de Tecnologia em Fabricação Mecânica para atender à demanda das indústrias da região. Por tradição, o SENAI sempre acompanha como a evolução tecnológica influencia na mudança dos perfis profissionais devido a novas demandas da indústria. Por isso, a Faculdade de Tecnologia mantém permanente análise de sua oferta de cursos para flexibilizá-la sempre que for necessário o atendimento à formação profissional da região. A partir de 2016, seguindo as tendências e necessidades do mercado de trabalho, estrategicamente a Faculdade de Tecnologia SENAI Antonio Adolpho Lobbe, em São Carlos, promoveu a oferta do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, objetivando a formação de profissionais para atuação em sistemas mecatrônicos e automação de processos produtivos dos mais diversos setores das indústrias da região.

b) Justificativa

Tendo em vista a necessidade de adequar os currículos de seus Cursos Superiores de Tecnologia às determinações das Diretrizes Curriculares Nacionais, uma decisão institucional do SENAI-SP desencadeou o processo de reformulação da organização curricular do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial.

Como primeiro objetivo, considerou-se que, para cursos desse nível na área da Indústria, as Diretrizes Curriculares Nacionais preconizam carga horária de 2400h, a serem integralizadas em seis semestres.

Coerentemente com os critérios utilizados pelo SENAI para a configuração de toda sua oferta regular, optou-se por estruturar o currículo com base nas competências profissionais que compõem o perfil profissional de saída do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial.

Valendo-se de metodologia original adotada pela rede SENAI em âmbito nacional, constituiu-se um Comitê Técnico Setorial, encarregado de definir o perfil profissional visado.

Um Comitê Técnico Setorial é definido como “fórum técnico-consultivo”. Trata-se de técnica de pesquisa qualitativa, neste caso, utilizada para investigar o comportamento do mercado de trabalho e suas conexões com a educação profissional. Basicamente, constitui-se como grupo de discussão, composto por uma amostra estratificada de representantes da área de educação profissional e de representantes dos meios técnicos, das associações de classe e de empresas do segmento industrial em estudo.

Na prática do SENAI, as tendências identificadas nesse fórum e as conclusões do Comitê Técnico Setorial resultam na definição de perfis de qualificações profissionais, que constituem a base para a elaboração de desenhos curriculares, instrumentos de avaliação e, quando é o caso, certificação de competências.

Pela natureza de sua composição — que é amostra representativa do mercado de trabalho e das atividades do SENAI — e por levar em conta o conhecimento produzido em fontes secundárias, a vivência profissional e a visão de futuro de seus participantes, o Comitê Técnico Setorial tem condições de estabelecer os nexos entre o mundo do trabalho e a educação profissional, propiciando orientação segura para que as competências exigidas pelo mercado venham a ser desenvolvidas e avaliadas no âmbito da formação.

As conclusões do Comitê Técnico Setorial encarregado de estruturar o perfil do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial para a reformulação do curso oferecido pelo SENAI-SP resultaram em uma organização curricular baseada em quatro eixos de competências específicas:

- Computação.
- Mecânica e Manufatura.
- Eletroeletrônica.
- Automação.

No plano transversal, cuidou-se de aprofundar os conteúdos gerenciais.

Durante os trabalhos do Comitê Técnico Setorial, os especialistas das empresas e das associações de classe foram estimulados pelos representantes da educação profissional a identificarem qualificações intermediárias no percurso de formação do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial, de forma a propiciar certificações parciais e tornar mais flexível a organização curricular do curso em questão.

Entretanto, o Comitê concluiu que o mercado de trabalho não comporta qualificações intermediárias para o Tecnólogo em Mecatrônica Industrial. Enfatizou-se que o perfil desejado pelas empresas é o do profissional que domina todo o processo e, por isso, é capaz de atuar de forma flexível na prática de trabalho.

Esta conclusão é coerente com a literatura técnica da área que identifica, a partir da disseminação das tecnologias de automação industrial, o surgimento de “um novo tipo de profissional: o integrador. A missão dele na indústria é, como o próprio nome ‘diz’, integrar as diversas tecnologias de modo que todo o sistema opere de acordo com a proposta do projeto. Não é errado afirmarmos que todo aquele que trabalha com automação industrial (seja ele técnico ou engenheiro, de aplicação ou desenvolvimento) é, na essência, um integrador de tecnologia”.¹

Assim, considerando-se o disposto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e os requisitos do mercado de trabalho, justifica-se a reformulação do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, tal como proposta a seguir.

c) Objetivos

O Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial tem por objetivo habilitar profissionais para desenvolver, implementar e manter sistemas mecatrônicos de produção industrial seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho.

¹ CAPELLI, Alexandre. Mecatrônica Industrial. São Paulo, Editora Saber Ltda., 2002. pg 3.

II. REQUISITOS DE ACESSO

A inscrição e a matrícula no Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial estão abertas a candidatos que comprovem a conclusão do ensino médio ou equivalente e aprovação em processo seletivo.

III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

a) Perfil Profissional do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial²

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Segmento Tecnológico: Metal-mecânico

Habilitação Profissional: Tecnólogo em Mecatrônica Industrial

Nível de Educação Profissional: Tecnológico

b) Competências Profissionais do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial

| Competência Geral |
|--|
| Desenvolver, implementar e manter sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho. |

| Funções Principais |
|---|
| <p>Função Principal 1: Desenvolver sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho.</p> <p>Função Principal 2: Implementar sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho.</p> <p>Função Principal 3: Manter sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho.</p> |

² Perfil Profissional validado no âmbito do Comitê Técnico Setorial da área da Mecatrônica Industrial que se reuniu na Escola SENAI "Armando de Arruda Pereira" no dia 17 de fevereiro de 2020 empregando a metodologia SENAI de Educação Profissional.

| Função Principal 1: Desenvolver sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho. | |
|--|---|
| Subfunções | Padrões de Desempenho |
| 1.1. Levantar as necessidades do cliente | 1.1.1. Pesquisando informações preliminares sobre o cliente 1.1.2. Visitando o cliente 1.1.3. Coletando dados 1.1.4. Elencando as reais necessidades expostas pelo cliente 1.1.5. Solicitando informações complementares, se necessário 1.1.6. Sistematizando as informações coletadas |
| 1.2. Analisar as necessidades do cliente | 1.2.1. Interpretando as informações levantadas 1.2.2. Comparando com soluções ou padrões existentes de acordo com aspectos técnicos e de custo do produto (benchmark) 1.2.3. Verificando a possibilidade de atendimento 1.2.4. Emitindo relatório de análise |
| 1.3. Conceber soluções que atendam às demandas | 1.3.1. Elaborando esboços. 1.3.2. Especificando características funcionais do sistema e seus componentes. 1.3.3. Pesquisando tecnologias existentes. 1.3.4. Definindo equipamentos e serviços em função dos padrões requeridos. 1.3.5. Selecionando fornecedores. 1.3.6. Solicitando orçamentos. 1.3.7. Elaborando cronograma preliminar (prazos e tarefas gerais). 1.3.8. Definindo os recursos necessários. 1.3.9. Analisando os riscos. 1.3.10. Elaborando a proposta técnica e comercial. 1.3.11. Participando da elaboração de proposta de manutenção. |
| 1.4. Apresentar as soluções ao cliente | 1.4.1. Preparando a apresentação 1.4.2. Detalhando proposta técnica para o cliente 1.4.3. Argumentando tecnicamente com o cliente |
| 1.5. Buscar a aprovação do cliente nas várias etapas do desenvolvimento | 1.5.1. Detalhando proposta comercial para o cliente 1.5.2. Negociando comercialmente com o cliente 1.5.3. Documentando a decisão do cliente |

| <p>Função Principal 1:</p> <p>Desenvolver sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho.</p> | |
|---|--|
| Subfunções | Padrões de Desempenho |
| 1.6. Elaborar anteprojeto | <p>1.6.1. Especificando as características técnicas dos sistemas e seus componentes, considerando os materiais utilizados e os resíduos gerados quando da obsolescência e descarte das máquinas e equipamentos projetados</p> <p>1.6.2. Detalhando responsabilidades ou exclusões</p> <p>1.6.3. Elaborando desenhos de sistemas mecatrônicos, esquemas e diagramas de execução</p> <p>1.6.4. Elaborando diagramas funcionais</p> <p>1.6.5. Simulando o funcionamento preliminar do sistema mecatrônico</p> <p>1.6.6. Elaborando documento final do anteprojeto</p> |
| 1.7. Elaborar o projeto detalhado | <p>1.7.1. Dimensionando componentes</p> <p>1.7.2. Simulando o funcionamento detalhado do sistema mecatrônico</p> <p>1.7.3. Detalhando custos do projeto</p> <p>1.7.4. Elaborando lista de materiais</p> <p>1.7.5. Elaborando cronograma previsto (prazo, responsabilidades e tarefas detalhadas)</p> <p>1.7.6. Detalhando as especificações para os fornecedores</p> <p>1.7.7. Detalhando os elementos do sistema mecatrônico (elétrico, mecânico, eletrônico e computadorizado) e suas interfaces</p> <p>1.7.8. Elaborando documento final do projeto detalhado, inclusive manuais técnicos (operação e manutenção)</p> <p>1.7.9. Elaborando as built após start-up</p> |

| Função Principal 2: Implementar sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho. | |
|--|---|
| Subfunções | Padrões de Desempenho |
| 2.1. Participar da produção de sistemas mecânicos, elétricos, eletrônicos e computadorizados | 2.1.1. Interpretando documentação técnica do projeto. 2.1.2. Planejando as etapas da produção em articulação com o cliente. 2.1.3. Produzindo sistemas mecatrônicos. 2.1.4. Coordenando equipes. 2.1.5. Cumprindo o cronograma da produção em articulação com o cliente (<i>follow-up</i>). 2.1.6. Analisando a conformidade com as especificações do projeto. |
| 2.2. Realizar testes de plataforma com acompanhamento do cliente | 2.2.1. Preparando infraestrutura necessária. 2.2.2. Estabelecendo procedimento de teste em articulação com o cliente. 2.2.3. Emulando funcionamento do sistema. 2.2.4. Analisando a conformidade com as especificações técnicas do projeto. 2.2.5. Elaborando relatório final de teste (comissionamento virtual). 2.2.6. Coordenando teste junto à equipe e cliente. |
| 2.3. Participar da integração de sistemas mecânicos, elétricos, eletrônicos e computadorizados | 2.3.1. Interpretando documentação técnica do projeto 2.3.2. Planejando as etapas da integração em articulação com o cliente. 2.3.3. Instalando sistemas mecatrônicos. 2.3.4. Interligando sistemas mecatrônicos. 2.3.5. Coordenando equipes. 2.3.6. Cumprindo cronograma da integração em articulação com o cliente (<i>follow-up</i>). 2.3.7. Analisando conformidade com especificações do projeto. |

| Função Principal 2: Implementar sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho. | |
|--|---|
| Subfunções | Padrões de Desempenho |
| 2.4. Realizar <i>start-up</i> dos sistemas | 2.4.1. Colocando o sistema em funcionamento 2.4.2. Analisando a conformidade com as especificações técnicas do projeto 2.4.3. Coordenando teste junto à equipe e cliente 2.4.4. Realizando ajustes finais (try-out). 2.4.5. Elaborando relatório final de teste 2.4.6. Buscando o aceite do cliente 2.4.7. Relacionando dados para <i>as built</i> |
| 2.5. Capacitar tecnicamente o cliente | 2.5.1. Preparando materiais para treinamento de instalação, operação ou manutenção 2.5.2. Utilizando recursos didáticos adequados 2.5.3. Utilizando técnicas de apresentação 2.5.4. Ministrando treinamentos 2.5.5. Detalhando aspectos técnicos do sistema 2.5.6. Avaliando desempenho dos participantes 2.5.7. Buscando retorno do cliente para autoavaliação |

| Função Principal 3: Manter sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho. | |
|---|--|
| Subfunções | Padrões de Desempenho |
| 3.1. Analisar a <i>performance</i> de sistemas mecatrônicos | 3.1.1. Coletando dados. 3.1.2. Utilizando ferramentas de análise de <i>performance</i> 3.1.3. Interpretando documentação técnica do projeto 3.1.4. Comparando com a <i>performance</i> prevista 3.1.5. Propondo ações de melhoria 3.1.6. Identificando oportunidades de negócios 3.1.7. Emitindo relatórios 3.1.8. Apresentando resultados da análise ao cliente |
| 3.2. Elaborar plano de manutenção | 3.2.1. Interpretando documentação técnica dos componentes do sistema 3.2.2. Consultando recomendações dos fornecedores 3.2.3. Considerando criticidade dos equipamentos 3.2.4. Definindo estratégias de logística (ferramentas, equipamentos, materiais, pessoas, terceiros e <i>lead time</i>) 3.2.5. Definindo técnicas de manutenção 3.2.6. Planejando o descarte de resíduos gerados 3.2.7. Definindo cronograma de manutenção 3.2.8. Elaborando documento do plano de manutenção 3.2.9. Analisando relatórios de manutenção e <i>performance</i> |
| 3.3. Participar da manutenção de sistemas mecânicos, elétricos, eletrônicos e computadorizados | 3.3.1. Inspecionando os sistemas mecatrônicos 3.3.2. Organizando os dados coletados para atualização do plano de manutenção 3.3.3. Controlando a execução do plano de manutenção (<i>follow-up</i>) 3.3.4. Executando a manutenção (preventiva, corretiva, preditiva e prescritiva) de acordo com o planejado 3.3.5. Coordenando equipes 3.3.6. Analisando a funcionalidade do sistema após a intervenção 3.3.7. Propondo ações de melhoria 3.3.8. Elaborando relatórios 3.3.9. Atualizando o plano de manutenção 3.3.10. Identificando oportunidades de negócios 3.3.11. Contatando fornecedores 3.3.12. Orientando tecnicamente o cliente |

| Competências socio emocionais |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar capacidade de liderança • Demonstrar capacidade de organização • Demonstrar proatividade • Desenvolvimento de pessoas • Multiplicador de conhecimentos • Demonstrar capacidade de negociação • Demonstrar a capacidade de ter foco em resultados e no cliente • Trabalho em equipe • Demonstrar ética • Demonstra capacidade para trabalho em equipes multidisciplinares. • Demonstrar capacidade para trabalho com liderança. • Demonstrara capacidade para manter-se atualizado por meio de programas de educação continuada • Demonstrar capacidade empreendedora |

2. Contexto de Trabalho da Habilitação Profissional

| Meios (Equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos, materiais e outros) |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Máquinas operatrizes convencionais e a controle numérico computadorizado – CNC • Sistemas flexíveis de manufatura. (FMS) • Software para simulação de processos de usinagem para máquinas CNC • Células de manufatura • Máquinas de ensaios mecânicos • Softwares de projeto, manufatura e análise de engenharia assistida por computador. (CAD/CAM/CAE) • Equipamento de medição tridimensional • Software para equipamento de medição tridimensional • Instrumentos de medição, verificação e controle • Robôs industriais • Software de simulação off-line para robótica • Sistema modular para automação de processos com integração de robôs • Equipamentos para processos de soldagem manual • Células de solda robotizadas |

| Meios (Equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos, materiais e outros) |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Sensores• Controlador programável (CP)• Softwares de programação para controlador programável (CP)• Manipuladores pneumáticos cartesianos• Conversores e inversores• Software de simulação para eletrônica• Circuitos eletrônicos analógicos• Circuitos eletrônicos de potência• Circuitos eletrônicos digitais• Circuitos com microcontroladores• Software de programação de microcontroladores• Sistemas de administração da produção• Computadores• Softwares gerenciadores e de simulação de produtos e processos• Equipamentos de proteção individual e coletiva – EPI e EPC• Publicações do setor (sites especializados, bibliografias, catálogos de produtos e serviços, anais de congressos)• Legislação ambiental, de saúde e segurança, de direitos autorais, trabalhistas, tributária, propriedade industrial, propriedade intelectual, patentes etc• Normas técnicas• Comandos elétricos convencionais• Dispositivos de segurança• IDE para desenvolvimento de software• Redes de comunicação de dados• Bancos de dados• Software para gerenciamento de projetos• Software para gerenciamento da manufatura• Software para análise de performance de manutenção• Software para gerenciamento do ciclo de vida do produto (PLM)• Plataformas em <i>cloud</i>• Software para comissionamento virtual |

Métodos e Técnicas de Trabalho

- Técnicas de comunicação e didática
- Técnicas de leitura, interpretação e execução de projetos mecatrônicos
- Programação de dispositivos
- Programação de banco de dados
- Informática (Tecnologia da Informação)
- Planejamento e desenvolvimento de projetos mecatrônicos
- Técnicas e tipos de manutenção
- Métodos para aplicação de normas de higiene, saúde e segurança no trabalho
- Gestão pela qualidade
- Gestão ambiental
- Técnicas de automação da manufatura
- Processos de produção
- Técnicas de gestão de pessoas
- Agilidade na tomada de decisões
- Coordenação de equipes de trabalho
- Metodologia de projetos
- Melhoria contínua
- Qualidade e produtividade (seis sigmas)
- Manutenção em máquinas e equipamentos
- Manutenção produtiva total (TPM)
- Concepção virtual de células produtivas
- Concepção virtual do produto
- Schedule de produção utilizando sistemas flexíveis de manufatura
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)
- Técnicas de negociação
- Técnicas de apresentação
- Técnicas de racionalização
- Sistemas de produção (lean manufacturing, sistema Toyota etc)
- Sistemas de desenvolvimento (Design for Assembly - DFA, Design for Manufacturing - DFM etc)
- Metodologias de engenharia de requisitos

| Condições de Trabalho |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ambientes de fábrica, laboratórios e escritórios • Utilização de máquinas, ferramentas e equipamentos com diferentes graus de periculosidade e insalubridade • Uso de equipamentos de proteção individual e coletiva • Ambientes com ruído, umidade, variações térmicas e partículas em suspensão • Condições ergonômicas variáveis • Flexibilidade de horário • Disponibilidade para viagens • Comunicação informatizada via redes de comunicação |
| Posição No Processo Produtivo |

| Contexto Profissional |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Indústrias em geral • Empresas de pequeno, médio e grande porte, microempresas • Ambientes de produção • Vendas e compras técnicas • Pós-venda e suporte técnico • Planejamento e controle da produção • Engenharia de produto • Manutenção industrial • Desenvolvimento de processos produtivos automatizados • Gestão e controle da qualidade • Trabalho autônomo • Pesquisa, desenvolvimento e apoio à produção e prestação de serviços • Assistência técnica • Departamento de treinamento • Instituições de ensino profissionalizante • Órgãos fiscalizadores e normalizadores • Organização e métodos • Engenharia de aplicação • Engenharia de processos • Engenharia de manufatura |

| Contexto Funcional e Tecnológico |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Organização matricial ou piramidal • Alto grau de responsabilidade e autonomia • Multifuncionalidade • Visão sistêmica • Flexibilidade / versatilidade • Atualização / acompanhamento de tendências do mercado • Relacionamento interpessoal em diferentes níveis • Criatividade e capacidade de resolução de problemas e de enfrentar situações novas e diferentes (responsividade) • Empreendedorismo • Usuário de microinformática • Lidera e executa treinamentos de equipe • Atende clientes e fornecedores da cadeia produtiva |

| Saídas para o Mercado de Trabalho |
|--|
| <p>O Comitê Técnico Setorial, considerando as unidades de competência 1, 2 e 3, não reconheceu perfis profissionais que caracterizassem qualificações profissionais de nível tecnológico, além do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial.</p> |

| Evolução da Habilitação |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Novas tecnologias • Melhoria dos processos produtivos • Sistemas de gestão: qualidade, produtividade, meio ambiente e segurança • Racionalização de processos e produto • Racionalização do trabalho • Novos climas organizacionais • Auto-gestão no desenvolvimento do trabalho • Engenharia reversa • Engenharia simultânea • Melhoria contínua • Gestão de pessoas • Área de serviços |

- Sistemas de simulação
- Integração com outras culturas
- Uso de idiomas estrangeiros
- Novas legislações
- Soft skills
- Economia circular
- Serviços em nuvem
- Digitalização do processo
- Energias renováveis
- Sustentabilidade
- Comissionamento virtual
- Ciência de dados
- Sistemas ciber-físicos (TI/TA)

Educação Profissional Relacionada com a Habilitação

- Técnico em mecânica
- Técnico em eletrônica
- Técnico em eletrotécnica
- Técnico em redes de comunicação
- Técnico em desenvolvimento de sistemas
- Técnico em processo de produção e usinagem
- Técnico em manutenção de máquinas e equipamentos
- Desenhista industrial
- Tecnólogo de produção
- Tecnólogo mecânico
- Tecnólogo eletrônico
- Tecnólogo eletrotécnico
- Tecnólogo em automação industrial
- Tecnólogo em análise e desenvolvimento de sistemas
- Técnico em mecatrônica
- Técnico de qualificação profissional da área da mecânica
- Técnico em automação
- Engenheiros (mecânico, eletrônico, eletrotécnico, produção, mecatrônico, automação e controle)
- Analista de sistemas

3. Indicação de conhecimentos referentes ao perfil profissional

| Unidade de Competência | Conhecimentos |
|--|--|
| Unidade de Competência 1: Desenvolver sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho. | <ul style="list-style-type: none"> • Robótica • CP • CNC • FMS • Redes (industriais e internet) • Gestão de projetos • Desenvolvimento de projetos • Metodologia de desenvolvimentos ágeis • Eletrônica • Sistemas supervisórios |

| Unidade de Competência | Conhecimentos |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação oral e escrita • Técnicas de apresentação • Cálculo • Desenho • Linguagem de programação • Documentação normalizada • Gestão (negociação e trabalho em equipe) • Física • Simulação • IoT e IIoT • CAD/CAM/CAE • Hidráulica e pneumática • Modelagem de processos (BPMN) • Elementos de máquinas • Elementos finitos • Resistência dos materiais • Noções de economia |
| <p>Unidade de Competência 2: Implementar sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Robótica • Redes (industriais e internet) • CP • CNC • Eletrotécnica • Sistemas supervisórios • Desenhos • Modelamento • Gestão de pessoas • Linguagem de programação • Eletrônica • IoT e IIoT • Integração TI/TA • Desenvolvimento de softwares |

| Unidade de Competência | Conhecimentos |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Metrologia |
| Unidade de Competência 3: Manter sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de segurança e de saúde no trabalho. | <ul style="list-style-type: none">• Ferramentas de manutenção• Equipamentos e instrumentos• Robótica• Redes (industriais e internet)• CLP• Sistemas supervisórios• Leitura e interpretação de textos técnicos• Desenho• Normas• Ferramentas de análise• Eletrônica• Mecânica• Linguagens de programação• Técnicas de manutenção• Qualidade total• Economia circular• Gestão da manutenção |

IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

a) Estrutura do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial

| LEGISLAÇÃO | UNIDADES CURRICULARES | | SEMESTRES | | | | | | Total horas/aula (Aula 50min) |
|--|--|------|---|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------------|
| | | | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | |
| Lei Federal no 9394/96 Decreto Federal no 5.154/04 Resolução CNE/CP no 3/02, | Base Científica | | | | | | | | |
| | Cálculo | CALC | 60 | 40 | | | | | 100 |
| | Física Aplicada | FAP | 40 | 60 | | | | | 100 |
| | Metodologia e Pesquisa Científica | MPC | 40 | | | | | | 40 |
| | Mecânica e Manufatura | | | | | | | | |
| | Desenho Assistido por Computador | DAEC | 100 | 80 | | | | | 180 |
| | Tecnologia Mecânica Aplicada | TMAP | 120 | 80 | | | | | 200 |
| | Processos de Fabricação Mecânica | PFM | | | 100 | | | | 100 |
| | Análise de Engenharia Assistida por Computador | AEAC | | | 80 | | | | 80 |
| | Manufatura Assistida por Computador | CAM | | | | 100 | 80 | | 180 |
| | Sistemas Integrados de Manufatura | SIM | | | | | | 80 | 80 |
| | Eletroeletrônica | | | | | | | | |
| | Eletricidade e Análise de Circuitos | EAC | 80 | | | | | | 80 |
| | Eletrônica Geral | ELG | | 80 | | | | | 80 |
| | Máquinas Elétricas | MAEL | | 100 | | | | | 100 |
| | Acionamento Eletrônico de Máquinas Elétricas | AEM | | | 100 | | | | 100 |
| | Técnicas Digitais | TDI | | | 80 | | | | 80 |
| | Sistemas Embarcados com IIoT | IIoT | | | | 100 | | | 100 |
| | Tecnologia da Informação | | | | | | | | |
| | Linguagem de Programação | LIP | | | 80 | | | | 80 |
| | Integração de Sistemas Ciber-Físicos | ISCF | | | | | | 100 | 100 |
| | Automação | | | | | | | | |
| | Automação Pneumática e Hidráulica | APH | | | | 80 | | | 80 |
| | Controladores Programáveis | CPR | | | | | 100 | | 100 |
| | Automação e Controle | AUC | | | | | | 80 | 80 |
| | Robótica Industrial | ROB | | | | 80 | | | 80 |
| | Comissionamento Virtual | CVIR | | | | | 80 | | 80 |
| | Administração | | | | | | | | |
| | Inovação e Empreendedorismo | INOV | | | | | 80 | | 80 |
| | Gestão Estratégica de Pessoas | GEPE | | | | 80 | | | 80 |
| | Gestão da Manutenção | GEMA | | | | | | 60 | 60 |
| | Interdisciplinar | | | | | | | | |
| | Projeto de Sistemas Mecatrônicos | PROM | | | | | 80 | 80 | 160 |
| | Total das Unidades Curriculares | | 440 | 440 | 440 | 440 | 420 | 400 | 2580 |
| | Atividades de Extensão | | | | | | | | 300 |
| | Total da fase escolar | | horas/aula (Aula de 50 min) | | | | | | 2880 |
| | | | 2400 horas | | | | | | |
| | Estágio Supervisionado (Optativo) | | 400 horas | | | | | | |
| | Total do Curso | | 2800 horas | | | | | | |
| | Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) - Unidade Curricular Optativa desenvolvida na Metodologia de Ensino à Distância. | | O estudante pode se matricular nesta unidade curricular em qualquer momento do curso. | | | | | | 50 |

b) Desenvolvimento Metodológico

A implementação deste curso deverá propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial da área de Mecatrônica, para a habilitação plena – **Tecnólogo em Mecatrônica Industrial**.

O norteador de toda ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pelo segmento da Automação Industrial, numa visão atual e prospectiva, bem como o contexto de trabalho em que esse profissional se insere, situando seu âmbito de atuação, tal como apontados pelo Comitê Técnico Setorial³. Vale ressaltar que, na definição do perfil profissional do **Tecnólogo em Mecatrônica Industrial**, o Comitê teve como referência essencial a caracterização da área da Mecatrônica, estabelecida na legislação vigente⁴.

Vale registrar, também, que o perfil profissional foi estabelecido com base em metodologia desenvolvida pelo SENAI⁵ para o estabelecimento de perfis profissionais baseados em competências, tendo como parâmetro a análise funcional, centrando-se, assim, nos resultados que o **Tecnólogo em Mecatrônica Industrial** deve apresentar no desempenho de suas funções. É fundamental, portanto, que a ação docente se desenvolva tendo em vista, constantemente, o perfil profissional de conclusão do curso.

Além disso, é necessário que o docente:

- tenha um claro entendimento da expressão competência profissional, aqui definida nos mesmos termos estabelecidos tanto pela legislação educacional vigente, quanto pela metodologia adotada, ou seja, capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação conhecimentos, habilidades, valores e atitudes para responder, de forma original e criativa, com eficiência e eficácia, aos desafios e requerimentos do mundo do trabalho⁷;
- analise o perfil profissional de conclusão, constituído pela competência geral da habilitação, suas unidades de competência e correspondentes elementos de competência, bem como os padrões de desempenho a eles relacionados e o contexto de trabalho da habilitação;
- reconheça a pertinência da unidade curricular que irá ministrar no Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, principalmente em relação ao seu objetivo e ao perfil profissional de conclusão, contidos neste Projeto Pedagógico de Curso;

³ Ver Anexo I: Composição do Comitê Técnico Setorial da Área da Mecatrônica Industrial.

⁴ Parecer CNE/CES n 436/2001

⁵ Metodologia SENAI de Educação Profissional.

- considere as competências específicas e socioemocionais implícitas no perfil profissional, em especial aquelas relacionadas à unidade curricular que irá ministrar, discriminadas neste Projeto Pedagógico de Curso, na ementa de conteúdos, como capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades socioemocionais, respectivamente;
- planeje o ensino estabelecendo as relações entre as capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades socioemocionais, contemplados na ementa de conteúdos de cada unidade curricular, fruto da análise do perfil profissional estabelecido, e os conhecimentos selecionados para embasar o desenvolvimento das competências;
- domine os pressupostos teóricos gerais para o desenvolvimento curricular - formação e avaliação baseadas em competências.

Observe-se que a organização curricular proposta para o desenvolvimento deste curso é estruturada por quatro áreas tecnológicas: Mecânica e Manufatura, Eletroeletrônica, Tecnologia da Informação e Automação. Estas áreas são desenvolvidas em paralelo, construindo o perfil profissional de conclusão do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial como que numa espiral crescente de complexidade e abrangência tecnológica e autonomia funcional. Cada área é composta por unidades curriculares pertinentes.

O curso apresenta as unidades curriculares *Cálculo, Física Aplicada, Metodologia e Pesquisa Científica, Desenho Assistido por Computador, Tecnologia Mecânica Aplicada, Processos de Fabricação Mecânica, Análise de Engenharia Assistida por Computador, Manufatura assistida por computador, Sistemas Integrados de Manufatura, Eletricidade e Análise de Circuitos, Eletrônica Geral, Máquinas Elétricas, Acionamento Eletrônico de Máquinas Elétricas, Técnicas Digitais, Sistemas Embarcados com IIoT, Linguagem de Programação, Integração de Sistemas Ciber-Físicos, Automação Pneumática e Hidráulica, Controladores Programáveis, Automação e Controle, Robótica Industrial, Comissionamento Virtual, Inovação e Empreendedorismo, Gestão Estratégica de Pessoas, Gestão da Manutenção e Projeto de Sistemas Mecatrônicos* que se referem às Unidades de Competências 1, 2 e 3 do perfil profissional – “Desenvolver sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho.”, “Implementar sistemas mecatrônicos de produção industrial, considerando as tecnologias emergentes, seguindo normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho” e “Manter sistemas mecatrônicos de produção industrial, seguindo normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho”, completando assim a formação escolar do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial, uma vez que:

- possibilita a aplicação de princípios e ferramentas voltados à gestão e execução de ações relativas ao desenvolvimento, implantação e manutenção de sistemas mecatrônicos, considerando-se a preservação do meio ambiente, da saúde e segurança e a busca da excelência de resultados, tendo em vista a legislação pertinente;
- proporciona a integração das unidades curriculares por meio do desenvolvimento da unidade curricular Projeto de Sistemas Mecatrônicos, que deve contemplar a proposta de solução de problemas reais relativos à gestão, nos níveis tático e operacional, e de execução de sistemas mecatrônicos, incluindo-se nela questões relativas a planejamento, custos e produtividade.

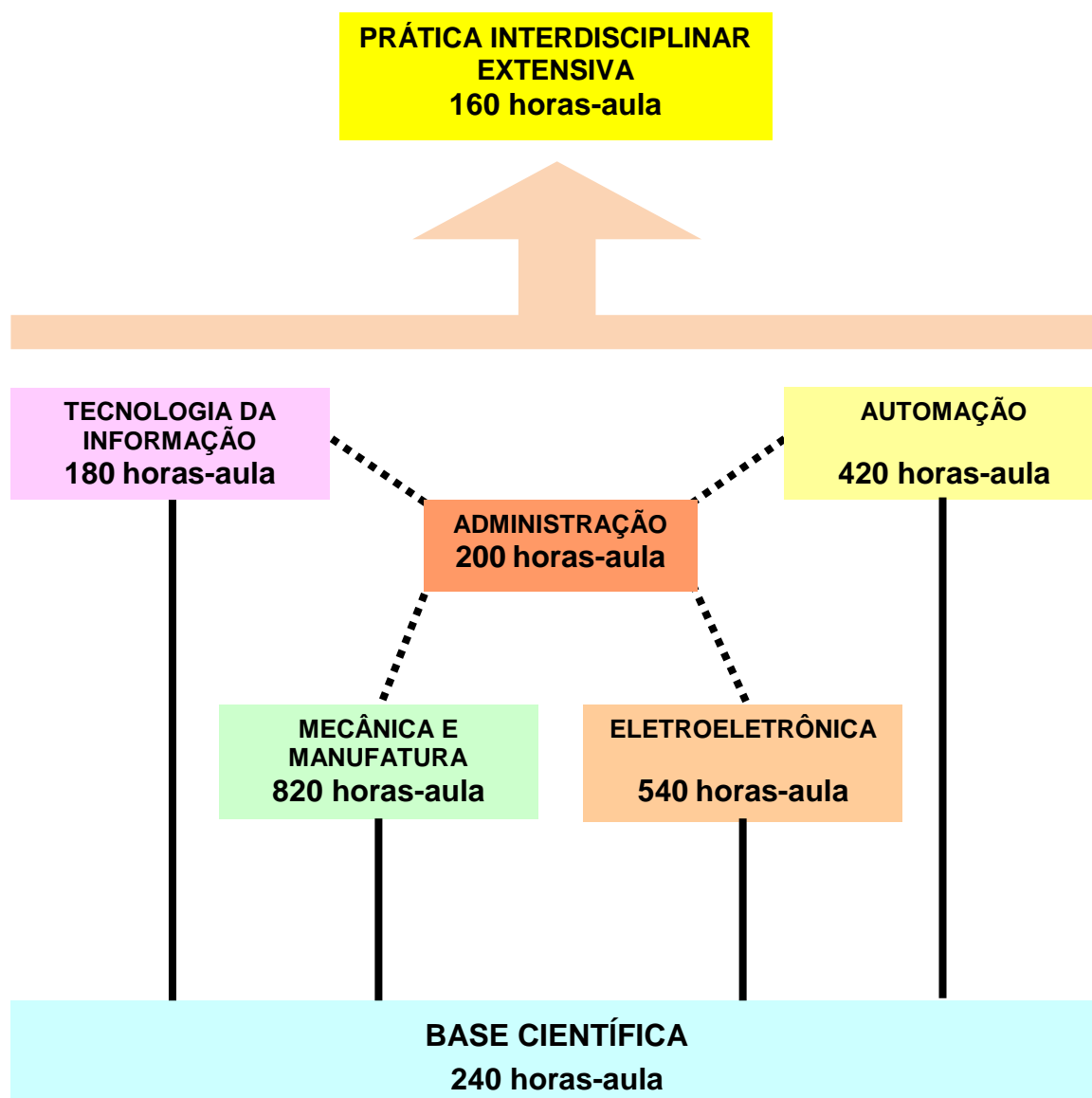
Na elaboração da estrutura curricular buscou-se sempre a compatibilização no tempo entre as unidades curriculares afins, dentro de um itinerário formativo pautado pela coerência e de crescente nível de dificuldade. Assim, inicialmente, são trabalhadas as unidades curriculares que propiciam a formação profissional geral, alicerçando a formação profissional específica. Isto não significa que ao alcançar a metade do percurso formativo ocorre um momento divisor de águas, pelo contrário, a passagem da etapa inicial do curso para as etapas posteriores, deve se dar de forma a não gerar descontinuidade no processo formativo.

Dentro desta linha de atuação preconizando a continuidade do processo formativo, é fundamental ressaltar que as quatro áreas tecnológicas citadas anteriormente: Mecânica e Manufatura, Eletroeletrônica, Tecnologia da Informação e Automação, possuem alguns pilares que englobam unidades curriculares, cuja finalidade é fornecer ao Tecnólogo em Mecatrônica Industrial um “*back ground*”, a partir do qual os conhecimentos destas áreas serão construídos. Algumas unidades curriculares servem de elo para a gestão e aplicação destes conhecimentos tecnológicos com equipes multifuncionais. A interdisciplinaridade, tão necessária na vida deste profissional, tem sua prática de forma mais extensiva nas unidades curriculares que permitem o desenvolvimento de parte prática baseada em situação problema. Todas estas unidades que se constituem em pilares, elos e de prática extensiva da interdisciplinaridade estão contidas em:

- **Base científica** - Com as unidades curriculares de Cálculo e Física Aplicada e Metodologia de Pesquisa Científica.
- **Administração** - Com as unidades curriculares: Inovação e Empreendedorismo, Gestão Estratégica de Pessoas e Gestão da Manutenção.
- **Prática interdisciplinar** - Com a unidade curricular: Projeto de Sistemas Mecatrônicos.

No aspecto metodológico vemos que as competências preconizadas no perfil profissional são construídas no concatenamento lógico entre as unidades que compõem as áreas tecnológicas e as unidades que chamamos de pilares, de elos e de prática interdisciplinar, como ilustra a Figura 2.

Figura 2 - Concatenamento Lógico das Grandes áreas da Organização Curricular.



Fonte: Própria

Na **Base Científica** são desenvolvidas as unidades *Cálculo*, *Física Aplicada* e *Metodologia e Pesquisa Científica*. Observa-se, portanto, com clareza, o caráter generalista na formação inicial do aluno.

Em **Mecânica e Manufatura**, são ministradas as unidades curriculares: *Desenho Assistido por Computador*, *Tecnologia Mecânica Aplicada*, *Processos de Fabricação Mecânica*, *Análise de Engenharia Assistida por Computador*, *Manufatura assistida por computador*, *Sistemas Integrados de Manufatura*. Nesta área as competências necessárias para o projeto e manufatura de produtos são desenvolvidas, desde o modelamento virtual do produto até a simulação de engenharia analisando-se a *performance* e a viabilidade do projeto antes do processo produtivo ser iniciado. Também se

desenvolve a competência para elaborar os programas de usinagem em máquinas CNC do produto concebido e analisado por *softwares* de engenharia usados no modelamento e análise do produto. Em termos tecnológicos esta área pode ser considerada como o “estado da arte” no que se refere o projeto, manufatura e análise de engenharia assistida por computador. Pratica-se aqui o que se chama de **Product Lifecycle Management (PLM)**, que é o gerenciamento do ciclo de vida de um produto realizado por meio virtual. Laboratórios equipados com *hardwares* e *softwares* compatíveis com as tecnologias mencionadas auxiliam na construção destas competências para que a formação do perfil profissional seja atendida.

Na **Eletroeletrônica**, onde são desenvolvidas as unidades curriculares de *Eletricidade e Análise de Circuitos*, *Eletrônica Geral*, *Máquinas Elétricas*, *Acionamento Eletrônico de Máquinas Elétricas*, *Técnicas Digitais* e *Sistemas Embarcados com IIoT*, temos uma das bases tecnológicas dos sistemas de automação, pois todo o processamento de sinais, o sensoramento e as interfaces em geral utilizadas na Mecatrônica Industrial, necessitam das competências desenvolvidas por estas unidades curriculares, além disto, a questão da especificação de atuadores elétricos e seu acionamento eletrônico têm subsídios nesta área tecnológica. A questão dos ambientes pedagógicos devidamente equipados é imprescindível para desenvolver as competências relativas a esta área tecnológica.

Na **Automação**, onde são desenvolvidas as unidades curriculares de *Automação Pneumática e Hidráulica*, *Controladores Programáveis*, *Automação e Controle*, *Robótica Industrial*, *Comissionamento Virtual*, temos os conhecimentos e competências do profissional que faz a integração dos sistemas de automação. Cabe ressaltar que nesta área, além das competências em tecnologias específicas, são desenvolvidas as competências da construção virtual de células automatizadas, com a inclusão de robôs e a possibilidade de análise da viabilidade dos sistemas antes da sua existência física, esta competência tem, no cenário tecnológico e produtivo atual, uma importância fundamental na redução de tempo e custos dos projetos de automação industrial. Esta competência tem como base os “*softwares*” de simulação para sistemas de produção automatizados. Os laboratórios específicos de cada tecnologia criam o ambiente pedagógico adequado para o desenvolvimento destas competências no âmbito da concretização dos aspectos teóricos.

Na **Tecnologia da Informação**, onde são desenvolvidas as unidades curriculares de *Linguagem de Programação e Integração de Sistemas Ciber-Físicos*, as competências para o desenvolvimento de sistemas dedicados e a integração de subsistemas por meio de redes de comunicação de dados são desenvolvidas em laboratórios onde se emulam as redes e se colocam em teste os programas e projetos desenvolvidos com a base teórica necessária. A utilização de recursos **computacionais** é um imperativo em quase todas as atividades de cunho tecnológico na atualidade, desta forma a utilização de recursos computacionais surge de forma transversal, em todo o itinerário formativo.

Na **Administração** onde são desenvolvidas as unidades curriculares de *Inovação e Empreendedorismo*, *Gestão Estratégica de Pessoas* e *Gestão da Manutenção*. Esta área atua como um elo que permite fluir, entre as outras áreas, o gerenciamento dos recursos, equipamentos, tecnologias e o gerenciamento do potencial individual de pessoas, quando agregadas às equipes multifuncionais no desenvolvimento das rotinas de trabalho das empresas.

A interdisciplinaridade ocorre em todos os momentos do desenvolvimento da organização curricular, tendo seu ápice na sua prática extensiva, que ocorre na área **Interdisciplinar** onde é desenvolvida a unidade curricular de Projeto de Sistemas Mecatrônicos. Neste momento do desenvolvimento do curso, já caminhando para o seu desfecho, o aluno deverá desenvolver um *Projeto Mecatrônico*⁶. A intenção é permitir ao aluno vivenciar mais uma vez a interdisciplinaridade entre as unidades curriculares do curso e perceber que a presença destas no currículo está estreitamente relacionada com as competências definidas no perfil profissional de conclusão. Constitui-se, portanto, na culminância do processo de ensino e aprendizagem da fase escolar, ponto de convergência das quatro áreas tecnológicas constituintes do itinerário formativo, propiciando, mais uma oportunidade para a consolidação da visão sistêmica dos processos específicos que compõem os diferentes sistemas mecatrônicos.

Cumpra observar alguns aspectos importantes sobre a formação do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial. A mecatrônica, como ciência e segmento especializado da engenharia, é uma área nova tomando-se como referência outras áreas científicas que já alcançaram avançado nível de maturidade e consolidação, como é o caso da mecânica, eletrônica e outras. A grande característica da mecatrônica é a transversalidade, ou seja, é um segmento tecnológico que não existe como um fim em si mesmo, mas como apoio a outras tecnologias fins, estas sim geradoras de produtos ou serviços. Exemplo típico é a aplicação de robôs industriais em linhas de montagem, onde são meios auxiliares de produção, com significativos benefícios ao processo produtivo, mas que não têm finalidade direta se não estiverem inseridos dentro de um contexto produtivo maior.

A mecatrônica surgiu da fusão entre quatro áreas afins, mas com peculiaridades próprias: a **mecânica**, a **eletroeletrônica**, a **tecnologia da informação** e a **automação industrial**, em termos de *hardware* e *software*, como área de interligação entre as três primeiras. O currículo estruturado para o Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial prevê estas quatro vertentes, na medida em que procura ser ao mesmo tempo eclético sem perder o foco de cada unidade curricular.

⁶ Parecer CNE/CP n 29/2002

Vale destacar que, na organização curricular deste curso, ao planejar e desenvolver as aulas das diferentes unidades curriculares, os docentes devem dar ênfase as capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades sócio emocionais explicitadas na Ementa de Conteúdos deste Projeto Pedagógico de Curso. É oportuno reiterar que os conhecimentos propostos para as unidades têm a função de dar suporte ao desenvolvimento de tais capacidades.

Além disso, convém ainda lembrar que as capacidades sócio emocionais indicadas devem ser desenvolvidas com a utilização de diferentes estratégias, técnicas e dinâmicas a serem implementadas no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estas são imprescindíveis para o desempenho dos futuros profissionais.

Cabe, ainda, considerar que a análise do perfil profissional explicitou claramente que o Tecnólogo em Mecatrônica Industrial deve desempenhar ações relativas ao desenvolvimento, implementação e manutenção de sistemas mecatrônicos. Dessa forma, o curso deve propiciar, além das capacidades referentes à técnica e à tecnologia da área, a aquisição de capacidades referentes à manutenção da segurança e a saúde ocupacional do trabalhador, a preservação dos recursos naturais, a diminuição de riscos e impactos ambientais, a legislação pertinente e a responsabilidade social do profissional em seu âmbito de atuação.

O curso deve ser visto como um todo pelos docentes, especialmente no momento da realização do planejamento de ensino, de modo que as finalidades de cada unidade curricular sejam observadas, sem acarretar uma fragmentação do currículo. Para tanto, a interdisciplinaridade deve se fazer presente no desenvolvimento do curso, por meio de formas integradoras de tratamento de estudos e atividades, orientados para o desenvolvimento das competências objetivadas.

Assim, o desenvolvimento metodológico deste curso deve assentar-se sobre uma proposta didático-pedagógica que se constitua em fio condutor, perpassando cada uma das unidades curriculares. Para isso, o conjunto de docentes e as coordenações técnica e pedagógica devem definir um ou mais projetos integradores com complexidade tal que permitam envolver várias unidades curriculares e o maior número possível de capacidades básicas, técnicas e sócio emocionais, definidas para cada uma delas. Distribuídos estrategicamente ao longo do curso, estes projetos se tornam uma preparação tanto para a unidade curricular de Projeto de Sistemas Mecatrônicos como para a vida profissional.

Esse contexto exige o emprego de métodos, técnicas e estratégias de ensino e de aprendizagem que levem o aluno a mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes no desenvolvimento de atividades típicas, privilegiando a busca de alternativas para a resolução de problemas próprios do mundo do trabalho na área. Isso significa que, além dos conhecimentos científicos e tecnológicos sobre ações relativas ao desenvolvimento, implementação e manutenção de sistemas mecatrônicos, o curso visa

levar os alunos a proporem soluções para os problemas que estejam fundamentados numa visão global destas mesmas ações.

Portanto, base científica e tecnológica sólida, aliadas ao desenvolvimento de situações práticas, acrescida do uso de linguagem técnica, como base para a comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos da área, da capacidade de pesquisar, do cuidado com instalações e equipamentos, do trabalho em equipe e do respeito à higiene, saúde, segurança e preservação ambiental são parâmetros a serem privilegiados pelos docentes nas propostas de solução de problemas.

Neste sentido, o planejamento de ensino deverá compreender a proposta de atividades que se traduzam em desafios significativos, exigindo do aluno *pensamento reflexivo, com crescentes graus de autonomia intelectual e de ação, bem como a capacidade empreendedora e a compreensão do processo tecnológico, em suas causas e efeitos, nas suas relações com o desenvolvimento do espírito científico e tecnológico* ⁷.

Além disso, devem ser propostas situações que ensejem a realização de pesquisa científica, seja de campo, dadas pelas características da Mecatrônica Industrial, seja bibliográfica, propiciadas pelo incentivo a leituras técnicas, incluindo-se o uso da Internet, com largo uso de trabalho em grupo. Por meio dessa estratégia deverão ser exercitados o desenvolvimento da iniciativa, tomada de decisão, a criatividade, relacionamento, liderança e ética contribuindo para o desenvolvimento das competências de gestão, identificadas claramente no perfil profissional que foi estabelecido para o Tecnólogo em Mecatrônica Industrial.

Convém enfatizar, ainda, que não deve haver dissociação entre teoria e prática, uma vez que a prática deve se configurar não como situações ou momentos distintos do curso, mas como metodologia de ensino que contextualiza e põe em ação o aprendizado. Nesse sentido, os conteúdos teóricos e práticos serão ministrados por meio de estratégias diversificadas que facilitem sua apreensão, possibilitando ao aluno perceber a aplicabilidade dos conceitos em situações reais, contextualizando os conhecimentos apreendidos. Além disso, deverão ser desenvolvidos por meio de estratégias que possibilitem também a realização individual de atividades, ao longo de todo o curso, incluindo o desenvolvimento de projetos, o conhecimento de mercado e de empresas e o estágio supervisionado a ser desenvolvido durante ou ao final do curso.

Essa forma de desenvolvimento curricular alicerça a **avaliação por competências** – tanto a formativa quanto a somativa - devendo, igualmente, privilegiar a proposta de situações-problema, simuladas ou reais, que exijam a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes. Faz-se necessário ressaltar

⁷ Parecer CNE/CP 29/2002

que a avaliação deve ter como parâmetros gerais as competências do perfil profissional, em especial os padrões de desempenho nele apontados pelo Comitê Técnico Setorial.

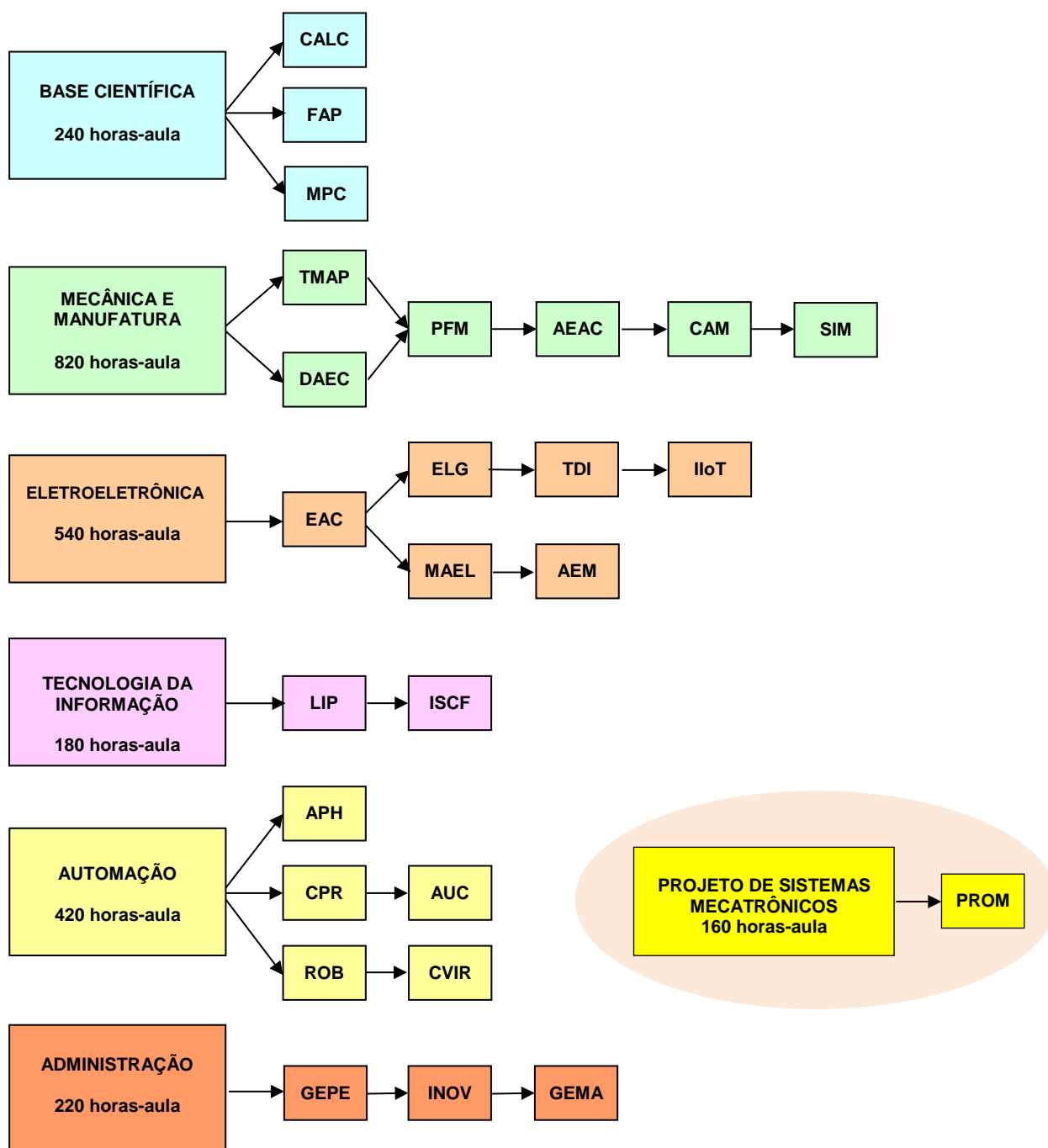
A avaliação da aprendizagem é considerada meio de coleta de informações para a melhoria do ensino e da aprendizagem, tendo as funções de orientação, apoio, assessoria, e não de punição ou simples decisão final a respeito do desempenho do aluno. Dessa forma, o processo de avaliação deverá, necessariamente, especificar com clareza o que será avaliado, utilizar as estratégias e instrumentos mais adequados, possibilitar a auto avaliação por parte do aluno, estimulá-lo a progredir e a buscar sempre a melhoria de seu desempenho, em consonância com as competências explicitadas no perfil profissional de conclusão do curso.

No decorrer do processo formativo, os seguintes critérios serão observados:

- a avaliação não tem um fim em si mesma, mas insere-se como estratégia fundamental para o desenvolvimento de competências;
- a avaliação não enfocará aspectos isolados da teoria desvinculada da prática, sem estabelecer relações entre elas. Fomentará a resolução de problemas em que seja necessário mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes. Dessa forma, deverá enfatizar a proposição de situações, hipotéticas ou não, de ordem teórica e prática, que envolvem elementos relevantes na caracterização de desempenho profissional do Tecnólogo em Mecatrônica Industrial;
- os resultados das avaliações deverão ser sempre discutidos com os alunos, para que haja clareza sobre o pretendido e o alcançado.

A organização curricular, num escopo mais detalhado, deve prover uma sequência lógica de pré-requisitos, para que em momentos específicos do itinerário formativo o aluno tenha as condições necessárias para sedimentar uma dada competência. Dentro desta linha a Figura 2 ilustra a organização curricular em módulos que compõem as grandes áreas, assim como a sequência lógica dentro dessas áreas.

COMPOSIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO CURRICULAR EM MÓDULOS



LEGENDA: (ESTA LEGENDA É VÁLIDA APENAS PARA UMA ILUSTRAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO CURRICULAR)

CALC-CÁLCULO, **FAP**-FÍSICA APLICADA, **MPC**-METODOLOGIA E PESQUISA CIENTÍFICA, **DAEC**-DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR, **TMAP**-TECNOLOGIA MECÂNICA APLICADA, **PFM**-PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA, **AEAC**-ANÁLISE DE ENGENHARIA ASSISTIDA POR COMPUTADOR, **CAM**-MANUFATURA ASSISTIDA POR COMPUTADOR, **SIM**-SISTEMAS INTEGRADOS DE MANUFATURA, **EAC**-ELETRICIDADE E ANÁLISE DE CIRCUITOS, **ELG**-ELETRÔNICA GERAL, **MAEL**-MÁQUINAS ELÉTRICAS, **AEM**-ACIONAMENTO ELETRÔNICO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS, **TDI**-TÉCNICAS DIGITAIS, **IIoT**-SISTEMAS EMBARCADOS COM IIOT, **LIP**-LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO, **ISCF**-INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS CIBER-FÍSICOS, **APH**-AUTOMAÇÃO PNEUMÁTICA E HIDRÁULICA, **CPR**-CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS, **AUC**-AUTOMAÇÃO E CONTROLE, **ROB**-ROBÓTICA INDUSTRIAL, **CVIR**-COMISSIONAMENTO VIRTUAL, **INOV**-INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO, **GEPE**-GESTÃO ESTRATÉGICA DE PESSOAS, **GEMA**-GESTÃO DA MANUTENÇÃO, **PROM**-PROJETO DE SISTEMAS MECATRÔNICOS.

c) Ementas de conteúdos, bibliografia básica, bibliografia complementar e ambientes pedagógicos.

Considerando a metodologia de formação para o desenvolvimento de competências, a ementa de conteúdos apresenta, para o desenvolvimento de cada unidade curricular, as capacidades básicas, técnicas e socio emocionais, bem como os conhecimentos relacionados a estas capacidades, assim como a indicação das referências, ambientes pedagógicos e estratégias de ensino e de aprendizagem.

| BASE CIENTÍFICA | |
|---|--|
| Unidade Curricular: Cálculo - 100 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades básicas de cálculo aplicados em projetos de sistemas mecatrônicos, bem como capacidades socio emocionais inerentes a diversas situações profissionais. | |
| Capacidades Básicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Representar graficamente funções polinomiais de primeiro e segundo graus, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas 2. Aplicar funções trigonométricas na resolução de problemas 3. Empregar limites na análise de funções contínuas e descontínuas 4. Aplicar derivação na resolução de problemas 5. Aplicar integração na resolução de problemas 6. Aplicar medidas de posição e dispersão na análise do comportamento de um conjunto de dados 7. Analisar o comportamento de um conjunto de dados a partir da curva de distribuição normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Funções <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definição 1.2. Domínio 1.3. Imagem 1.4. Lei da função 1.5. Tipos <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Composta 1.5.2. Primeiro grau 1.5.3. Segundo grau 1.5.4. Exponencial 1.5.5. Logarítmica 1.5.6. Trigonométricas 2. Limites <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Definição 2.2. Teoremas fundamentais 2.3. Tipos <ol style="list-style-type: none"> 2.3.1. Infinitos e no infinito 2.3.2. Laterais 2.4. Continuidade e descontinuidade de funções 3. Derivadas <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Definição 3.2. Derivada de uma função em um ponto 3.3. Derivada como função |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar capacidade de síntese 3. Demonstrar capacidade de organização 4. Trabalhar em equipe | |

| BASE CIENTÍFICA | |
|---|--|
| Unidade Curricular: Cálculo - 100 horas-aula | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 3.4. Regras de derivação <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Funções elementares 3.4.2. Regra da cadeia 3.5. Propriedades operatórias 3.6. Tipos <ul style="list-style-type: none"> 3.6.1. Laterais 3.6.2. Sucessivas 3.6.3. Nas formas implícitas 3.6.4. De uma função na forma paramétrica 3.7. Aplicação da derivada no cálculo de limites – Regra de L'Hôpital 3.8. Análise gráfica do comportamento das funções <ul style="list-style-type: none"> 3.8.1. Crescente e decrescente 3.8.2. Critérios para determinar os extremos 3.8.3. Máximos e mínimos 3.8.4. Concavidade e pontos de inflexão 4. Integrais <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Definição 4.2. Tipos <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1. Indefinida 4.2.2. Definida 4.3. Teorema fundamental do cálculo. 4.4. Técnicas de integração <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1. Funções elementares 4.4.2. Funções exponenciais 4.4.3. Funções trigonométricas 4.5. Propriedades operatórias 4.6. Método de substituição de variáveis 4.7. Integração por partes 5. Estatística básica <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Tabelas 5.2. Gráficos |

| BASE CIENTÍFICA | |
|--|--|
| Unidade Curricular: Cálculo - 100 horas-aula | |
| | 5.3. Medidas de posição e dispersão 5.4. Curva de distribuição normal |
| <ul style="list-style-type: none"> • Referências Básicas • FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração. 6. ed. rev. ampl. São Paulo: Pearson, 2006. • GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v.1 • MILONE, Giuseppe. Estatística: geral e aplicada. São Paulo: Thomson, c2004. • STEWART, James. Cálculo. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, c2014. v.1 | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> • ARA, Anderson; SILVA, Rodrigo A.; GIGANTE, Rodrigo L. Introdução ao cálculo diferencial e integral para cursos de tecnologia. São Paulo: SENAI-SP, 2015. • BOULOS, Paulo. Introdução ao cálculo: cálculo diferencial. São Paulo: Edgar Blucher, 1974. v.1 • LEITHOLD, Louis. Cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v.1 • LEITHOLD, Louis. Cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v.2 • MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. Estatística básica. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. • STEWART, James. Cálculo. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, c2014. v.2 | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> • Laboratório de informática. • Ambiente de informática contendo computadores, impressora, recursos multimídia e softwares inerentes às unidades desenvolvidas neste ambiente. • Sala de aula convencional. | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> • Estratégias individualizantes de ensino: aulas expositivas dialogadas; leitura de livro texto; estudo dirigido; trabalhos de pesquisa extraclasse; simulações em softwares e aplicativos de cálculo. • Estratégias socializantes de ensino: trabalho em grupo; seminários; estudos de caso. • Estratégias sócio-individualizantes de ensino: resolução de problemas; exercícios de perguntas e respostas; trabalhos de pesquisa extraclasse em grupos. | |

| BASE CIENTÍFICA | |
|--|--|
| Unidade Curricular: Física aplicada – 100 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades básicas de física aplicadas em projetos de sistemas mecatrônicos, bem como capacidades sócio emocionais inerentes a diversas situações profissionais. | |
| Capacidades Básicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar conversões de unidades, escalas e medidas 2. Realizar cálculos de cinemática vetorial 3. Analisar conceitos de mecânica clássica aplicáveis aos sistemas mecatrônicos 4. Aplicar os fundamentos de oscilações mecânicas 5. Aplicar os fundamentos da física ótica 6. Aplicar fundamentos de mecânica dos fluídos 7. Relacionar os modelos físicos com as aplicações industriais | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estática e dinâmica de corpos rígidos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Massa, velocidade e estado de movimento 1.2. Momento linear e sua conservação 1.3. Leis de Newton e suas aplicações 1.4. Momento angular e sua conservação 1.5. Torque e vantagem mecânica 1.6. Equilíbrio de corpos rígidos 2. Energia e trabalho <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Energia e sua conservação 2.2. Trabalho e transformação da energia 3. Cinemática vetorial <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Posição, tempo, velocidade, aceleração e variação da aceleração 3.2. Equações horárias e análise gráfica 3.3. Movimentos uni, bi e tridimensionais 4. Osciladores mecânicos <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Sistemas oscilantes 4.2. Pêndulo <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1. Simples 4.2.2. Amortecido 4.2.3. De torção 4.3. Analogia entre oscilador elétrico e mecânico 5. Estática e dinâmica dos fluídos <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Pressão <ol style="list-style-type: none"> 5.1.1. Princípio de Pascal 5.2. Empuxo <ol style="list-style-type: none"> 5.2.1. Princípio de Arquimedes 5.3. Princípio de Venturi 5.4. Equação de Bernouli |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar capacidade de síntese 3. Demonstrar capacidade de organização 4. Trabalhar em equipe | |

BASE CIENTÍFICA**Unidade Curricular: Física aplicada – 100 horas-aula****6. Ótica****6.1. Ondas eletromagnéticas**

6.1.1. Natureza ondulatória da luz

6.1.2. Reflexão e refração

6.1.3. Instrumentos ópticos

6.1.4. Polarização

6.1.5. Interferência

6.1.6. Difração

Referências Básicas

- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física: mecânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v.1
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física: gravitação, ondas, termodinâmica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v.2.
- TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas: termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v.1

Referências Complementares

- GRUPO DE REELABORAÇÃO DE ENSINO DA FÍSICA. **Física**. 7. ed. São Paulo: EdUSP, 2001. v. 1
- GRUPO DE REELABORAÇÃO DE ENSINO DA FÍSICA. **Física**. 7. ed. São Paulo: EdUSP, 2001. v.2
- NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica 1: mecânica**. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Blucher, 2013.
- SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. 3. ed. **Princípios de física: mecânica clássica e relatividade**. São Paulo: Thomson, 2006. V.1.
- SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física: movimento ondulatório e termodinâmico**. São Paulo: Thomson, 2006. v.2.

Ambiente Pedagógico

- Sala de aula convencional

Estratégias de Ensino

- Estratégias individualizantes de ensino: aulas expositivas dialogadas; estudo dirigido; leitura de livro texto.
- Estratégias socializantes de ensino: trabalho em grupo; seminários; estudos de caso; aulas práticas com montagem experimental para demonstração.
- Estratégias sócio-individualizantes de ensino: resolução de problemas; exercícios de perguntas e respostas; trabalhos de pesquisa em aula e extraclasse em grupos.

| BASE CIENTÍFICA | |
|--|---|
| Unidade Curricular: Metodologia e Pesquisa Científica - 40 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades básicas relativas ao processo de comunicação oral e escrita e ao processo de pesquisas científicas, necessárias para a elaboração, desenvolvimento e avaliação de trabalho científico, no contexto de processos mecatrônicos industriais, bem como capacidades soco emocionais inerentes a diversas situações profissionais. | |
| Capacidades Básicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicar-se oralmente e por escrito com clareza 2. Elaborar documentação técnica, trabalhos acadêmicos e relatórios, de acordo com as normas pertinentes 3. Ler e interpretar documentação técnica, textos acadêmicos e legislação 4. Pesquisar em diversas fontes 5. Utilizar softwares de processamento de textos e apresentação eletrônica 6. Argumentar tecnicamente com linguagem formal <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar capacidade de análise 2. Demonstrar capacidade de organização 3. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde e segurança do trabalho e ao ambiente <p>Demonstrar visão sistêmica</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicação <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Processo e seus elementos <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Funções da linguagem 1.1.2. Língua Oral e Língua Escrita 1.1.3. Níveis de Fala 1.2. Níveis de Comunicação. 1.3. Relacionamento entre a Comunicação e os Tipos de Organogramas das Empresas 1.4. Texto dissertativo <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1. Tipos de Parágrafos Argumentativos. 1.5. Plano de Escrita <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Construção do Tópico Frasal. 1.6. Concordância verbal 1.7. Regência verbal 1.8. Crase 1.9. Coesão 1.10. Coerência 1.11. Vícios de linguagem 1.12. Redação Empresarial <ol style="list-style-type: none"> 1.12.1. Cartas Comerciais 1.12.2. Ofícios 1.12.3. Memorandos 1.12.4. Atas de Reuniões 1.12.5. Procuração 1.12.6. Fluxogramas 1.13. Técnica de Intelecção de Texto 1.14. Técnica de Leitura <ol style="list-style-type: none"> 1.14.1. Resumo 1.14.2. Resenhas. 1.15. Estrutura de trabalhos acadêmicos <ol style="list-style-type: none"> 1.15.1. Elementos pré-textuais 1.15.2. Elementos textuais, 1.15.3. Elementos pós-textuais 1.16. Estrutura de relatórios 1.17. Tipos de Relatório |

| BASE CIENTÍFICA | |
|--|---|
| Unidade Curricular: Metodologia e Pesquisa Científica - 40 horas-aula | |
| | <p>1.17.1. Relatório de atividade</p> <p>1.17.2. Relatório de ocorrência</p> <p>1.17.3. Relatório de estudos</p> <p>1.17.4. Relatório de pesquisa.</p> <p>1.18. Apresentação Gráfica de trabalhos, conforme norma. (Software de Edição de Texto)</p> <p>1.19. Técnicas de apresentação de trabalhos e projetos (Software de Apresentação)</p> <p>2. Pesquisa</p> <p>2.1. Definição</p> <p>2.2. Finalidades</p> <p>2.3. Tipologia</p> <p>2.4. Métodos e Técnicas</p> <p>2.5. Etapas</p> <p>2.6. Pesquisa Bibliográfica</p> <p>2.7. Internet como fonte de pesquisa científica</p> <p>2.8. Normas para elaboração de citações e referências</p> <p>2.9. Comunicação de pesquisa</p> <p>2.9.1. Artigo científico</p> <p>2.9.2. Apresentação oral</p> <p>2.10. Monografias e teses</p> <p>2.10.1. Definições</p> <p>2.10.2. Planejamento</p> <p>2.11. Estrutura de monografias e teses</p> <p>2.11.1. Sumário</p> <p>2.11.2. Introdução</p> <p>2.11.3. Desenvolvimento,</p> <p>2.11.4. Conclusão</p> <p>2.11.5. Parte referencial</p> <p>2.11.6. Normas metodológicas para citações</p> <p>2.12. Apresentação de trabalhos</p> <p>2.12.1. Seleção de técnicas</p> <p>2.12.2. Utilização de técnicas</p> |
| <p>Referências Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. 22. ed. rev. e ampl. de acordo com a ABNT – São Paulo : Cortez, 2002. ANDRADE, Maria Margarida de; HENRIQUES, Antonio. Língua Portuguesa: noções básicas para cursos superiores. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 202 p. il. | |

| BASE CIENTÍFICA | |
|---|--|
| Unidade Curricular: Metodologia e Pesquisa Científica - 40 horas-aula | |
| <ul style="list-style-type: none">• MOYSÉS, Carlos Alberto. Língua Portuguesa: atividades de leitura e produção de texto. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. 202 p.• LINTZ, Alexandre; MARTINS, Gilberto de Andrade. Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso. São Paulo: Atlas, 2010. 118 p.• SALVADOR, Arlete; SQUARISI, Dad. Escrever melhor: guia para passar os textos a limpo. São Paulo: Contexto, 2008. 221 p. il. | |
| Referências Complementares | |
| <ul style="list-style-type: none">• BOAVENTURA, Edivaldo. Como ordenar as ideias. 9. ed. São Paulo: Ática, 2007. 59 p.• ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. Temas de Filosofia. São Paulo: Moderna, 2012. 344 p.• MACHADO, A. R(Org). Trabalhos de pesquisa: diários de leitura para a revisão bibliográfica. São Paulo: Parábola, 2007. 150 p.• MACHADO, Ana Raquel; LOUSADA, Eliane; ABREU-TARDELLI, Lília. Planejar gêneros acadêmicos: escrita científica, texto acadêmico, diário de pesquisa, metodologia. São Paulo: Parábola, 2005. 116 p. (Leitura e Produção de Textos Técnicos e Acadêmicos, 3)• PESCUA, Derna. Referências bibliográficas: um guia para documentar suas pesquisas. São Paulo: Olho d'Água, 2003. 124 p.• MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 4.ed., São Paulo: Atlas, 2000. 237 p.• SILVA, Roberto da; BERVIAN, Pedro Alcino; CERVO, Amado Luiz. Metodologia científica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 162 p. il.• ECO, Umberto. Como se faz uma tese. 21. ed. São Paulo: Perspectiva, 2008. 174 p.• ANDRADE, M.M. e MEDEIROS, J.B. Comunicação em Língua Portuguesa: normas para elaboração de trabalho de conclusão de curso (TCC). 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008. | |
| Ambiente Pedagógico | |
| <ul style="list-style-type: none">• Sala de aula convencional | |
| Estratégias de Ensino | |
| <ul style="list-style-type: none">• Estratégias individualizantes de ensino: aulas expositivas dialogadas; estudo dirigido; leitura de livro texto.• Estratégias socializantes de ensino: trabalho em grupo; seminários; estudos de caso; aulas práticas com montagem experimental para demonstração.• Estratégias sócio-individualizantes de ensino: resolução de problemas; exercícios de perguntas e respostas; trabalhos de pesquisa em aula e extraclasse em grupos. | |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Desenho Assistido por Computador - 180 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas ao modelamento tridimensional de peças em softwares específicos, bem como as competências de gestão inerentes a diferentes situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar croquis de peças mecânicas em projeções ortogonais 2. Construir representações em perspectiva isométrica 3. Construir desenhos técnicos de peças e de conjuntos mecânicos em software de CAD 4. Elaborar modelo tridimensional sólido de componentes em software CAD 3D 5. Elaborar documentação técnica em software CAD 3D 6. Construir componentes por meio de manufatura aditiva 7. Construir conjunto mecânico virtual 8. Elaborar documentação técnica de conjuntos 9. Elaborar simulação da cinemática de mecanismos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos básicos de geometria <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Ponto, reta, plano e espaço 1.2. Posições relativas 1.3. Figuras planas 1.4. Sólidos geométricos 2. Perspectivas isométricas 3. Projeções ortogonais 4. Normas técnicas 5. Cotagem 6. Supressão de vistas 7. Cortes <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Total 7.2. Composto 7.3. Parcial 7.4. Meio corte 7.5. Seções 8. Encurtamento 9. Vistas <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Parciais 9.2. Auxiliares 9.3. Especiais 10. Representação de acabamentos superficiais 11. Representação de tolerâncias <ol style="list-style-type: none"> 11.1. Dimensional 11.2. Geométrica (GD&T) 12. Desenho de conjuntos <ol style="list-style-type: none"> 12.1. Elementos padronizados 12.2. Elementos de fixação 12.3. Elementos de transmissão 12.4. Documentação técnica <ol style="list-style-type: none"> 12.4.1. Formatos de folhas |

Capacidades Socioemocionais

10. Demonstrar visão espacial
11. Demonstrar atenção a detalhes
12. Demonstrar rigor técnico
13. Demonstrar capacidade de organização
14. Trabalhar em equipe

| MECÂNICA E MANUFATURA | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Desenho Assistido por Computador - 180 horas-aula | |
| | <ul style="list-style-type: none">12.4.2. Legenda12.4.3. Lista de materiais13. Software CAD<ul style="list-style-type: none">13.1. Introdução ao ambiente de trabalho13.2. Comandos de manipulação de arquivos13.3. Comandos de visualização13.4. Sistemas de coordenadas13.5. Construção de primitivas geométricas13.6. Comandos de modificação de geometrias13.7. Camadas e blocos13.8. Dimensionamento13.9. Impressão14. Modelamento tridimensional<ul style="list-style-type: none">14.1. Tipos<ul style="list-style-type: none">14.1.1. Wireframe14.1.2. Superfície14.1.3. Sólidos14.2. Engenharia reversa14.3. Interface do software14.4. Planejamento do modelo<ul style="list-style-type: none">14.4.1. Requisitos14.4.2. Tipos de modelagem14.4.3. Construção do modelo14.5. Esboço 2D<ul style="list-style-type: none">14.5.1. Restrições dimensionais e geométricas14.5.2. Ferramentas de dimensionamento14.5.3. Ferramentas de modificação14.6. Comandos de manipulação do modelo na área de trabalho14.7. Comandos básicos para modelamento tridimensional (<i>features</i>)14.8. Comandos de acabamento<ul style="list-style-type: none">14.8.1. Peças com cantos arredondados14.8.2. Parede fina |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Desenho Assistido por Computador - 180 horas-aula**

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">14.8.3. Ângulo de saída14.9. Comando para transformação<ul style="list-style-type: none">14.9.1. Distribuição retangular14.9.2. Distribuição polar14.9.3. Espelhamento14.9.4. Geometria de referência14.9.5. Ponto14.9.6. Linha14.9.7. Plano14.10. Material e medição de características físicas14.11. Operações booleanas14.12. Comandos para elaboração e configuração automática de<ul style="list-style-type: none">14.12.1. Vistas de modelo tridimensional14.12.2. Vistas em corte e secção de modelo tridimensional14.13. Cotagem para fabricação do produto14.14. Simbologia<ul style="list-style-type: none">14.14.1. Tolerância dimensional14.14.2. Tolerância geométrica14.14.3. Acabamento superficial14.14.4. Tratamento térmico14.14.5. Soldagem14.14.6. Saídas de roscas e rebolo14.14.7. Cantos simplificados14.15. Configuração da folha14.16. Legendas14.17. Impressão14.18. Formatos de arquivo<ul style="list-style-type: none">14.18.1. Impressão 3D14.18.2. Exportação e importação15. Impressão 3D<ul style="list-style-type: none">15.1. Tipos de tecnologias15.2. Aplicações |
|--|---|

| MECÂNICA E MANUFATURA | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Desenho Assistido por Computador - 180 horas-aula | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 15.3. Pós-processamento 16. Montagem de conjuntos <ul style="list-style-type: none"> 16.1. Tipos <ul style="list-style-type: none"> 16.1.1. Ascendente – <i>Bottom up</i> 16.1.2. Descendente - <i>Top down</i> 16.1.3. Mista – <i>Middle up</i> 16.2. Planejamento <ul style="list-style-type: none"> 16.2.1. Hierarquia de peças 16.2.2. Juntas cinemáticas 16.2.3. Ambiente de trabalho 16.2.4. Árvore de criação 16.3. Ferramentas <ul style="list-style-type: none"> 16.3.1. Inserção de peças 16.3.2. Inserção de elementos normalizados 16.3.3. Restrição entre componentes 16.4. Operações de produtividade <ul style="list-style-type: none"> 16.4.1. Espelhar 16.4.2. Circular 16.4.3. Retangular 16.4.4. Copiar 16.5. Elementos auxiliares de suporte <ul style="list-style-type: none"> 16.5.1. Ponto 16.5.2. Eixo 16.5.3. Plano 16.6. Propriedades físicas do conjunto 16.7. Análise de interferência 17. Modelagem em contexto <ul style="list-style-type: none"> 17.1. Novos componentes baseados no contexto do conjunto 18. Documentação técnica <ul style="list-style-type: none"> 18.1. Elaboração de <ul style="list-style-type: none"> 18.1.1. Vistas 18.1.2. Cortes 18.1.3. Perspectiva do conjunto |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Desenho Assistido por Computador - 180 horas-aula**

- 18.1.4. Cenas
- 18.1.5. Vista explodida
- 18.1.6. Renderização
- 18.1.7. Animação
- 18.2. Numeração dos componentes
- 18.3. Lista de materiais
- 18.4. Formato da folha e legenda
- 18.5. Simulação por manipulação do conjunto respeitando as restrições de montagem
- 19. Simulação de cinemática
 - 19.1. Definição
 - 19.1.1. Cinemática
 - 19.1.2. Mecanismo
 - 19.1.3. Máquina
 - 19.2. Juntas cinemáticas
 - 19.3. Análise de graus de liberdade
 - 19.4. Comando gerador de movimento
 - 19.5. Simulação do funcionamento do conjunto

Referências Básicas

- ALVES FILHO, Avelino. **Elementos finitos: a base da tecnologia CAE: análise não linear**. São Paulo: Érica, 2012.
- BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., Russell E.; CORNWELL, Phillip J. **Mecânica vetorial para engenheiros: dinâmica**. 9. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2012.
- NORTON, Robert L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Porto Alegre: McGraw-Hill; AMGH Editora, 2010.

Referências Complementares

- CRUZ, Michele. D. **Autodesk Inventor Professional 2014: teoria de projetos, modelagem, simulação e prática**. São Paulo: Erica, 2014.
- KAMINSKI, Paulo Carlos. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2012.
- PREDABON, Edilar; BOCCHESI, Cássio. **Solidworks 2004: projeto e desenvolvimento**. São Paulo: Érica, 2004.
- SOUZA, Adriano F.; Ulbrich, Cristiane B. L. **Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/ CAM/ CNC: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2013.
- VOLPATO, Neri. **Prototipagem rápida: tecnologia e aplicação**. São Paulo: Blucher, 2007.

| MECÂNICA E MANUFATURA |
|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Desenho Assistido por Computador - 180 horas-aula |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none">• Laboratório de CAD/CAE• Ambiente contendo computadores e softwares compatíveis com o Projeto, Manufatura e Análise de Engenharia, recursos de multimídia, impressoras e plotters, fresadora CNC, TV 3D de 55 polegadas, máquina de prototipagem rápida por deposição de camadas em ABS. |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none">• Exposição oral do conteúdo e aplicação prática em laboratório com resolução de situações problemas.• Resolução de exercícios utilizando recursos de computação gráfica (CAD) e suas ferramentas aplicadas no desenvolvimento de modelamento de peças e conjuntos tridimensionais.• Resolução de exercícios de computação auxiliando a engenharia (CAE) para análise, simulação, projeto, fabricação, planejamento, reparação e diagnóstico.• Estudo de caso em grupos, utilizando “cases” de empresas que utilizam Product Lifecycle Management (PLM) com foco na interdisciplinaridade. |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Tecnologia Mecânica Aplicada - 200 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à especificação de materiais, tratamentos térmicos e elementos de máquinas, tendo em vista a aplicação em projetos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diferentes situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Especificar materiais de acordo com sua aplicação 2. Identificar as propriedades dos materiais de acordo com tratamento térmico 3. Analisar os resultados de ensaios destrutivos e não-destrutivos 4. Especificar elementos de máquinas de acordo com sua aplicação 5. Calcular a resistência mecânica de elementos 6. Dimensionar elementos mecânicos com base nos esforços solicitantes 7. Medir peças por meio de instrumentos e de equipamentos de medição 8. Realizar controle dimensional, geométrico e acabamento superficial conforme normas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Metrologia <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Terminologia e definições 1.2. Sistema Internacional de medidas 1.3. Erros na medição 1.4. Rugosidade 1.5. Tolerância <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Dimensional 1.5.2. Geométrica 2. Instrumentos e equipamentos <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Paquímetros 2.2. Micrômetros 2.3. Relógios comparadores 2.4. Goniômetros 2.5. Projetor de perfil 2.6. Máquinas de medição por coordenadas 3. Materiais de construção mecânica <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Ferrosos <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Aços 3.1.2. Ferros fundidos 3.2. Não ferrosos 3.3. Polímeros 3.4. Cerâmicas 3.5. Compósitos 3.6. Propriedades 3.7. Aplicações 4. Tratamentos térmicos <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Tipos <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1. Têmpera 4.1.2. Revenimento 4.1.3. Recozimento |

Capacidades Socioemocionais

1. Demonstrar raciocínio lógico
2. Demonstrar visão sistêmica
3. Demonstrar capacidade de análise
4. Demonstrar capacidade de organização
5. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio-ambiente
6. Trabalhar em equipe

| MECÂNICA E MANUFATURA | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Tecnologia Mecânica Aplicada - 200 horas-aula | |
| | <ul style="list-style-type: none">4.1.4. Normalização4.1.5. Cementação4.2. Propriedades mecânicas5. Ensaaios de materiais<ul style="list-style-type: none">5.1. Destrutivos5.2. Não destrutivos5.3. Normas6. Elementos de máquinas<ul style="list-style-type: none">6.1. De transmissão de potência<ul style="list-style-type: none">6.1.1. Eixos6.1.2. Árvores6.1.3. Engrenagens6.1.4. Polias6.1.5. Chavetas6.2. De transmissões flexíveis<ul style="list-style-type: none">6.2.1. Correias6.2.2. Correntes6.2.3. Acoplamentos6.3. De fixação<ul style="list-style-type: none">6.3.1. Rebites6.3.2. Parafusos6.3.3. Porcas6.3.4. Pinos6.3.5. Arruelas6.4. De apoio<ul style="list-style-type: none">6.4.1. Mancais6.4.2. Buchas6.4.3. Rolamentos6.5. De vedação<ul style="list-style-type: none">6.5.1. Anéis6.5.2. Retentores6.5.3. Selos mecânicos6.6. Tipos6.7. Aplicações |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Tecnologia Mecânica Aplicada - 200 horas-aula**

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">7. Cálculo de resistência dos materiais<ul style="list-style-type: none">7.1. Classificação estrutural7.2. Cargas<ul style="list-style-type: none">7.2.1. Concentrada7.2.2. Distribuída7.3. Equações da estática7.4. Vínculos estruturais7.5. Esforços solicitantes<ul style="list-style-type: none">7.5.1. Normal7.5.2. Cortante7.5.3. Torção7.5.4. Flexão7.6. Diagrama de esforços8. Dimensionamento de elementos de máquinas<ul style="list-style-type: none">8.1. Relações de transmissão8.2. Eixos8.3. Chavetas8.4. Engrenagens8.5. Correias8.6. Correntes8.7. Rolamentos e mancais |
|--|--|

Referências Básicas

- BEER, Ferdinand P; JOHNSTON JR, Elwood Russell. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 1995.
- MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2012.
- MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 18. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- VAN VLACK, L. H. **Princípio de ciência dos materiais**. São Paulo: Blucher, 1970.

| MECÂNICA E MANUFATURA | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Tecnologia Mecânica Aplicada - 200 horas-aula | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> • ALBERTAZZI, Armando; SOUSA, André Roberto de. Fundamentos de metrologia científica e industrial. São Paulo: Manole, 2008. • GONZALEZ GONZALEZ, Carlos; ZELENY VAZQUEZ, Jose Ramon. Metrologia. 2. ed. México: MACGRAW HILL, 2002. • NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. 3 v. • PARETO, Luís. Formulário técnico: tecnologia mecânica. São Paulo: Hemus, 2003. • PROVENZA, Francesco. Mecânica aplicada. São Paulo: PRO-TEC, [19--]. 3 v. • SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Metrologia. São Paulo, 2015. • YAMAMOTO, Rogerio Issamu; EVANGELISTA, Nelis. Resistência dos materiais e elementos de máquinas. São Paulo, 2015. • ZELENY VAZQUEZ, Jose Ramon; GONZALEZ GONZALEZ, Carlos. Metrologia dimensional. México: MACGRAW HILL, 1999. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula convencional • Laboratório de informática • Ambiente de informática contendo computadores, impressora, recursos multimídia e softwares inerentes às unidades desenvolvidas neste ambiente. • Laboratório de metrologia I – 59,40 m² • Ambiente contendo computador, instrumentos e equipamentos para metrologia | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> • Aula expositiva • Apresentação de seminário • Realização de ensaios com elaboração de relatório • Resolução de exercícios práticos individuais e em grupos • Trabalhos em grupos e debates | |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Processos de Fabricação Mecânica - 100 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas necessárias à identificação e definição dos processos de fabricação adequados aos processos produtivos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diferentes situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir o processo de fabricação adequado às necessidades da produção 2. Selecionar os parâmetros de usinagem de acordo com o processo 3. Selecionar o processo de soldagem de acordo com a aplicação 4. Avaliar Processos de usinagem em máquinas convencionais 5. Especificar máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos 6. Identificar oportunidades de aplicação de novas tecnologias e materiais 7. Utilizar normas técnicas específicas aos processos de fabricação | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundição 2. Conformação mecânica <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Laminação 2.2. Trefilação 2.3. Extrusão 2.4. Forjamento 2.5. Estampagem 2.6. Injeção 3. Soldagem <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Processos <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. MIG 3.1.2. MAG 3.1.3. TIG 3.1.4. Eletrodo revestido 3.1.5. Solda a gás 3.2. Parâmetros 4. Usinagem <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Operações manuais 4.2. Máquinas convencionais <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1. Parâmetros de usinagem 4.2.2. Cálculo de tempo de usinagem 4.2.3. Geometria de corte 4.2.4. Formação do cavaco 4.2.5. Forças e potências de corte 4.2.6. Ferramentas de corte 4.2.7. Fluidos de corte 4.2.8. Furação 4.2.9. Torneamento 4.2.10. Fresamento 4.2.11. Folha de Processo |
| <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de análise 4. Demonstrar capacidade de organização 5. Demonstrar consciência preventivista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio-ambiente 6. Trabalhar em equipe | |

| MECÂNICA E MANUFATURA | |
|--|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Processos de Fabricação Mecânica - 100 horas-aula | |
| | 5. Processos não convencionais de fabricação 5.1. Eletroerosão 5.2. Usinagem a laser 5.3. Jato de água 5.4. Ultrassom 5.5. Eletroquímica |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. Tecnologia da usinagem dos materiais. 9. ed. São Paulo: Artliber, 2014. FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blücher, 1970. MACHADO, Alisson R.; COELHO, Reginaldo T.; ABRÃO, Alexandre M.; SILVA, Márcio B. Teoria da usinagem dos materiais. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015. | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> ALMENDRA, Antonio Carlos et al. Soldagem. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2013. CHIAVERINI, Vicente. Aços e ferros fundidos: características gerais: tratamentos térmicos: principais tipos. 7. ed., ampl. e rev. São Paulo: ABM, 2005. CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, Pearson Education do Brasil, 1986 3 v. GUESSER, Wilson Luiz. Propriedades mecânicas dos ferros fundidos. São Paulo: Blucher, 2009. GROOVER, Mikell P. Introdução aos processos de fabricação. Rio de Janeiro: LTC, 2014. KIMINAMI, Claudio Shyinti; CASTRO, Walman Benício; OLIVEIRA, Marcelo Falcão de. Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2018. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> Sala de aula Laboratório de usinagem Laboratório de soldagem | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> Aulas expositivas. Apresentação de seminários. Demonstração em laboratório de metalmecânica. Exercícios práticos em grupo. Resolução de situações-problema encontradas na indústria, buscando a interdisciplinaridade. | |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Análise de Engenharia Assistida por Computador – 80 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas de análise e simulação de carregamentos estáticos em componentes e estruturas modeladas tridimensionalmente e obter valores dos modos de vibração de componentes utilizando técnicas e ferramentas em software de engenharia e de matemática, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diferentes situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisar o comportamento físico de componentes e conjuntos mecânicos 2. Simular o comportamento físico de componentes e conjuntos mecânicos em software 3. Elaborar relatório técnico de análise | <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos Finitos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Histórico 1.2. Sistemas discretos 1.3. Sistemas contínuos 1.4. Elementos e nós 1.5. Equilíbrios de forças 1.6. Compatibilidade de deslocamentos 1.7. Comportamento do material 2. Formulação da matriz de rigidez <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Análise matricial de um elemento finito 2.2. Elemento mola 2.3. Elemento treliça 2.4. Elemento viga 2.5. Formulação de elementos bi e tridimensionais 3. Software de análise estrutural <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Ambiente de trabalho 3.2. Ferramentas <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. Material 3.2.2. Forças 3.2.3. Vínculos 3.2.4. Conexões 3.2.5. Tipos de elementos 3.2.6. Simulação 3.2.7. Relatório técnico |

Referências Básicas

- ALVES FILHO, Avelino. **Elementos finitos**: a base da tecnologia CAE: análise não linear. São Paulo: Érica, 2012.
- BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., Russell E.; CORNWELL, Phillip J. **Mecânica vetorial para engenheiros**: dinâmica. 9. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2012.

| MECÂNICA E MANUFATURA | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Análise de Engenharia Assistida por Computador – 80 horas-aula | |
| <ul style="list-style-type: none">NORTON, Robert L. Cinemática e dinâmica dos mecanismos. Porto Alegre: McGraw-Hill; AMGH Editora, 2010. | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none">CRUZ, Michele. D. Autodesk Inventor Professional 2014: teoria de projetos, modelagem, simulação e prática. São Paulo: Erica, 2014.KAMINSKI, Paulo Carlos. Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade. Rio de Janeiro: LTC, 2008.MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 10. ed. São Paulo: Érica, 2012.PREDABON, Edilar; BOCCHESI, Cássio. Solidworks 2004: projeto e desenvolvimento. São Paulo: Érica, 2004.SOUZA, Adriano F.; Ulbrich, Cristiane B. L. Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/ CAM/ CNC: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2013.VOLPATO, Neri. Prototipagem rápida: tecnologia e aplicação. São Paulo: Blucher, 2007. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none">Laboratório de CAD/CAEAmbiente contendo computadores e softwares compatíveis com o Projeto, Manufatura e Análise de Engenharia, recursos de multimídia, impressoras e plotters, fresadora CNC, TV 3D, máquina de prototipagem rápida por deposição de camadas em ABS. | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none">Exposição oral do conteúdo e aplicação prática em laboratório com resolução de situações problemas.Resolução de exercícios utilizando recursos de computação gráfica (CAD) e suas ferramentas aplicadas no desenvolvimento de modelamento de peças e conjuntos tridimensionais.Resolução de exercícios de computação auxiliando a engenharia (CAE) para análise, simulação, projeto, fabricação, planejamento, reparação e diagnóstico.Estudo de caso em grupos, utilizando “cases” de empresas que utilizam Product Lifecycle Management (PLM) com foco na interdisciplinaridade. | |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Manufatura Assistida por Computador - 180 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas para a programação de máquinas a CNC utilizando software de CAM, bem como as capacidades socio emocionais inerentes a diferentes situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisar as características construtivas e funcionais dos elementos constituintes das máquinas CNC 2. Analisar possibilidades de comunicação entre o CNC e os processos produtivos, tendo em vista a integração de sistemas 3. Definir as estratégias e processos de usinagem, em função da programação CNC a ser realizada 4. Especificar máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos de acordo com os processos de usinagem CNC 5. Programar máquinas CNC, inclusive por meio de CAM 6. Simular o programa de usinagem CNC com softwares específicos 7. Realizar o try out | <ol style="list-style-type: none"> 1. Máquinas a comando numérico computadorizado <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Histórico 1.2. Tipos 1.3. Características construtivas 1.4. Vantagens e desvantagens 2. Comando Numérico <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Histórico 2.2. Linguagem 3. Programação de Comando Numérico Computadorizado <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Planejamento <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Ordem de execução 3.1.2. Seleção de ferramentas 3.1.3. Parâmetros de corte 3.1.4. Cálculos de esforços 3.2. Sistemas de coordenadas 3.3. Estrutura de programa 3.4. Funções de programação 3.5. Simulação em software 4. Software CAM <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Tipos 4.2. Características 4.3. Aplicações 4.4. Interface <ol style="list-style-type: none"> 4.4.1. Ambiente de desenho 4.4.2. Ambiente de usinagem 4.4.3. Biblioteca de ferramentas 4.5. Importação e exportação de desenhos 4.6. Estratégia de usinagem |
| <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de análise 4. Demonstrar capacidade de organização 5. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio-ambiente 6. Trabalhar em equipe | |

| MECÂNICA E MANUFATURA | |
|---|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Manufatura Assistida por Computador - 180 horas-aula | |
| | <p>4.6.1. Definição da origem de trabalho</p> <p>4.6.2. Definição do blank da peça</p> <p>4.6.3. Seleção de ferramentas</p> <p>4.6.4. Parâmetros de corte</p> <p>4.6.5. Percurso de ferramenta</p> <p>4.6.6. Simulação</p> <p>5. Pós-processamento</p> <p>6. Transmissão de programas para máquina a CNC</p> <p>7. Usinagem em máquina CNC</p> <p>7.1. Torneamento</p> <p>7.1.1. Setup de ferramentas</p> <p>7.1.2. Definição do zero peça</p> <p>7.1.3. Simulação gráfica</p> <p>7.1.4. Operação em vazio</p> <p>7.1.5. Operação automática</p> <p>7.2. Fresamento</p> <p>7.2.1. Setup de ferramentas</p> <p>7.2.2. Definição do zero peça</p> <p>7.2.3. Simulação gráfica</p> <p>7.2.4. Operação em vazio</p> <p>7.2.5. Operação automática</p> |
| <p>Referências Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blücher, c1970. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. Tecnologia dos processos de usinagem. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. SOUZA, Adriano Fagali de; ULBRICH, Cristiane Brasil Lima. Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Artliber, 2013. | |
| Referências Complementares | |

MECÂNICA E MANUFATURA

UNIDADE CURRICULAR: Manufatura Assistida por Computador - 180 horas-aula

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 6162**: conceitos da técnica de usinagem; movimentos e relações geométricas; procedimento. Rio de Janeiro, 1989.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 6163**: ferramentas de usinagem; geometria da cunha cortante; procedimento. Rio de Janeiro, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 6175**: processos mecânicos de usinagem. Rio de Janeiro, 1971.
- CASILLAS, A. L. **Máquinas**: formulário técnico. 3. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.
- OLIVEIRA JÚNIOR, Moacir Antonio de; SILVA, Sidnei Domingues da. **Programação e operação de centro de usinagem**. São Paulo: SENAI-SP Editora, c2016.

Ambiente Pedagógico

- Laboratório de CNC
- Laboratório de CAM

Estratégias de Ensino

- Aulas expositivas do conteúdo e aplicação prática em laboratório.
- Utilização de recursos de computação gráfica (CAD) e elaboração de usinagem por CNC utilizando programa gerado com software de auxílio à manufatura (CAM).
- Aplicação das estratégias de usinagem em ambiente computacional (CAM).
- Exercícios práticos em grupo.

| MECÂNICA E MANUFATURA | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Sistemas Integrados de Manufatura - 80 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas para definição dos sistemas de manufatura e dos processos de manutenção, tendo em vista a otimização dos recursos e insumos disponíveis, bem como as competências de gestão inerentes às diferentes situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| 1. Selecionar processos da manufatura considerando as características da produção 2. Definir o fluxo da produção e o leiaute do processo tendo em vista as restrições existentes 3. Selecionar insumos para a produção considerando o tipo e as características do produto e do processo 4. Avaliar os processos produtivos visando a sua melhoria, utilizando recursos de simulação | 1. Manufatura 1.1. Histórico 1.2. Definição 1.3. Tendências 2. Sistemas de manufatura 2.1. Leiaute industrial 2.1.1. Funcional 2.1.2. Linear 2.2. Células de manufatura 2.2.1. Tecnologia de grupo 2.2.2. Dimensionamento 2.3. Sistemas flexíveis 2.4. Manufatura Enxuta - <i>Lean Manufacturing</i> 3. Simulação de processos da manufatura 3.1. Eventos discretos 3.2. Componentes do sistema de manufatura 3.3. Otimização do processo de manufatura 3.4. Consumo de energia da planta |
| Capacidades Socioemocionais | |
| 1. Demonstrar capacidade de organização 2. Trabalhar em equipe 3. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde e segurança do trabalho e meio ambiente. 4. Demonstrar visão sistêmica 5. Demonstrar raciocínio lógico | |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> CORREA, Henrique Luiz; CORREA, Carlos Alberto. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019. GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2011. XENOS, Harilaus Georgius d'Philippos. Gerenciando a manutenção produtiva. 2. ed. Belo Horizonte: EDG, 2014. | |
| Referências Complementares | |

MECÂNICA E MANUFATURA**UNIDADE CURRICULAR: Sistemas Integrados de Manufatura - 80 horas-aula**

- CHWIF, Leonardo; MEDINA, Afonso C. **Modelagem e simulação de eventos discretos**: teoria e aplicações. 4. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: PIONEIRA THOMSON LEARNING, 2005.
- POSSARLE, Roberto. **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: SENAI-SP Editora, c2014.
- STEVAN JUNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0**: fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Érica, 2018.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manufatura enxuta como estratégia de produção**: a chave para a produtividade industrial. São Paulo: Atlas, 2015.

Ambiente Pedagógico

- Laboratório de CFM

Estratégias de Ensino

- Aulas expositivas.
- Simulação em *softwares*.
- Estudo de casos.
- Apresentação de seminários.
- Atividades práticas em grupo utilizando célula flexível de manufatura.
- Demonstração de técnicas aplicadas à manutenção.

| ELETROELETRÔNICA | |
|---|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Eletricidade e Análise de Circuitos – 80 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à interpretação, elaboração, montagem, medição e simulação de circuitos elétricos em projetos de sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diversas situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar esquemas elétricos 2. Elaborar circuitos elétricos 3. Montar circuitos elétricos 4. Medir grandezas elétricas 5. Analisar comportamento das grandezas elétricas 6. Identificar princípios físicos e eletromagnéticos 7. Simular circuitos elétricos 8. Utilizar normas de segurança para manipulação e medição de circuitos elétricos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grandezas elétricas <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Tensão 1.2. Corrente 1.3. Resistência 1.4. Potência 1.5. Energia 2. Leis de Ohm 3. Circuitos elétricos <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Série 3.2. Paralelo 3.3. Misto 4. Medidas de grandezas elétricas <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Tensão 4.2. Corrente 4.3. Resistência 5. Leis de Kirchhoff <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Lei das tensões 5.2. Lei das correntes 5.3. Resolução de sistemas lineares 6. Teoremas para análise de circuitos <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Thevenin 6.2. Norton 6.3. Superposição 7. Capacitores <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Definição 7.2. Tipos de associações 7.3. Comportamentos em corrente contínua 8. Magnetismo e eletromagnetismo 9. Indutores <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Definição |
| <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico. 2. Demonstrar capacidade de organização. 3. Ser criterioso. 4. Trabalhar em equipe. | |

ELETROELETRÔNICA**UNIDADE CURRICULAR: Eletricidade e Análise de Circuitos – 80 horas-aula**

- | | |
|--|--|
| | 9.2. Tipos de associações 9.3. Comportamentos em corrente contínua 10. Simulação de circuitos eletroeletrônicos 11. Normas aplicadas à eletricidade |
|--|--|

Referências Básicas

- ALEXANDER, Charles; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.
- BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013.
- CIPELLI, Antonio Marco Vicari; MARKUS, Otavio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

Referências Complementares

- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente contínua**. 20. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- GUSSOW, Milton. **Eletricidade básica**. 2. ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- O'MALLEY, J. **Análise de circuitos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Eletricidade**. ed. reorg. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.

Ambiente Pedagógico

- Laboratório de Eletroeletrônica

Estratégias de Ensino

- Aulas expositivas.
- Realização de ensaios com elaboração de relatório.
- Simulação de circuitos em *softwares*.
- Exercícios práticos em grupo, utilizando cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade.

| ELETROELETRÔNICA | |
|---|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Eletrônica Geral - 80 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à elaboração, simulação, interpretação e montagem de circuitos eletrônicos e interfaces em projetos de sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diversas situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar especificações técnicas de componentes em <i>datasheet</i> 2. Interpretar circuitos eletrônicos analógicos 3. Elaborar circuitos eletrônicos analógicos 4. Montar circuitos eletrônicos analógicos 5. Desenvolver interfaces de sinais elétricos 6. Construir interfaces de sinais elétricos 7. Utilizar instrumentos de medição e de análise 8. Simular circuitos eletrônicos analógicos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sinais elétricos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Tipos 1.2. Características 2. Instrumentos de medição <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Tipos 2.2. Características 3. Semicondutores <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Diodo 3.2. Led 3.3. Zener 4. Circuitos retificadores <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Meia onda 4.2. Onda completa 5. Filtros 6. Reguladores de tensão. 7. Proteção para circuitos eletrônicos. 8. Transistores de junção bipolar <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Aplicação como chave 9. Transistor de efeito de campo – <i>Power MOS</i> 10. Optoacopladores DC 11. Amplificadores operacionais <ol style="list-style-type: none"> 11.1. Inversor 11.2. Não inversor 11.3. Comparador 12. Software de simulação |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de análise 4. Demonstrar capacidade de organização 5. Trabalhar em equipe | |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> • ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Dispositivos semicondutores: tiristores: controle de potência em CC e CA. 13. ed. São Paulo: Érica, 2013. | |

ELETROELETRÔNICA

UNIDADE CURRICULAR: Eletrônica Geral - 80 horas-aula

- BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013.
- MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2016. 2 v.

Referências Complementares

- CIPELLI, Antonio Marco Vicari; MARKUS, Otavio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2016. 2 v.
- MARQUES, Angelo Eduardo Battistini; CHOUERI JUNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Dispositivos semicondutores**: diodos e transistores. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- PERTENCE JUNIOR, Antonio. **Eletrônica analógica**: amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratórios. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Ambiente Pedagógico

- Laboratório de Eletrônica

Estratégias de Ensino

- Aulas expositivas.
- Realização de ensaios com elaboração de relatório.
- Simulação de circuitos em *softwares*.
- Exercícios práticos em grupo, utilizando cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade.

| ELETROELETRÔNICA | |
|---|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Máquinas Elétricas - 100 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relacionadas ao funcionamento de componentes e circuitos elétricos em corrente alternada e máquinas elétricas aplicadas em sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diversas situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcular grandezas elétricas em circuitos de corrente alternada 2. Interpretar o comportamento de máquinas elétricas 3. Definir máquinas elétricas adequadas à aplicação em sistemas automatizados de manufatura 4. Utilizar instrumentos de medição para medir grandezas elétricas alternadas 5. Analisar circuitos elétricos em corrente alternada aplicados às máquinas elétricas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Magnetismo e eletromagnetismo aplicados em máquinas elétricas 2. Leis de Lenz e Faraday 3. Tensão e corrente alternada senoidal monofásica <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Gerador monofásico 3.2. Gerador trifásico 3.3. Valor máximo 3.4. Valor de pico a pico 3.5. Período e frequência 3.6. Instrumentos de medição 4. Capacitor e indutor em corrente alternada <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Circuito RL <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1. Série 4.1.2. Paralelo 4.2. Circuito RC <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1. Série 4.2.2. Paralelo 4.3. Circuito RLC <ol style="list-style-type: none"> 4.3.1. Série 4.3.2. Paralelo 4.4. Reatância <ol style="list-style-type: none"> 4.4.1. Capacitiva 4.4.2. Indutiva 4.5. Impedância 5. Potência em circuito de corrente alternada <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Ativa 5.2. Reativa 5.3. Aparente 6. Transformador monofásico |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de análise 4. Demonstrar capacidade de organização 5. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio-ambiente 6. Trabalhar em equipe | |

ELETROELETRÔNICA

UNIDADE CURRICULAR: Máquinas Elétricas - 100 horas-aula

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Funcionamento 6.2. Circuito equivalente 7. Tensão e corrente alternada trifásica <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Ligação estrela e triângulo e suas relações 7.2. Transformador trifásico e suas ligações 7.3. Potência trifásica 7.4. Correção do fator de potência em sistemas trifásicos 8. Motores elétricos de corrente alternada <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Funcionamento e construção 8.2. Equações eletromecânicas 8.3. Curva de torque e potência 8.4. Tipos de ligação 9. Motores elétricos de corrente contínua <ul style="list-style-type: none"> 9.1. Funcionamento e construção 9.2. Equações eletromecânicas 9.3. Curva de torque e potência 9.4. Tipos de ligação 10. Servo motor <ul style="list-style-type: none"> 10.1. Funcionamento e construção 10.2. Equações eletromecânicas 10.3. Curva de torque e potência 10.4. Tipos de ligação 11. Motor de passo <ul style="list-style-type: none"> 11.1. Funcionamento e construção 11.2. Curva de torque e potência 11.3. Tipos de ligação |
|--|---|

Referências Básicas

- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente alternada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 1990.
- DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.
- UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2014.

Referências Complementares

| ELETROELETRÔNICA | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Máquinas Elétricas - 100 horas-aula | |
| <ul style="list-style-type: none"> NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: teoria e atividades. São Paulo: Érica, c2011. NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 4. ed., rev. São Paulo: Érica/Saraiva, 2011. PETRUZELLA, Frank D. Motores elétricos e acionamentos. Porto Alegre: AMGH, 2013. (Série tekne) SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. Máquinas elétricas e acionamentos: prática. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. Máquinas elétricas e acionamentos: teoria. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> Laboratório de máquinas elétricas e acionamento. | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> Aulas expositivas apoiadas em recursos do laboratório. Realização de ensaios em circuitos estudados em aula. Resolução de exercícios em aula. Simulação de circuitos em <i>softwares</i>. Exercícios de aplicação com a utilização de <i>cases</i> de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

ELETROELETRÔNICA**UNIDADE CURRICULAR: Acionamento Eletrônico de Máquinas Elétricas - 100 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relacionadas à elaboração e montagem de comandos e acionamentos de máquinas elétricas aplicadas aos sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diversas situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar especificações técnicas de componentes eletrônicos de potência em <i>datasheet</i> 2. Especificar o tipo de acionamento eletrônico para máquinas elétricas 3. Elaborar circuitos eletroeletrônicos de acionamento 4. Montar circuitos eletroeletrônicos de acionamento 5. Parametrizar acionamentos eletrônicos de máquinas elétricas 6. Medir grandezas elétricas em sistemas de potência de acordo com normas e procedimentos de segurança 7. Especificar circuitos de comandos para máquinas elétricas 8. Elaborar circuitos de comandos elétricos 9. Montar circuitos de comandos elétricos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comandos elétricos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Sistemas de comando <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Botões 1.1.2. Sinalizadores 1.1.3. Contatores 1.1.4. Relé temporizador 1.1.5. Fim de curso eletromecânico 1.1.6. Sensores capacitivos 1.1.7. Sensores indutivos 1.1.8. Sensores ópticos 1.2. Sistemas de proteção <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. Relé térmico 1.2.2. Disjuntor motor 1.2.3. Fusíveis 1.3. Tipos de partida <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1. Direta 1.3.2. Reversora 1.3.3. Estrela triângulo 2. Tiristores <ol style="list-style-type: none"> 2.1. SCR 2.2. DIAC 2.3. TRIAC 2.4. Optoacopladores 3. Transistor de potência <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Darlington 3.2. IGBT 3.3. Power MOS 4. Retificador trifásico <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Não controlado 4.2. Controlado |
| <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar capacidade de raciocínio lógico 2. Demonstrar capacidade de organização 3. Trabalhar em equipe 4. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde e segurança do trabalho e meio ambiente | |

| ELETROELETRÔNICA | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Acionamento Eletrônico de Máquinas Elétricas - 100 horas-aula | |
| | 5. Conversores 5.1. CA - CC 5.2. Chopper CC 6. Inversores de frequência 7. <i>Soft Start</i> 8. Acionamento servomotor 9. Procedimentos de segurança para medição em circuitos de potência |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Dispositivos semicondutores: tiristores: controle de potência em CC e CA. 13. ed. São Paulo: Érica, 2013. NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: teoria e atividades. São Paulo: Érica, c2011. VOLPIANO, Sergio Luiz. Eletrônica de potência aplicada ao acionamento de máquinas elétricas. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2013. | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> FELIZOLA, Marcos Antonio. Conversores e inversores. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2017. HART, Daniel W. Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: AMGH Ed., 2012. RASHID, Muhammad H. Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1999. UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley. 7. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2014. VOLPIANO, Sergio Luiz. Eletrônica de potência. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> Laboratório de Eletrônica de Potência | |
| Estratégias de Ensino: <ul style="list-style-type: none"> Aulas expositivas apoiadas em recursos do laboratório. Realização de ensaios em circuitos estudados em aula. Resolução de exercícios em aula. Simulação de circuitos em <i>softwares</i>. Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

ELETROELETRÔNICA**UNIDADE CURRICULAR: Técnicas Digitais - 80 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à elaboração, simulação e montagem de circuitos eletrônicos digitais em projetos de sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades socioemocionais inerentes a diversas situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar especificações técnicas de componentes digitais em <i>datasheet</i> 2. Elaborar circuitos eletrônicos digitais 3. Montar circuitos eletrônicos digitais 4. Interpretar circuitos eletrônicos digitais 5. Simular circuitos eletrônicos digitais | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de numeração <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Binário 1.2. Hexadecimal 1.3. Conversão entre sistemas de numeração 2. Famílias Lógicas <ol style="list-style-type: none"> 2.1. TTL 2.2. CMOS 3. Função lógica <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Tipos <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Básicas 3.1.2. Complementares 3.2. Circuitos integrados 4. Simplificação de circuitos lógicos <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Método algébrico 4.2. Método gráfico 5. Circuitos combinacionais 6. Circuitos sequenciais <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Flip-flop 6.2. Contadores |

Capacidades Socioemocionais

1. Demonstrar raciocínio lógico
2. Demonstrar visão sistêmica
3. Demonstrar capacidade de análise
4. Demonstrar capacidade de organização
5. Trabalhar em equipe
6. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio ambiente

Referências Básicas

- DANTAS, Leandro Poloni; ARROIO, Ricardo. **Eletrônica digital**: técnicas digitais e dispositivos lógicos programáveis. São Paulo: SENAI-SP Editora, c2014.
- IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G. **Elementos de eletrônica digital**. 41. ed. São Paulo: Érica, 2012.
- TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas digitais**: princípios e aplicações. 6 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

Referências Complementares

- BIGNELL, J.; DONOVAN, R. **Eletrônica digital**. São Paulo: Cengage, 2010.
- HAUPT, Alexandre Gaspar; DACHI, Édison. **Eletrônica digital**. São Paulo: Blucher, 2016.
- LOURENÇO, Antonio Carlos de (Et al). **Circuitos digitais**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007.

| ELETROELETRÔNICA | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Técnicas Digitais - 80 horas-aula | |
| <ul style="list-style-type: none">MARTINS, Ernesto F. V.; MARTINS, Ernesto F. V. Eletrônica digital integrada. Lisboa: Lidel, c2017.SZAJNBERG, M.; DONOVAN, R. Eletrônica digital: teoria, componentes e aplicações. São Paulo: LTC, 2014.VAHID, F. Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLS. Porto Alegre: Bookman, 2008. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none">Laboratório de Técnicas Digitais | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none">Aulas expositivas apoiadas em recursos do laboratório.Realização de ensaios em circuitos estudados em aula.Resolução de exercícios em aula.Simulação de circuitos em <i>softwares</i>.Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

ELETROELETRÔNICA**UNIDADE CURRICULAR: Sistemas Embarcados Com IIoT – 100 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à programação e comunicação por meio de sistemas embarcados e aplicações IIoT, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diferentes situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimento |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Especificar sistemas embarcados de acordo com os tipos de interfaces e sinais 2. Programar sistemas embarcados tendo em vista a comunicação entre equipamento e plataforma 3. Simular sistemas embarcados para a validação do projeto 4. Integrar sistemas embarcados com vistas na coleta de dados 5. Configurar ambiente em nuvem para troca de dados 6. Utilizar protocolos para envio e recebimento de dados em nuvem 7. Utilizar aplicativos Web e Mobile para interação com o usuário | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arquitetura de sistemas microprocessados <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Tipos 1.2. Microprocessador 1.3. Oscilador 1.4. Memória 1.5. <i>Generic Purpose Input Output</i> – GPIO 2. Registradores 3. Mapeamento de periféricos externos e internos 4. Interfaceamento <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Transistorizada 4.2. Optoacopladas 4.3. Multiplexada 4.4. Motor de passo 4.5. Conversores AD/DA 4.6. PWM e PCM 5. Temporizador e contador 6. Interrupções <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Interna 6.2. Externa 7. IIoT <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Definição 7.2. Tipos 7.3. Aplicações 7.4. Protocolos de comunicação 8. Interfaces de comunicação <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Bluetooth 8.2. Wifi 9. Plataforma de desenvolvimento e de simulação <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Edição 9.2. Compilação |
| <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de análise 4. Demonstrar capacidade de organização 5. Demonstrar consciência preventivista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio ambiente 6. Trabalhar em equipe | |

| ELETROELETRÔNICA | |
|--|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Sistemas Embarcados Com IIoT – 100 horas-aula | |
| | 9.3. Depuração 9.4. Gravação (<i>Deployment</i>) 10. Serviços em nuvem 10.1. Definição 10.2. Tipos 10.3. Segurança 10.4. Configuração |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> • MIYADAIRA, Alberto Noburu. Microcontroladores PIC18: aprenda e programe em linguagem C. 4. ed. São Paulo: Érica, 2013. • OLIVEIRA, Cláudio; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; NABARRO, Cristina Becker Matos. Raspberry Pi descomplicado. São Paulo: Érica/Saraiva, 2018. • PEREIRA, Fábio. Microcontrolador PIC18 detalhado: hardware e software. São Paulo: Érica, 2010. | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> • MEDEIROS JUNIOR, José Sérgio; LUCHIARI, Mario Henrique. Microcontrolador PIC18 com linguagem c: conceitos, exemplos e simulação. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2017. • PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: programação em C. 7. ed. São Paulo: Érica, c2003. • UPTON, Eben; HALFACREE, Gareth. Raspberry Pi: guia do usuário. 4. ed. São Paulo: Novatec, 2017. • ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos com base no PIC 16F877A. São Paulo: Érica, 2006. • ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva: com base no PIC18F4520. 1. ed. São Paulo: Érica, c2010. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> • Laboratório de Hardware/Microcontrolador | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas apoiadas em recursos do laboratório. • Resolução de exercícios em aula. • Simulação de programas propostos em aula. • Simulação de circuitos em <i>softwares</i>. • Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

Tecnologia da Informação**UNIDADE CURRICULAR: Linguagem de Programação – 80 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à elaboração de lógicas para programação de algoritmos em projetos de sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diversas situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar tipos de dados 2. Utilizar algoritmo para resolução de problemas 3. Elaborar fluxograma para execução de tarefas 4. Utilizar linguagem de programação estruturada 5. Utilizar ferramentas de desenvolvimento integrado (IDE) 6. Desenvolver aplicativos desktop | <ol style="list-style-type: none"> 1. Algoritmo <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definição 1.2. Estruturação 1.3. Aplicação 2. Dados <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Tipos <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Booleano 2.1.2. Caracter 2.1.3. Inteiro 2.1.4. Real 2.2. Variáveis 2.3. Constantes 3. Estruturas de controle <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Decisão 3.2. Repetição 3.3. Sequencial 4. Funções <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Vazias 4.2. Com parâmetros de entrada e/ou saída 5. Ponteiro 6. Matrizes 7. Ambiente de Programação Estruturada <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Edição 7.2. Compilação 7.3. Depuração 8. Ambiente de Programação Orientado a Eventos 9. Bibliotecas <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Definição 9.2. Aplicação |

Capacidades Socioemocionais

1. Demonstrar raciocínio lógico
2. Demonstrar visão sistêmica
3. Demonstrar capacidade de análise
4. Demonstrar capacidade de organização
5. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio ambiente

| Tecnologia da Informação | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Linguagem de Programação – 80 horas-aula | |
| Referências Básicas | |
| <ul style="list-style-type: none">• COSTA, Ernesto. Programação em Python: fundamentos e resolução de problemas. São Paulo: FCA, 2015.• FEOFIOFF, Paulo. Algoritmos em linguagem C. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 208 p.• FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.• SILVA FILHO, Antônio Mendes da. Introdução à programação orientada a objetos com C++. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. | |
| Referências Complementares | |
| <ul style="list-style-type: none">• ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Ap. Veneruchi. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java. 2. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2007.• LOPES, Anita; GARCIA Guto. Introdução à programação: 500 algoritmos resolvidos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.• MENEZES, Nilo; COUTINHO, Ney. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2014.• SCHILDT, Herbert. C completo e total. 3. ed. São Paulo: Pearson, 1997.• SUMMERFIELD, Mark. Programação em Python 3: uma introdução completa à linguagem Python. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013. | |
| Ambiente Pedagógico | |
| <ul style="list-style-type: none">• Laboratório de informática | |
| Estratégias de Ensino | |
| <ul style="list-style-type: none">• Aulas expositivas.• Resolução de exercícios em aula.• Simulação de programas propostos em aula.• Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

Tecnologia da Informação**UNIDADE CURRICULAR: Integração de Sistemas Ciber-Físicos – 100 horas-aula**

Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas para implementar, manter e otimizar a comunicação entre dispositivos de automação em uma rede industrial, considerando os aspectos técnicos, de qualidade, de segurança e de meio ambiente, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes as diferentes situações profissionais.

| Capacidades técnicas | Conhecimentos |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Especificar os protocolos e topologia das redes de comunicação industriais 2. Integrar máquinas e dispositivos por meio de redes industriais 3. Implementar redes industriais de comunicação de dados | <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo OSI 2. Padrões de interface 3. Redes <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Topologia 3.2. Cabeamento 3.3. Conectores 4. Dispositivos <ol style="list-style-type: none"> 4.1. <i>Switches</i> 4.2. Roteadores 4.3. <i>Gateway</i> 4.4. Repetidores 5. Protocolos <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Campo 5.2. Controle 5.3. Supervisão 5.4. Gestão 5.5. Empresarial 6. Sistema supervisório para a integração de sistemas mecatrônicos <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Históricos 6.2. Apresentação das instruções 6.3. Criação de Tags associados ao <ol style="list-style-type: none"> 6.3.1. Hardware 6.3.2. Uso interno 6.4. Variáveis de processo 6.5. Sinóticos de processos industriais 6.6. Alarmes 6.7. Conexão com banco de dados 6.8. <i>Drivers</i> de comunicação 7. Segurança da rede |

Capacidades Socioemocionais

1. Demonstrar raciocínio lógico
2. Demonstrar capacidade de organização
3. Trabalhar em equipe
4. Demonstrar visão sistêmica

| Tecnologia da Informação | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Integração de Sistemas Ciber-Físicos – 100 horas-aula | |
| Referências Básicas | |
| <ul style="list-style-type: none">BRITO, Fábio Timbó; BRITO, Felipe Timbó. Protocolos de comunicação. Curitiba: LT, 2015.LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. Redes industriais para automação industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET. São Paulo: Érica, 2010.SOUZA, Lindenberg Barros. Protocolos e serviços de redes. São Paulo: Érica, 2014. | |
| Referências Complementares | |
| <ul style="list-style-type: none">BRITO, Samuel Henrique Bucke. IPv6: o novo protocolo da Internet. São Paulo: Novatec, 2013.LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. Sistemas Fieldbus para automação industrial: DeviceNet, CANopen, SDS e Ethernet. São Paulo: Érica, 2009.MAIA, Luiz Paulo. Arquitetura de redes de computadores. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2013.MOTA FILHO, João Eriberto. Análise de tráfego em redes TCP/IP: utilize tcpdump na análise de tráfegos em qualquer sistema operacional. São Paulo: Novatec, 2013.TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, c2003. | |
| Ambiente Pedagógico | |
| <ul style="list-style-type: none">Laboratório de redes industriais | |
| Estratégias de Ensino | |
| <ul style="list-style-type: none">Aulas expositivas.Demonstração com recursos do laboratório.Resolução de exercícios em aula.Realização de ensaios propostos em aula.Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

| AUTOMAÇÃO | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Automação Pneumática e Hidráulica – 80 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas para implementação de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos convencionais e proporcionais, aplicados em projetos de sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diversas situações profissionais. | |
| Capacidades técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionar os sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas especificações dos catálogos dos fabricantes 2. Desenvolver circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos de acordo com normas e os padrões elétricos e mecânicos 3. Implementar circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos de acordo com normas e os padrões elétricos e mecânicos 4. Manter circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos de acordo com normas e os padrões elétricos e mecânicos 5. Implementar circuitos hidráulicos proporcionais em sistemas mecatrônicos de acordo com normas e os padrões elétricos e mecânicos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos dos fluidos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Pressão 1.2. Vazão 1.3. Viscosidade 1.4. Temperatura 1.5. Instrumentos de medidas 2. Normas técnicas <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Referências normativas 2.2. Simbologia <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. Elementos funcionais 2.2.2. Mecanismos de acionamento 2.2.3. Unidades de conservação 2.2.4. Distribuição 3. Circuitos pneumáticos <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Ar comprimido <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Geração 3.1.2. Preparação 3.1.3. Conservação 3.1.4. Redes de distribuição 3.2. Válvulas eletropneumáticas <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. Reguladora de fluxo 3.2.2. Direcional 3.2.3. Formas de acionamento 3.3. Tipos de atuadores pneumáticos <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1. Cilindros 3.3.2. Ventosas 3.3.3. Motores 3.3.4. Músculos 3.4. Métodos de desenvolvimento de circuitos eletropneumáticos 4. Circuitos hidráulicos |
| Capacidades Socioemocionais <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar capacidade de organização 3. Trabalhar em equipe | |

| AUTOMAÇÃO | |
|--|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Automação Pneumática e Hidráulica – 80 horas-aula | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Unidades hidráulicas <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Elemento filtrante 4.1.2. Trocador de calor 4.1.3. Critérios de dimensionamento 4.1.4. Bombas hidráulicas 4.1.5. Características de reservatórios 4.1.6. Cavitação 4.1.7. Aeração 4.2. Válvulas hidráulicas e eletrohidráulicas <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1. Limitadora de pressão 4.2.2. Direcional 4.2.3. Redutora de pressão 4.2.4. Retenção e bloqueio 4.2.5. Retenção pilotada 4.2.6. Contrabalanço 4.2.7. Formas de acionamento 4.3. Atuadores hidráulicos <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1. Linear 4.3.2. Rotativo 4.3.3. Músculo 4.4. Métodos de desenvolvimento de circuitos eletrohidráulicos 4.5. Transdutores <ul style="list-style-type: none"> 4.5.1. Pressão 4.5.2. Lineares 5. Hidráulica proporcional <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Princípios 5.2. Componentes 5.3. Circuitos 5.4. Válvulas proporcionais 5.5. Controles proporcionais 6. Aplicação de sensores de proximidade <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Magnético 6.2. Indutivo |

| AUTOMAÇÃO | |
|--|---------------------------------|
| UNIDADE CURRICULAR: Automação Pneumática e Hidráulica – 80 horas-aula | |
| | 6.3. Capacitivo 6.4. Ópticos |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2011. FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2008. HASEBRINK, J. P. Manual de pneumática: fundamentos. São Paulo: Rexroth, 1990. v. 1 | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> EWALD, R.; HUTTER, J.; KRETZ, D.; LIEDHENGENDER, F.; SCHENCKEL, W.; SCHMITT, A. Técnicas das válvulas proporcionais e servoválvulas. 3. ed. Atibaia: Bosch Rexroth, 2011. FESTO BRASIL. PH 711: Introdução à hidráulica proporcional. São Paulo: Festo Didactic, 1991. FESTO BRASIL. Sistemas eletropneumáticos. São Paulo: Festo Didactic, 2001. MOREIRA, Ilo da Silva. Sistemas hidráulicos industriais. 2. ed. São Paulo: SENAI-SP editora, 2012. MOREIRA, Ilo da Silva. Sistemas Pneumáticos. 2. ed. São Paulo: SENAI-SP editora, 2012. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> Laboratório de pneumática Laboratório de eletropneumática Laboratório de hidráulica Laboratório de eletrohidráulica Laboratório de informática | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> Aulas expositivas. Demonstração de montagem de circuitos. Resolução de exercícios práticos propostos em laboratório. Simulação de circuitos em <i>software</i>. Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

| AUTOMAÇÃO | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Controladores Programáveis - 100 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à especificação, programação e comissionamento de controladores programáveis para sistemas mecatrônicos por meio de interfaces discretas, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes a diferentes situações profissionais. | |
| Capacidades técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer a alocação de entradas e saídas para endereçamento das variáveis 2. Especificar controladores programáveis - CPs com base na aplicação 3. Utilizar métodos de programação para otimização dos processos 4. Programar CP para sistemas automatizados discretos de acordo com normas técnicas e requisitos de processo 5. Programar CP utilizando entradas e saídas analógicas para o controle de sistemas mecatrônicos 6. Comissionar CP para validação do sistema mecatrônico 7. Utilizar redes industriais de comunicação de dados para configuração via IHM 8. Integrar dispositivos para acionamento de sistemas mecatrônicos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Controlador Programável <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definição 1.2. Tipos 1.3. Aplicações 2. Mapeamento de I/O 3. Métodos de programação <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intuitiva 3.2. Passo-a-passo 3.3. Cadeia estacionária 4. Linguagens de programação - Norma IEC 61131-3 <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Texto estruturado - ST 4.2. Lista de instruções - IL 4.3. Ladder diagrama - LD 4.4. Diagramas de blocos funcionais - FBD 4.5. Funções gráficas de sequenciamento - SFC 5. Programação <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Configuração de hardware 5.2. Instruções <ol style="list-style-type: none"> 5.2.1. Sub-rotinas 5.2.2. Blocos 5.2.3. Bibliotecas 5.3. Simulação 6. Comunicação PC - CP <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Conexão 6.2. Parametrização 6.3. Download 6.4. Upload 7. Endereçamento de periféricos em rede 8. Interface Homem Máquina – IHM <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Definição |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de análise 4. Demonstrar capacidade de organização 5. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio ambiente 6. Trabalhar em equipe | |

| AUTOMAÇÃO | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Controladores Programáveis - 100 horas-aula | |
| | 8.2. Tipos 8.3. Aplicação 8.4. Programação 9. Controle do inversor de frequência via CP 9.1. Aplicação 9.2. Programação |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> • BERGER, Hans. Automating with SIMATIC S7–1500: configuring, programming and testing with STEP 7 professional. 3. ed. Erlangen: Publicis Publishing, 2018. • FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. • GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> • CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle dos movimentos e processos contínuos. 3. ed. São Paulo: Érica, 2013. • NATALE, Ferdinando. Automação industrial. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. • PRUDENTE, Francisco. PLC S7-1200: teoria e aplicações: curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2014. • SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Controle lógico programável. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. • SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. Automação e controle discreto. 8. ed. São Paulo: Érica, 2007. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> • Laboratório de Controlador Programável | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas. • Realização de exercícios de programação. • Resolução de situação problema em laboratório. • Simulação em <i>softwares</i>. • Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

| AUTOMAÇÃO | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Automação e Controle – 80 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à programação, integração e configuração de sistemas mecatrônicos para controle em malhas fechadas, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes às diversas situações profissionais | |
| Capacidades técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisar sinais no tempo e na frequência para tratamento de sinais 1. Integrar dispositivos em malha fechada para otimização dos sinais de saída 2. Especificar sistemas de sensoramento para controle de processos em malha fechada 3. Dimensionar o tipo de controle de acordo com o sistema mecatrônico 4. Parametrizar controladores em malha fechada e PID <p style="text-align: center;">Capacidades Socioemocionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de análise 4. Demonstrar capacidade de organização 5. Demonstrar consciência preventivista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio ambiente 6. Trabalhar em equipe | <ol style="list-style-type: none"> 1. Programação estruturada de controladores programáveis <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Funções 1.2. Blocos funcionais 1.3. Biblioteca de funções 1.4. Receitas 2. Tratamento de sinais analógicos <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Sensores <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Tipos 2.1.2. Características 2.1.3. Especificações 2.2. Funções de fundo de escala 2.3. Aquisição de sinais analógicos 2.4. Acionamento de máquinas elétricas 3. Teoria de controle <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Malha aberta 3.2. Malha fechada 3.3. Resposta <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1. Primeira ordem 3.3.2. Segunda ordem 3.4. Controle de sistemas <ol style="list-style-type: none"> 3.4.1. Proporcional 3.4.2. Proporcional integral - PI 3.4.3. Proporcional integral derivativa – PID 3.5. Métodos de parametrização 4. Normas relativas à segurança em equipamentos |

| AUTOMAÇÃO | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Automação e Controle – 80 horas-aula | |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> • DISTEFANO III, J. J.; STUBBERUD, A. R.; WILLIAMS, I. J. Sistemas de controle. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. (Coleção Schaum). • OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 5. ed. Porto Alegre: Pearson, 2011. • SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Sistemas de Controle. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> • GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. • MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. Engenharia de automação industrial. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. • NATALE, Ferdinando. Automação industrial. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 234 p. • NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 7. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2017. • ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios. Rio de Janeiro: LTC, 2014. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> • Laboratório de Controlador Programável | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas. • Realização de exercícios de programação. • Resolução de situação problema em laboratório. • Simulação em <i>softwares</i>. • Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

| AUTOMAÇÃO | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Robótica Industrial - 80 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à programação, configuração e operação de robôs industriais em sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades sócio emocionais inerentes às diversas situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecionar os tipos de robôs para implementação em sistemas mecatrônicos 2. Programar robôs industriais para execução de tarefas de acordo com as necessidades do processo 3. Utilizar softwares de simulação de robô para a validação da programação 4. Integrar robô com dispositivos discretos para automação de processo | <ol style="list-style-type: none"> 1. Robôs industriais <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Tipos <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Fixo 1.1.2. Móvel 1.1.3. Colaborativo 1.1.4. Humanóide 1.2. Sistemas robóticos <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. Manipulador 1.2.2. Graus de liberdade 1.2.3. Cinemática do manipulador 1.2.4. Controlador 1.2.5. <i>Teach Pendant</i> 1.2.6. Órgãos terminais 1.3. Classificação segundo a geometria <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1. Articulado 1.3.2. SCARA 1.3.3. Paralelo 1.3.4. Cartesiano 1.4. Aplicação em sistemas automatizados 1.5. Características <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Volume de trabalho 1.5.2. Capacidade de carga 1.5.3. Velocidade 1.5.4. Precisão 1.5.5. Resolução 1.5.6. Repetibilidade 1.6. Segurança <ol style="list-style-type: none"> 1.6.1. Normas 1.6.2. Dispositivos 1.7. Operação |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de organização 4. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio ambiente 5. Trabalhar em equipe | |

| AUTOMAÇÃO | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Robótica Industrial - 80 horas-aula | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 1.7.1. Segurança 1.7.2. Sistemas de coordenadas 1.7.3. Sistemas de referência 1.7.4. Velocidade 1.7.5. Modo de operação 1.7.6. Cópia de segurança 1.8. Tratativas de erro <ul style="list-style-type: none"> 1.8.1. Singularidade 1.8.2. Limite de eixo 1.9. Configuração <ul style="list-style-type: none"> 1.9.1. Ferramentas 1.9.2. Planos de trabalho 1.9.3. Calibração 1.9.4. Zonas de trabalho 1.9.5. Mapeamento de I/O 1.10. Programação <ul style="list-style-type: none"> 1.10.1. <i>On-line</i> 1.10.2. <i>Off line</i> 2. Software de simulação 3. Requisitos <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Produto 3.2. Processo 4. Recursos <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Sensores 4.2. Atuadores 4.3. Dispositivos / equipamentos 4.4. Controladores 4.5. Robôs 4.6. Órgão terminal 4.7. Interfaces 4.8. Comunicação 5. Integração de sistemas mecatrônicos <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Mapa de I/O 5.2. Intertravamento entre sistemas 5.3. Topologia de comunicação do sistema |

| AUTOMAÇÃO | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Robótica Industrial - 80 horas-aula | |
| | 5.4. Relacionamento das variáveis do sistema 5.5. Parametrização do sistema |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none">• NIKU. Introdução à robótica: análise, controle, aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.• PIRES, J. Norberto. Robótica industrial: indústria 4.0. Lisboa: Lidel, 2018.• ROSÁRIO, João Maurício. Princípios de mecatrônica. São Paulo: Pearson, 2005. | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none">• FULLER, James L. Robotics: introduction, programming and projects. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.• GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento de imagens digitais. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.• MATARIC, Maja J. Introdução à robótica. São Paulo: Editora Unesp, 2014.• ROSÁRIO, João Mauricio. Automação industrial. São Paulo: Baraúna, 2009.• STADLER, Wolfram. Analytical robotics and mechatronics. New York: McGraw-Hill, 1995. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none">• Laboratório de Robótica• Laboratório de Informática | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none">• Aulas expositivas.• Realização de exercícios de programação.• Simulação de aplicações em robô.• Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

| AUTOMAÇÃO | |
|--|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Comissionamento Virtual - 80 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à programação e simulação de robôs industriais em ambiente virtual e integração com sistemas mecatrônicos, bem como as capacidades socioemocionais inerentes às diversas situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Programar o modelo virtual do robô em uma célula de manufatura, de acordo com as necessidades do cliente 2. Simular o processo de manufatura para validação da programação do robô, tendo em vista a otimização do processo 3. Integrar o robô físico com o sistema de manufatura, de acordo com a programação simulada 4. Registrar os dados da programação final para aceite do cliente | <ol style="list-style-type: none"> 1. Integração com os dispositivos da célula de manufatura <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Robôs 1.2. Controladores 1.3. Supervisório 1.4. Interfaces Homem-máquina - IHM 1.5. Dispositivos 2. Análise de risco em sistemas mecatrônicos 3. <i>Software</i> de simulação 4. Validação do sistema <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Comissionamento 4.2. Documentação |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar raciocínio lógico 2. Demonstrar visão sistêmica 3. Demonstrar capacidade de organização 4. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio ambiente 5. Trabalhar em equipe | |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> • NIKU. Introdução à robótica: análise, controle, aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. • PIRES, J. Norberto. Robótica industrial: indústria 4.0. Lisboa: Lidel, 2018. • ROSÁRIO, João Maurício. Princípios de mecatrônica. São Paulo: Pearson, 2005. | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> • FULLER, James L. Robotics: introduction, programming and projects. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. • GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento de imagens digitais. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. • MATARIC, Maja J. Introdução à robótica. São Paulo: Editora Unesp, 2014. • ROSÁRIO, João Mauricio. Automação industrial. São Paulo: Baraúna, 2009. | |

| AUTOMAÇÃO | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Comissionamento Virtual - 80 horas-aula | |
| <ul style="list-style-type: none"> • STADLER, Wolfram. Analytical robotics and mechatronics. New York: McGraw-Hill, 1995. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> • Laboratório de Robótica • Laboratório de Controlador Programável • Laboratório de Informática | |
| Estratégias de ensino: <ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas. • Realização de exercícios de programação. • Simulação de aplicações em robô. • Exercícios de aplicação com a utilização de cases de indústrias para propiciar a interdisciplinaridade. | |

ADMINISTRAÇÃO**UNIDADE CURRICULAR: Inovação e Empreendedorismo - 80 horas/aula**

OBJETIVO: Desenvolver capacidades técnicas para gerenciar, organizar, estruturar um negócio e inovar visando obter os melhores resultados, bem como as capacidades sócio emocionais relativas às diferentes situações profissionais.

| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
|---|--|
| 6. Aplicar normas técnicas, regulamentadoras e legislação, pertinente 7. Elaborar planilhas de receitas e despesas 8. Estabelecer estratégias de acompanhamento de tendências de mercado 9. Identificar nichos de mercado 10. Identificar o perfil do cliente 11. Interagir com clientes e fornecedores internos e externos 12. Elaborar plano de negócios 13. Aplicar técnicas de solução de problemas centradas no cliente (Design Thinking, TRIZ) 14. Utilizar ferramentas de pesquisa para identificar novas tecnologias 15. Identificar as necessidades do cliente propondo oportunidades de melhoria Capacidades Socioemocionais 1. Demonstrar capacidade de solucionar problemas 2. Demonstrar capacidade de tomar decisão 3. Demonstrar organização 4. Demonstrar pensamento criativo 5. Demonstrar raciocínio lógico 6. Demonstrar relacionamento interpessoal 7. Demonstrar visão sistêmica | 1. Inovação 1.1. Definição 1.2. Justificativas 1.3. Tipos 1.4. Metodologias 1.4.1. TRIZ 1.4.2. Design Thinking 1.5. Estudo do processo produtivo do cliente 1.6. Identificação de oportunidades de melhoria 1.7. Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental 1.8. Solução inovadora 1.9. Apresentação da solução inovadora 2. Empreendedorismo 2.1. Características 2.2. Perfil do empreendedor 2.3. Principais motivações 2.4. Principais barreiras 2.5. Estruturação de um empreendimento 2.6. Intra-empreendedor 2.7. Empreendedor corporativo 3. Modelo de negócios 3.1. Pesquisa de tendências tecnológicas e de mercado 3.2. Estudo de casos 3.3. Pesquisa de campo 3.4. Análise 360º da Oportunidade de Negócio 4. Proposta técnica e comercial 4.1. Riscos do negócio 4.2. Documentação 4.3. Apresentação |

Referências Básicas

- BARON, Robert A.; SHANE, Scott A. **Empreendedorismo: uma visão do processo**. Tradução All Tasks. [8. reimpr.]. São Paulo: Cengage Learning, 2017. 443 p.
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Empreendedorismo**. São Paulo: Pearson prentice Hall, 2012. 171 p.
- OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. Business Model Generation - **Inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011. 300 p.
- FONTES, Rosa, RIBEIRO, Hilton, AMORIN, Airton, SANTOS, Gilnei. **Economia: um enfoque básico e simplificado**. São Paulo: Atlas, 2010. 237 p.
- VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. **Economia: micro e macro: teoria e exercícios, glossário com os 300 princípios conceitos económicos**. 6. ed. [3. Reimpr.]. São Paulo: Atlas, 2019. 461 p.
- WHEELAN, Charles. **Economia: o que é, para que serve, como funciona**. Tradução George Schlesinger. Rio de Janeiro: Zahar, 2018. 383 p.

Referências Complementares

- DORNELAS, José, BIM, Adriana, FREITAS, Gustavo, USHIKUBO, Rafaela. **Plano de negócios com o modelo Canvas: guia prático de avaliação de ideias de negócio a partir de exemplos**. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 226 p.
- GUPTA, Praveen; TRUSKO, Brett E. (Editor). **Global innovation science handbook**. New York: McGraw-Hill Education, 2014. 866 p.
- MARIANO, Jefferson. **Manual de introdução à economia**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. 160 p.
- MOREIRA, José Octávio de Campos, JORGE, Fauzi Timaco. **Economia: notas introdutórias**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 156 p.
- PINHEIRO, Tennyson, ALT, Luis. **Design thinking Brasil: empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. 229 p.
- SABBAG, Paulo Yazigi. **Inovação, estratégia, empreendedorismo e crise**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018. 320 p.
- SAMANEZ, Carlos Patricio. **Engenharia econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 211 p.
- SEIFFERT, Peter Quadros. **Empreendendo novos negócios em corporações: estratégias, processo e melhores práticas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 143 p.
- WESSELS, Walter J. **Economia**. Tradução Fernando Cardoso Cotel e Daniel Puglia. 3º ed. [3. Reimpr.]. São Paulo: Saraiva, 2015. 528 p. (Série essencial)

Ambiente Pedagógico

- Sala de aula convencional

Estratégias de Ensino

- Estratégias individualizantes de ensino: aulas expositivas dialogadas; estudo dirigido; leitura de livro texto.
- Estratégias socializantes de ensino: trabalho em grupo; seminários; estudos de caso; aulas práticas com montagem experimental para demonstração.
- Estratégias sócio-individualizantes de ensino: resolução de problemas; exercícios de perguntas e respostas; trabalhos de pesquisa em aula e extraclasse em grupos.

| ADMINISTRAÇÃO | |
|---|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Gestão Estratégica de Pessoas - 80 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à aplicação de estratégias e técnicas para a gestão de pessoas, bem como as capacidades socioemocionais inerentes a diferentes situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar o perfil profissional necessário para o desempenho das atividades do processo produtivo 2. Avaliar o desempenho na formação de equipes 3. Estabelecer estratégias para melhoria do desenvolvimento dos funcionários com base em necessidades levantadas 4. Utilizar técnicas de liderança na coordenação de equipes 5. Aplicar técnicas de mediação para solução de conflitos 6. Propor estratégias para a melhoria do clima e da cultura organizacional 7. Promover o compartilhamento do conhecimento técnico para desenvolvimento de equipes 8. Aplicar estratégias de motivação de pessoas. 9. Desenvolver senso crítico sobre relações étnico-raciais no mercado de trabalho. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evolução histórica da gestão de pessoas nas organizações 2. Gestão estratégica <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Missão 2.2. Visão 2.3. Valores 2.4. Negócio ampliado 2.5. Objetivos estratégicos 3. Análise SWOT 4. Processos de Avaliação de desempenho <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Perfil 4.2. Critérios 4.3. Tipos 5. Estratégias para mediação de conflito 6. Liderança <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Percepção 6.2. Diferenças individuais 6.3. Características do líder 6.4. Perfil do líder 6.5. Estilos 6.6. Requisitos do líder 6.7. <i>Empowerment</i> 7. Equipes <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Teorias <ol style="list-style-type: none"> 7.1.1. Tipos 7.1.2. Estruturas 7.1.3. Características 7.2. Desenvolvimento <ol style="list-style-type: none"> 7.2.1. Diagnóstico das necessidades 7.2.2. Planejamento 7.2.3. Avaliação dos resultados 8. Cultura e clima organizacional |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar visão sistêmica 2. Demonstrar capacidade de organização 3. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde, segurança do trabalho e meio ambiente 4. Trabalhar em equipe | |

| ADMINISTRAÇÃO | |
|---|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Gestão Estratégica de Pessoas - 80 horas-aula | |
| | 9. Motivação 10. Gestão do conhecimento 11. História e cultura afro- brasileira, africana e indígena 12. Diversidade nas Organizações 13. Direitos Humanos 14. Relações Étnicas-Raciais 15. Inclusão Social |
| Referências Básicas <ul style="list-style-type: none"> • CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de pessoas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. • RIBEIRO, Antonio de Lima. Gestão de pessoas. São Paulo: Saraiva, 2005. • TAVARES, M. C. Gestão estratégica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010 | |
| Referências Complementares <ul style="list-style-type: none"> • CERT, S.; PETER, J. P.; MARCONDES, Reynaldo; ROUX, Ana Maria. Administração estratégica. São Paulo: Pearson, [s.d.]. • DUTRA, Joel Souza; DUTRA, T. A.; DUTRA, G. A. Gestão de Pessoas: realidade atual e desafio futuros. São Paulo: Atlas, 2017. • FERNANDES, Bruno Rocha. Gestão estratégica de pessoas com foco em competências. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. • MAXIMIANO, A.C.A. Fundamentos de administração. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. • ROBBINS, Stephen P. Comportamento organizacional. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2005. • SPECTOR, P. E. Psicologia nas organizações. São Paulo: Saraiva, 2006. | |
| Ambiente Pedagógico <ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula convencional | |
| Estratégias de Ensino <ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada. • Debates sobre temas referentes à Gestão Estratégica de Pessoas. • Seminários. • Painel integrado com textos de revistas especializadas. | |

| ADMINISTRAÇÃO | |
|---|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Gestão da Manutenção - 60 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas à aplicação de estratégias e técnicas para a gestão da manutenção, bem como as capacidades socioemocionais inerentes a diferentes situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir métodos de manutenção, considerando os pontos críticos do sistema mecatrônico 2. Planejar a manutenção utilizando as ferramentas da qualidade 3. Elaborar procedimentos de manutenção em sistemas mecatrônicos 4. Analisar histórico de manutenção de máquinas e equipamentos 5. Aplicar normas técnicas e regulamentadoras 6. Prever custos da manutenção 7. Identificar causas dos defeitos e falhas em máquinas e equipamentos 8. Identificar melhorias no processo de manutenção 9. Identificar oportunidades de reduzir desperdícios de tempo e material 10. Analisar riscos relacionados à segurança do trabalho 11. Analisar riscos relacionados ao meio ambiente | <ol style="list-style-type: none"> 1. Manutenção <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Métodos <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Corretiva 1.1.2. Preventiva 1.1.3. Preditiva 1.2. Características 1.3. Aplicações 1.4. Manutenção produtiva total – TPM <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1. Definição 1.4.2. Objetivos 1.4.3. Cálculo do índice operacional global 1.5. Ferramentas da qualidade aplicadas à manutenção <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Diagrama de Ishikawa 1.5.2. Gráfico de Pareto 1.5.3. Gráfico de Gantt 1.5.4. Método do Caminho Crítico 1.5.5. Análise de modo de falhas e seus efeitos – FMEA 1.6. Técnicas de diagnóstico <ol style="list-style-type: none"> 1.6.1. Análise de vibrações 1.6.2. Análise de óleo 1.6.3. Análise termográfica 1.6.4. Análise de estanqueidade 2. Meio ambiente <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Legislação ambiental 2.2. Gestão de Resíduos Industriais 2.3. Técnicas de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos industriais 3. Saúde e Segurança no Trabalho <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Ergonomia 3.2. Normas Regulamentadoras |
| <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar capacidade de análise 2. Demonstrar capacidade de organização 3. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde e segurança do trabalho e ao ambiente 4. Demonstrar visão sistêmica | |

Referências Básicas

- KARDEC, A. et al. **Gestão estratégica e manutenção autônoma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- VIANA, H. R. G. **PCM-Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- KARDEC, A.; ARCURI, R.; CABRAL, N. **Gestão estratégica e avaliação de desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- PRADO, D. **Gerenciamento de portfólios, programas e projetos nas organizações**. 5 ed. Belo Horizonte: INDG, 2013.

Referências Complementares

- CERT, S.; PETER, J. P.; MARCONDES, Reynaldo; ROUX, Ana Maria. **Administração estratégica**. São Paulo: Pearson, [s.d.].
- CABRAL, J. S. **Organização e gestão da manutenção - dos conceitos à prática**. 6 ed. Lisboa: Lidel, 2003.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total: padronização de empresas**. 1 ed. Belo Horizonte: INDG, 2013.
- CAMPOS, Vicente, Falconi. **Gerenciamento da rotina de trabalho do dia a dia**. 8 ed. Belo Horizonte: INDG, 2013.

Ambiente Pedagógico

- Sala de aula convencional

Estratégias de Ensino

- Exposição dialogada.
- Debates sobre temas referentes à Gestão Estratégica de Pessoas.
- Seminários.
- Painel integrado com textos de revistas especializadas.

| INTERDISCIPLINAR | |
|--|---|
| UNIDADE CURRICULAR: Projeto de Sistemas Mecatrônicos - 160 horas-aula | |
| Objetivo: Desenvolver capacidades técnicas relativas a soluções tecnológicas para problemas existentes na sociedade e na indústria, por meio da integração de sistemas mecatrônicos, bem como competências de gestão inerentes a diferentes situações profissionais. | |
| Capacidades Técnicas <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar técnicas de desenvolvimento de projetos 2. Realizar projetos integrando sistemas mecatrônicos 3. Realizar pesquisas de soluções tecnológicas, de anterioridade e de patentes para projetos mecatrônicos 4. Implementar o projeto mecatrônico de acordo com o escopo 5. Elaborar documentação técnica e apresentação do projeto mecatrônico, conforme procedimentos e normas vigentes 6. Apresentar projeto mecatrônico Capacidades Socioemocionais <ol style="list-style-type: none"> 8. Demonstrar capacidade de organização 9. Trabalhar em equipe 10. Demonstrar capacidade para solucionar problemas 11. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde e segurança do trabalho e meio ambiente. 12. Administrar conflitos | Conhecimentos <ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolvimento de projeto <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Concepção da ideia 1.2. Pesquisa <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. Anterioridade 1.2.2. Patentes 1.2.3. Tecnologias 1.3. Análise de viabilidade <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1. Funcional 1.3.2. Técnica 1.3.3. Financeira 1.4. Planejamento, execução e controle <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1. Escopo 1.4.2. Cronograma 1.4.3. Custos 1.4.4. Recursos 1.4.5. Riscos 1.4.6. Impactos ambientais 1.5. Finalização <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Validação 1.5.2. Documentação 1.5.3. Apresentação |
| Referências básicas: <ul style="list-style-type: none"> • BASTOS, Lília da Rocha. et al. Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses, dissertações e monografias. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. • PRADO, Darci Santos do. Planejamento e controle de projetos. 8. ed. Nova Lima: Falconi, 2014. (Série Gerencia de Projetos, 2). | |

| INTERDISCIPLINAR | |
|--|--|
| UNIDADE CURRICULAR: Projeto de Sistemas Mecatrônicos - 160 horas-aula | |
| <ul style="list-style-type: none"> PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos: guia PMBOK®. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. | |
| Referências complementares: <ul style="list-style-type: none"> BROWN, Tim. Desing thinking: uma metodologia ponderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. FINOCCHIO JUNIOR, José. Project model Canvas: gerenciamento de projetos sem burocracia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. NORTON, Robert L. Projeto de máquinas. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. PARANHOS, Lidia Raquel Loubach, RODOLPHO, Paulo José. Metodologia da pesquisa aplicada à tecnologia. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014. VALERIANO, Dalton L. Gerência em projetos: pesquisa desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron Books, 1998. | |
| Ambiente pedagógico: <ul style="list-style-type: none"> Laboratório de projetos Laboratório de informática | |
| Estratégias de ensino: <ul style="list-style-type: none"> Aula expositiva. Pesquisa em base de dados. Trabalho em grupo. Desafio da aplicação de sistemas mecatrônicos com utilização na indústria. | |

d) Organização das turmas

As turmas matriculadas iniciam o curso com um número mínimo de 24 e máximo de 40 alunos.

e) Estágio Supervisionado - Optativo

O aluno poderá cumprir estágio supervisionado em empresa ou instituição que atue na mesma área ou em área afim à de sua formação profissional, em conformidade com as diretrizes emanadas da legislação em vigor, podendo ser cumprido concomitantemente à fase escolar.

O estágio terá duração mínima de 400 horas e máxima correspondente à fase escolar, segundo critérios definidos no Regulamento de Estágio, sendo planejado, executado, acompanhado e avaliado para propiciar a complementação do processo de aprendizagem.

V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDAS

A faculdade poderá aproveitar conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva graduação, adquiridos em outros cursos de nível superior, no trabalho ou por outros meios, formais ou não-formais, mediante avaliação do aluno.

A avaliação será feita por uma comissão formada por docentes do curso e especialistas em educação, especialmente, designada pela direção da faculdade, atendidas as diretrizes e procedimentos constantes no regimento.

VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os critérios de avaliação, promoção, e retenção de alunos são os definidos pelo regimento da faculdade.

VII. PESSOAL DOCENTE

O quadro de docentes do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial é composto, por profissionais, com titulação e experiência profissional condizentes com os componentes curriculares que compõem a organização curricular do curso.

VIII. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Ao concluinte do curso será expedido o diploma de **Tecnólogo em Mecatrônica Industrial** e conferido o respectivo grau, nos termos da legislação em vigor.

ANEXO 1 – Composição do Comitê Técnico Setorial da Área de Mecatrônica Industrial

Local: Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica

Data: 22 e 29/11 e 06/12/2006.

Participantes:

Especialistas do SENAI

- Marcos Cardozo Pereira - Diretor do CFP 1.23
- Mauro Sérgio Juarez Cáceres - Coordenador Técnico do CFP 1.23
- Dagoberto Gregório - Técnico de Ensino do CFP 1.23
- Marcos José Sanvidotti - Técnico de Ensino do CFP 1.23
- Maria Lúcia Aleixo - Agente de Treinamento do CFP 1.20

Especialistas da área tecnológica em estudo

- Bruno Félix Neto - Superintendente de Manutenção - General Motors do Brasil
- Glauber Pinto - Engenheiro de Processos - Volkswagen do Brasil
- Marcos Tremonti - Supervisor de Vendas – Robôs - Yaskawa
- Paulo Jorge Brazão Marcos - Coordenado de Curso - FATEC-SP
- Paulo Villiger T. Rosa - Consultor Técnico - Festo Didatic
- Ricardo Costa da Cruz - Chefe de Engenharia - Scania
- Ricardo Trentin - Gerente de Vendas - LCS Link
- Sabrina Alcoceba Green - Analista de Recursos Humanos - General Motors do Brasil

Observadores

- Arioaldo Dias da Silva - Auditor Educacional da AUDI-E
- Júlio César Torres Martins - Técnico em Educação da GR-1
- Maurício Ballarine - Técnico em Educação da GED

Coordenação

- Alberto Carlos Palazzo - Técnico em Educação da GED
- Nelson Massaia Borsi Júnior - Técnico em Educação da GED

ANEXO 2 – Comitê Técnico Setorial de Validação do Perfil Profissional

Local: Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica

Data: 17/02/2020

Participantes:

Representantes de empresas

- André Brustoloni Rusconi – FIT – Instituto de Tecnologia
- Marcelo Olivio Longhini - B. Grob do Brasil
- Wagner Barone Perini – Toledo do Brasil
- Nelson V. Oliveira – Toledo do Brasil
- João Vicente Ribeiro Ferreira. Ferreira – Dassault Systemes
- Marcelo Renzo – Krones do Brasil

Representantes do SENAI

Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica

- Cláudio Luis Magalhães Fernandes - Coordenador
- Thiago Tadeu Amici - Professor

Faculdade de Tecnologia Senai Félix Guisard

- José Antonio Peixoto Cunha - Coordenador
- Marcelo Rogério S. Richeto - Professor

Faculdade de Tecnologia Senai Gaspar Ricardo Júnior

- Danilo de Jesus Oliveira - Coordenador

Faculdade de Tecnologia Senai Roberto Mange

- Fábio Kuranaka - Professor
- Marcus Vinicius Begossi - Coordenador
- Michel de Moura Chaparro - Professor

Faculdade de Tecnologia Senai Antonio Adolpho Lobbe

- José Sérgio Medeiros Junior - Professor
- Luis Ramiro Bretone - Coordenador
- Paulo José Rodolpho - Professor

Gerência de Educação

- Eduardo Antônio Crepaldi – Especialista em Educação
- Márcio José do Nascimento – Especialista em Educação

ANEXO III - CONTROLE DE REVISÕES

| REV. | DATA | NATUREZA DA ALTERAÇÃO |
|------|------------|---|
| 01 | 27/12/17 | Revisão da descrição de fundamentos técnicos, capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas, bem como de conhecimentos de todas as unidades curriculares e atualização dos títulos das bibliografias básicas e complementares referentes às Unidades Curriculares do segundo ano do Curso. |
| 02 | 11/12/18 | Revisão e atualização dos títulos e referências das bibliografias básicas e complementares referentes às Unidades Curriculares do Curso. |
| 03 | 03/09/19 | Alteração da organização curricular de distribuição anual para semestral e alteração das informações do Estágio Supervisionado de obrigatório para optativo. |
| 04 | 18/09/2020 | Atualização do perfil profissional e da organização curricular |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |