Uma imagem contendo Texto

Descrição gerada automaticamente

| **PROJETO DE AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE CURSO TÉCNICO** |
| --- |

**UNIDADE DE JARAGUÁ DO SUL**

**PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA**

| **EIXO TECNOLÓGICO**  **Controle e Processos Industriais** |
| --- |

| **Florianópolis, Agosto de 2024** |
| --- |

| **Informações Legais**  **CBO**: **3001-10**  **Código do SISTEC:** 3411  **Versão do Itinerário Nacional:** V 2021  **Versão do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos:** 2021 - 4ª Edição  **Código do Produto Unidade:** SGN 59124 Versão 3  **Resolução de Atualização Direção Regional do SENAI/SC:** nº 012/2023 |
| --- |

**SUMÁRIO**

[**1. Identificação do Curso e do Estabelecimento de Ensino 4**](#_heading=h.2xcytpi)

[**2. Justificativa e objetivos do curso 5**](#_heading=h.3whwml4)

[**3. Requisitos de Acesso 6**](#_heading=h.41mghml)

[**4. Perfil Profissional de Conclusão 8**](#_heading=h.3pcoz0j25dbo)

[**5. Organização Curricular (Itinerário Formativo) 19**](#_heading=h.5n76swudrbla)

[5.1 Flexibilidade Curricular 19](#_heading=h.gonc3mgdu0mk)

[5.2 Matriz Curricular 20](#_heading=h.1v1yuxt)

[5.3 Unidades Curriculares 21](#_heading=h.3iuopmalbufn)

[5.4 Definição de Estratégias de Ensino 21](#_heading=h.rfsy74lytsnu)

[5.5 Selecionando a Estratégia de Aprendizagem Desafiadora 22](#_heading=h.17dp8vu)

[5.6 Estágio Não-Obrigatório 24](#_heading=h.2u6wntf)

[5.7 Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores 25](#_heading=h.19c6y18)

[5.8 Critérios e procedimentos de avaliação da aprendizagem 25](#_heading=h.3tbugp1)

[5.9 Critérios e Formas de Avaliação 26](#_heading=h.nmf14n)

[5.10 Recuperação 26](#_heading=h.37m2jsg)

[5.11 Sistema de Avaliação da Educação Profissional e Tecnológica (SAEP) 27](#_heading=h.pfd7metnv1qo)

[**6. Instalações, equipamentos, recursos tecnológicos e biblioteca 28**](#_heading=h.1mrcu09)

[6.1 Instalações das unidades Operacionais 28](#_heading=h.46r0co2)

[6.2 Equipamentos/Máquinas/Mobiliário/Softwares 29](#_heading=h.2lwamvv)

[6.3 Biblioteca 35](#_heading=h.111kx3o)

[**7. Corpo Técnico e Docentes 37**](#_heading=h.4k668n3)

[**7.1 Corpo Técnico Administrativo da Mantenedora 37**](#_heading=h.2zbgiuw)

[7.2 Corpo Técnico Administrativo da Mantida 37](#_heading=h.1egqt2p)

[7.3 Perfil da Equipe Docente do Curso 38](#_heading=h.5xuy2tdnnxjg)

[**8. Certificados e Diplomas 39**](#_heading=h.2dlolyb)

[**9. Anexo 40**](#_heading=h.sqyw64)

**PLANO DE CURSO**

**1. Identificação do Curso e do Estabelecimento de Ensino**

| **CNPJ:** | 03.774.688/0019-84 |
| --- | --- |
| **Razão Social:** | SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL |
| **Esfera Administrativa:** | SENAI/SC em JARAGUÁ DO SUL |
| **Endereço (Rua, No):** | Rua Isidoro Pedri, 263 |
| **Cidade/UF/CEP:** | 89259-590 |
| **Telefone/Fax:** | 47 3372 9500 |
| **E-mail de contato:** | valedoitapocu@sc.senai.br |
| **Site da unidade:** | www.sc.senai.br |

| **Habilitação, qualificações e especializações:** | | |
| --- | --- | --- |
| **1** | **Habilitação**: | TÉCNICO EM MECATRÔNICA |
| Carga Horária: | 1348 HORAS |

**2. Justificativa e objetivos do curso**

Jaraguá do Sul é um dos principais polos industriais de Santa Catarina, abrigando empresas de destaque nos setores metalmecânico, eletroeletrônico, automotivo e de automação industrial. Empresas como WEG, Malwee e Duas Rodas demonstram a necessidade crescente de profissionais qualificados para atuar na integração de sistemas mecânicos, eletrônicos e de automação.

Diante desse contexto, a oferta do Curso Técnico em Mecatrônica em Jaraguá do Sul surge como uma solução estratégica para suprir a demanda da indústria local, considerando os seguintes fatores:

1. **Demanda Crescente por Profissionais Qualificados:** A indústria 4.0 e a automação industrial têm impulsionado a necessidade de profissionais com formação técnica em Mecatrônica, capazes de operar e manter sistemas integrados.
2. **Inovação e Tecnologia no Ambiente Industrial:** Empresas de Jaraguá do Sul têm investido cada vez mais em processos automatizados e inteligentes, exigindo técnicos especializados para instalação, operação e manutenção de sistemas mecatrônicos.
3. **Fortalecimento da Indústria Local:** O curso contribuirá diretamente para o desenvolvimento econômico da cidade, fornecendo mão de obra qualificada para os setores produtivos e reduzindo a necessidade de contratação de profissionais de outras regiões.
4. **Maior Empregabilidade para os Jovens:** A formação técnica em Mecatrônica proporcionará melhores oportunidades de inserção no mercado de trabalho, garantindo aos egressos acesso a vagas bem remuneradas e alinhadas às exigências do setor.
5. **Integração de Conhecimentos Multidisciplinares:** O curso abordará conceitos de mecânica, eletrônica, automação e programação, proporcionando uma formação abrangente e alinhada com as novas demandas industriais.

**Objetivos do Curso**

O Curso Técnico em Mecatrônica tem como principal objetivo capacitar profissionais para atuar no desenvolvimento, operação e manutenção de sistemas mecatrônicos, atendendo às necessidades da indústria de Jaraguá do Sul e região. Para isso, busca:

* Desenvolver competências técnicas e socioemocionais, por meio de atividades práticas e teóricas;
* Capacitar os alunos na utilização de softwares e hardwares aplicados à automação industrial;
* Estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas técnicos no ambiente de trabalho;
* Promover o uso de tecnologias emergentes da indústria 4.0, como IoT (Internet das Coisas) e sistemas inteligentes;
* Fomentar a cultura da inovação e do empreendedorismo, incentivando o desenvolvimento de soluções tecnológicas para desafios industriais;
* Facilitar a inserção dos alunos no mercado de trabalho por meio de estágios e parcerias com empresas locais.

A implementação deste curso contribuirá significativamente para o fortalecimento do setor industrial em Jaraguá do Sul, garantindo a formação de profissionais qualificados e preparados para os desafios da era da automação e da indústria 4.0.

**3. Requisitos de Acesso**

O candidato com interesse nesse curso técnico deverá atender os seguintes requisitos:

* Estudantes matriculados no 2º ou 3º ano do Ensino Médio regular;
* Estudantes de EJA Ensino Médio – com a conclusão do Ensino Médio antes do término do Curso Técnico;
* Egressos do Ensino Médio.

**Vagas abertas à comunidade:** a seleção será realizada por ordem de inscrição, sendo convocados para a matrícula os candidatos inscritos até o limite de vagas disponíveis para cada curso.

Após a inscrição, o candidato deverá aguardar a convocação da Unidade para a matrícula, o que será feito assim que completar o número mínimo de matriculados para iniciar a turma. O contato será feito por telefone e e-mail informados no formulário de inscrição.

O período e local de inscrição serão definidos no processo seletivo dos Cursos Técnicos do SENAI/SC.

Se um ou mais estudantes previamente selecionados não realizarem a matrícula, serão chamadas as inscrições subsequentes, sucessivamente, até que se completem as vagas disponibilizadas pela unidade.

Cursos técnicos com turmas customizadas para atendimento específico a empresas e outras instituições, o processo seletivo poderá ser estabelecido em termo de convênio/proposta comercial entre a instituição mantenedora (SENAI/SC) e a instituição conveniada/contratante.

**Matrícula:** a matrícula inicial será efetuada mediante solicitação do interessado e assinatura do contrato, em caso de estudante menor de idade quem assina é o responsável legal, com anuência às disposições constantes do Regimento Escolar.

**São condições para a matrícula inicial:**

* ter sido classificado no processo de seleção, dentro do número de vagas existentes;
* apresentar a documentação relacionada (via original e cópia).

**Documentação para a matrícula:** no ato da matrícula o estudante deverá apresentar os seguintes documentos:

* CPF;
* RG;
* comprovante de residência;
* histórico e certificado de conclusão do ensino médio para os estudantes que já o concluíram ou declaração de frequência da segunda ou terceira série do ensino médio quando o estudante estiver cursando;
* assinatura do contrato de prestação de serviços educacionais;
* RG e CPF do responsável legal/financeiro para menores de 18 anos e assinatura dos pais ou responsáveis no contrato de prestação de serviços educacionais.
* laudo médico quando o candidato for pessoa com deficiência.

Para a matrícula nas unidades curriculares subsequentes o candidato deverá observar os pré-requisitos identificados no desenho curricular do curso e estar matriculado na série correspondente do Ensino Médio, EJA ou ter concluído.

**4. Perfil Profissional de Conclusão**

**Competência Geral:** Desenvolver e implementar sistemas eletroeletrônicos, mecânicos e automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

| **Função 1**  **Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade** | |
| --- | --- |
| **Subfunções** | **Padrões de Desempenho** |
| * Instalar sistemas eletrônicos | * Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas eletrônicos * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas eletrônicos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas eletrônicos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas eletrônicos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Instalar sistemas microcontrolados | * Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas microcontrolados * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas microcontrolados * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas microcontrolados * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas microcontrolados * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos | * Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Instalar circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos | * Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Realizar a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos | * Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para fabricação de componentes e protótipos * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para fabricação dos componentes e protótipos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na fabricação de componentes e protótipos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de fabricação de componentes e protótipos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Elaborar projeto da solução inovadora | * Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários) * Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade * Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade * Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade * Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto * Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto * Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada |
| **Função 2**  **Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade** | |
| **Subfunções** | **Padrões de Desempenho** |
| * Implantar sistemas de sensoriamento industrial | * Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para instalação de sistemas de sensoriamento * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de sensoriamento * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na implantação de sistemas de sensoriamento * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de sensoriamento * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis | * Considerando os requisitos técnicos do processo do sistema automatizado * Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento do Sistema Lógico Programável * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle | * Considerando os requisitos técnicos do sistema de supervisão e controle * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento da interface de sistemas de supervisão e controle * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Instalar redes de comunicação industrial | * Considerando os requisitos técnicos do sistema para comunicação em redes industriais * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para instalação de redes de comunicação industrial * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de redes de comunicação industrial * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de redes de comunicação industrial * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos | * Considerando os requisitos técnicos dos sistemas robóticos e mecatrônicos * Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de sistemas robóticos e mecatrônicos * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos | * Seguindo os Procedimentos Operacionais, de Manutenção e Ordens de Serviço * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para realização da manutenção * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura | * Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços * Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos * Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Elaborar a proposta de valor da solução inovadora | * Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio * Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto |
| * Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora | * Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado * Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira |
| **Função 3**  **Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade** | |
| **Subfunções** | **Padrões de Desempenho** |
| * Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados | * Considerando os requisitos e necessidades do cliente * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos | * Considerando os requisitos e necessidades do cliente * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos | * Considerando os requisitos e necessidades do cliente * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados | * Considerando os requisitos e necessidades do cliente * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Elaborar projetos de sistemas robóticos | * Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas robóticos * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas robóticos * Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas robóticos * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Elaborar projetos de sistemas automatizados | * Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes * Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas automatizados * Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas automatizados * Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas automatizados * Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade |
| * Elaborar os protótipos da solução inovadora | * Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo * Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto * Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem * Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto * Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem |
| * Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora | * Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas * Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador * Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador |
| * Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço | * Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio * Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda * Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto |

**Competências Socioemocionais**

| * RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa. * INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho. * INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO - Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais. * ÉTICA - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças. * PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade. * CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia. * LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO - Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado. * APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais. |
| --- |

**Contexto de Trabalho da Ocupação**

| **Meios de Produção** |
| --- |
| * Acionamento Eletrônico de Motores: Inversor de Frequência; Soft starter; Servoacionamento; Conversores CA/CC * Circuitos elétricos e eletrônicos * Comissionamento virtual * Componentes eletrônicos, pneumáticos, hidráulicos e elétricos * Computadores e equipamentos de informática (micros, impressoras, scanner, tablet, etc.) * Consumíveis para manutenção * Dispositivos de segurança * Dispositivos para transmissão de dados * Dispositivos para tratamentos de sinais * Editores de texto e planilhas eletrônicas para geração de gráficos, tabelas e relatórios técnicos * Elementos de máquinas * Equipamentos de diagnóstico * Equipamentos de medições elétricas, analógicos e digitais * Ferramentas de usinagem e ajustagem * Ferramentas e instrumentos elétricos * Ferramentas manuais * Impressoras 3D (Manufatura Aditiva) * Instrumentos de medição, verificação e controle * Interface Homem Máquina - IHM e supervisórios * Máquinas operatrizes convencionais e a Controle Numérico Computadorizado (CNC) * Materiais para desenho * Materiais para usinagem * Microcontroladores * Redes industriais (redes de comunicação de dados): Protocolos de comunicação industrial * Sensores e transdutores industriais * Simuladores de Realidade Virtual * Simuladores robóticos * Sistema de controle e aquisição de dados (SCADA, MES) e sistema supervisório de controle e controle estatístico de processo (CEP) * Sistema informatizado de gestão da manutenção * Sistemas de acionamentos elétricos e eletrônicos * Sistemas de visão * Sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos * Sistemas para engenharia reversa (Ex: Digitalização de moldes, prototipagem rápida, Medição tridimensional) * Sistemas robotizados * Software de auxílio ao desenho industrial (CAD) e à manufatura (CAM) * Software de gestão de projetos * Software de Linguagens de programação * Software de programação de Controladores Lógicos Programáveis * Software de programação de microcontroladores * Software para análise de desempenho de manutenção * Software para gerenciamento da manufatura (ERP e MRP) * Software para Redes industriais * Software para simulação de circuitos elétricos/eletrônicos * Software para simulação de circuitos eletropneumáticos, eletro-hidráulicos e eletromecânicos * Software para simulação de processos de usinagem para máquinas CNC |

| **Formação Profissional Relacionada à Ocupação** |
| --- |
| * Aperfeiçoamento em Análise e Simulação de Processos Produtivos * Aperfeiçoamento em CAD * Aperfeiçoamento em Ciências de Dados * Aperfeiçoamento em Comandos Elétricos * Aperfeiçoamento em Eletrohidráulica * Aperfeiçoamento em Eletromecânica * Aperfeiçoamento em Eletropneumática * Aperfeiçoamento em Metrologia * Aperfeiçoamento em Programação Avançada de CLPs * Aperfeiçoamento em Programação de Robôs Industriais * Aperfeiçoamento em Sistemas Embarcados * Aperfeiçoamento em Sistemas Supervisórios * Aperfeiçoamento em Virtualização de Processos Produtivos * Engenharia de Controle e Automação * Engenharia Elétrica * Engenharia Mecânica * Tecnológo em Automação Industrial * Tecnológo em Fabricação Mecânica * Tecnológo em Manutenção Industrial * Tecnológo em Mecânica de Precisão * Tecnológo em Mecatrônica Industrial * Tecnológo em Processos Metalúrgicos |

| **Condição de Trabalho** |
| --- |
| **Ambientes de Trabalho**   * Ambientes com condições ergonômicas variadas * Ambientes com iluminação e ventilação variados * Ambientes com ruídos, umidade, variações térmicas, partículas em suspensão e substâncias tóxicas e inflamáveis * Ambientes com trabalho em altura * Ambientes confinados * Ambientes de áreas classificadas * Ambientes industriais, laboratoriais, administrativos e oficinas * Ambientes internos e externos, com vários postos de trabalho   **Área de Atuação**   * Assistência técnica especializada * Empresas de engenharia * Empresas prestadoras de serviços * Indústrias em geral * Instituições educacionais * Laboratórios de calibração * Laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de sistemas mecatrônicos * Órgãos públicos * Representação comercial   **Possíveis Formas de Inserção e Atuação no Mercado de Trabalho**   * Instalador de Sistemas Mecatrônicos * Integrador de Sistemas Mecatrônicos * Mantenedor de Sistemas Mecatrônicos * Operador de Sistemas Mecatrônicos * Programador de Sistemas Mecatrônicos * Robotista   **Riscos profissionais**   * Riscos biológicos: infecções externas (dermatites), infecções internas, animais peçonhentos, bactérias, vírus, fungos, protozoários. * Riscos ergonômicos: posição ergonômica em relação à atividade a ser desenvolvida. * Riscos físicos: ruídos, variações de temperatura, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibrações. * Riscos mecânicos: quedas de objetos e do trabalhador, corte, choques elétricos, queimadura, esmagamento. * Riscos químicos: exposição à poeira, vapores e gases, fumos, exposição a óleos e produtos químicos. |

| **Evolução da Ocupação** |
| --- |
| **Mudanças nas Atividades Profissionais**   * Adoção crescente da tecnologia NLP e IA de conversação * Arquiteturas de automação menos hierárquicas * Atuação no desenvolvimento e manutenção de robôs na área da saúde * Aumento do uso da infraestrutura de nuvem e serviços de plataforma * Automação Robótica de Processos (RPA) * Capacitação de robôs e humanos * Crescimento da automação low-code e no-code * Crescimento da computação neuromórfica * Crescimento da inteligência aumentada * Crescimento do uso de tecnologias de automação com recursos analíticos e de correção automática aprimorados * Crescimento dos robôs de entrega * Desenvolvimento e operacionalização, pelas empresas, de plataformas de orquestração de inteligência artificial (IA) * Ferramentas de automação de arquitetura aberta * Maior consciência sobre a falta de interoperabilidade * Maior demanda e habilidades de robótica * Mais foco na segurança de rede de robótica * O Metaverso industrial: uma mudança de jogo para a tecnologia operacional * Produção mais modular com maior carga útil e cobots de maior alcance * Robôs e cobots multifuncionais * Robôs mais fáceis de uso * Robôs Móveis Autônomos (AMRs) * Robôs reduzindo a pegada de carbono * Robôs suportando a automação digital * Robótica como Serviço (RaaS) * Uso combinado das tecnologias de hiperautomação * Uso combinado das tecnologias de hiperautomação * Uso da tecnologia 5G * Uso da tecnologia de gêmeos digitais * Uso de sensores inteligentes   **Tendências de Mudanças nos Fatores Tecnológicos, Organizacionais e Econômicos**   * Aprendizado de máquina * Big data * Computação remota (nuvem) * Gêmeos digitais * Inteligência artificial * IoT * Máquinas e equipamentos com tecnologia digital e virtual * Mineração de dados * Realidade aumentada e virtual * Segurança cibernética * Tecnologia 5G * Visão computacional |

**5. Organização Curricular (Itinerário Formativo[[1]](#footnote-0))**

**5.1 Flexibilidade Curricular**

Este curso técnico está organizado em módulos introdutório/básico e específicos, conforme apresentado graficamente no itinerário do curso.

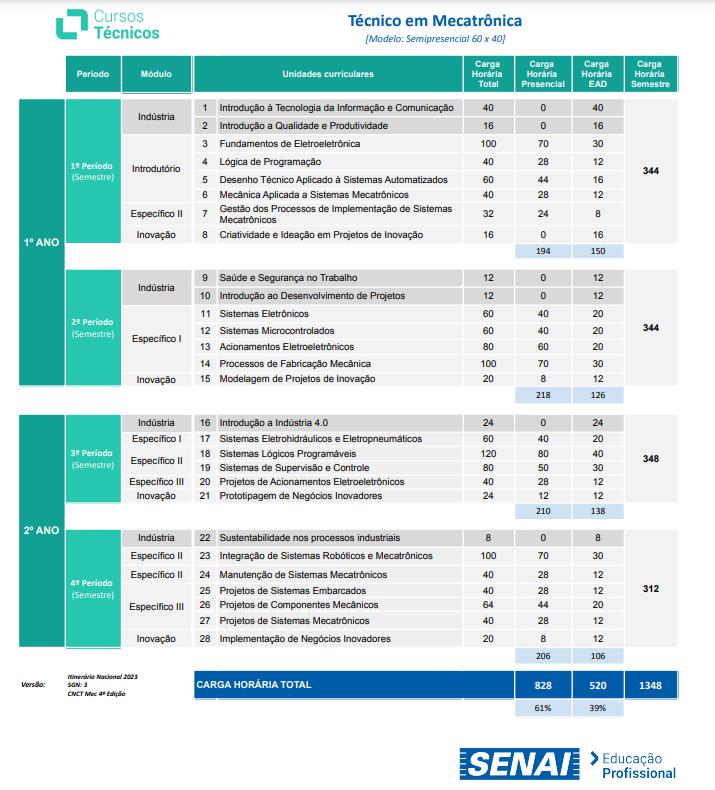
Os módulos são compostos de conteúdos formativos estabelecidos de acordo com as competências exigidas por cada terminalidade, e que no seu conjunto levam a certificação desta habilitação técnica.

Os módulos concluídos possibilitam ao estudante qualificado fazer parte do mercado de trabalho no âmbito das atribuições da qualificação profissional recebida e também obter créditos para conclusão da habilitação de técnico, atendidas as normas legais em vigor.

O plano de curso foi estruturado com observância na legislação, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional de Nível Técnico e no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos do Ministério da Educação em vigor, considerando competências profissionais da habilitação previstas no perfil profissional de saída, além das competências previstas em cada bloco, e visando garantir as condições de empregabilidade do egresso.

Até 20% da carga horária do curso poderá ser ofertado de modo não presencial, sendo distribuídas entre as unidades curriculares, seguindo as diretrizes estabelecidas. A parte EAD do Curso Técnico pode ser oferecida no modelo autoinstrucional e/ou mediada por docente especialista, utilizando ambiente virtual de aprendizagem e estratégias diversas, tais como, softwares, aplicativos, imersão, entre outras, conforme previsto nos planejamentos dos docentes e calendários escolares.

**5.2 Matriz Curricular**



**5.3 Unidades Curriculares**

O detalhamento das unidades curriculares está previsto no itinerário formativo do curso – Versão Ano 2023, disponível na no ANEXO I deste documento.

**5.4 Definição de Estratégias de Ensino**

A estratégia de ensino é fundamental para a promoção de aprendizagens significativas, contextualizadas e motivadoras, entretanto, os processos de ensino e de aprendizagem requerem uma atuação efetiva do docente, que é o responsável pela condução das práticas pedagógicas no contexto escolar. Nesse sentido, cabe ao docente propor atividades concretas, que contribuam para o desenvolvimento de capacidades e apropriação de conhecimentos, ou seja, deve planejar e empregar distintas estratégias de ensino, as quais devem manter estreita relação com a estratégia desafiadora definida na situação de aprendizagem, tendo em vista as condições de espaço, tempo e recursos.

São exemplos de estratégia de ensino: atividade prática, dinâmica de grupo, debate, *Design Thinking*, ensaio tecnológico, estudo de caso, exposição dialogada, gamificação, painel temático, projetos, roda de conversa, sala de aula invertida, seminário, trabalho em grupo, visita técnica e *workshop*.

**5.5 Selecionando a Estratégia de Aprendizagem Desafiadora**

As estratégias de aprendizagem desafiadoras são ações didáticas que promovem a reflexão e a tomada de decisão por parte dos estudantes, na busca de soluções para os desafios estabelecidos no percurso formativo. Essas estratégias são componentes das situações de aprendizagem, portanto, devem estar expressas no seu planejamento.

Ao definir uma estratégia para uma situação de aprendizagem, é necessário levarmos em consideração algumas variáveis, tomando como referência os seguintes questionamentos:

* A estratégia escolhida é a que melhor favorece o desenvolvimento das habilidades/capacidades selecionadas de acordo com seus domínios cognitivos, psicomotores e afetivos?
* A estratégia permite atender o nível de complexidade dos objetos de conhecimentos a serem trabalhados?
* A carga horária destinada é suficiente para a realização da estratégia proposta?
* Os espaços e recursos disponíveis possibilitam a realização da estratégia de aprendizagem?

No âmbito da Metodologia SENAI de Educação Profissional, são definidas quatro estratégias de aprendizagem desafiadoras:

* **Pesquisa Aplicada** - Do ponto de vista da sua natureza, existem dois tipos de pesquisa reconhecidos na literatura: a pesquisa básica e a pesquisa aplicada.
* A pesquisa básica objetiva gerar novos conhecimentos para o desenvolvimento científico sem um compromisso inicial de aplicação prática. Normalmente, tem um formato acadêmico e está comprometida com linhas de pesquisa relacionadas diretamente aos interesses e às motivações dos pesquisadores, desvinculada de um pedido específico de alguma indústria ou empresa.
* A pesquisa aplicada, por sua vez, visa gerar conhecimentos para aplicações práticas voltadas a soluções de problemas específicos em diferentes campos de atuação profissional.
* **Situação-Problema** - Esta estratégia de aprendizagem propõe-se a desafiar o estudante a mobilizar capacidades na resolução de um problema relacionado à realidade da sua ocupação. Para ser instigante, é fundamental que a situação seja apresentada de forma contextualizada, possibilitando a construção de uma ou mais respostas para a sua solução. Pode ser real ou hipotética, de ordem teórica e prática, envolvendo elementos de um desempenho profissional.

A solução para o problema proposto deve ser planejada pelos estudantes, testada e implantada, quando necessário. Nesse caso, não há uma “resposta correta” ou soluções anteriores que possam ser reproduzidas.

A situação-problema deve suscitar no estudante uma postura ativa e a motivação necessária para buscar suas próprias respostas, em vez de esperar uma resposta já elaborada pelo Docente ou por outras pessoas. Nessa perspectiva, o problema apresentado deve envolver uma situação desafiadora para a qual não se dispõe de um caminho rápido e direto que conduza à solução.

* **Estudo de Caso -** Esta estratégia caracteriza-se pela exposição de um fato ou um conjunto de fatos, reais ou fictícios, composto por uma ou mais circunstâncias complexas polêmicas, com suas respectivas soluções, de modo a propiciar a análise do contexto, da problemática e da(s) solução(ões) apresentada(s).
* **Projetos -** O projeto é a explicitação de um conjunto de ações planejadas, executadas e monitoradas, com objetivos claramente definidos, dentro de um período limitado de tempo, com início e fim estabelecidos. Caracteriza-se pela flexibilidade e abertura ao imprevisível, uma vez que podem emergir, durante o processo, variáveis e conteúdos não identificados a priori.

Para que o resultado seja alcançado, o projeto deve ser organizado em etapas, com entregas e prazos espaçados, que permitirão a construção gradativa da solução final. Dessa forma, o sucesso depende, principalmente, da gestão, ou seja, do acompanhamento do cumprimento de cada uma das fases do projeto, tendo em vista o melhor aproveitamento de tempo e recursos e, caso necessário, o redirecionamento das ações.

* **Projeto Integrador -** O projeto integrador é um tipo de projeto previsto pela Metodologia SENAI de Educação Profissional, que tem como foco a inserção do estudante no contexto da tecnologia e da ciência, da construção do conhecimento, da autoria, da curiosidade, da investigação, da descoberta e da motivação intelectual, considerando situações típicas do mundo do trabalho.

Esta estratégia de aprendizagem assume caráter interdisciplinar, uma vez que os seus eixos organizadores são as capacidades básicas, técnicas e socioemocionais de distintas unidades curriculares que, inseridas em um contexto desafiador e significativo, despertam o interesse do estudante.

As Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras são concebidas como um conjunto de ações que planejadas pedagogicamente favorecem aprendizagens efetivas, por meio das (Situações-problema, projetos, projetos integradores, estudos de caso e pesquisa aplicada) e diferentes estratégias de ensino (exposição dialogada, atividade prática, trabalho em grupo, dinâmica de grupo, visita técnica, ensaio tecnológicos, workshop, seminário, painel temático, gamificação, Sala de Aula Invertida, Design Thinking e etc).

Importa que as Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras sejam contextualizadas, que tenham valor sociocultural, evoquem saberes, estimulem a criatividade e mobilizem a solução de problemas, a testagem de hipóteses e a tomada de decisão, permitindo ao estudante desenvolver as capacidades que sustentam as competências definidas no Perfil Profissional. As Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras não se referem a apenas uma atividade, mas a um conjunto de ações que norteiam o desenvolvimento da prática docente, propiciando a oportunidade do aprender fazendo. A perspectiva do desafio e da aderência à realidade do futuro ambiente de trabalho resulta na motivação dos estudantes e na efetividade de sua aprendizagem, promovendo de modo natural a mobilização de saberes e incentivando a criatividade na resolução de problemas.

**5.6 Estágio Não-Obrigatório**

O estágio supervisionado configura-se como eixo articulador na construção de competências profissionais, por meio de experiências e participação em situações reais de vida e trabalho, solidificando a profissionalização, além de explorar capacidades socioemocionais indispensáveis para viver com ética e responsabilidade. Para a indústria, além de constituir um eficaz sistema de recrutamento e seleção de futuros colaboradores, o estágio possibilita a descoberta de recursos humanos ajustados às reais demandas, nas quais o estudante poderá contribuir com a geração de ideias e soluções inovadoras.

A legislação específica na Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, traz a definição de estágio supervisionado conforme segue “Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial, e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos”.

**5.7 Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores**

De acordo com a legislação vigente, a escola pode aproveitar conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, adquiridos:

* no ensino médio;
* em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico concluídos em outros cursos;
* em cursos de educação profissional de nível básico, mediante avaliação do estudante;
* no trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do estudante; e
* reconhecidos em processos formais de certificação profissional.

Com base no previsto na legislação em vigor, o SENAI-SC normatizou o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, dos estudantes regularmente matriculados nos cursos de nível técnico da Educação Profissional, por meio da “Norma e Procedimentos” (NP) relativa a Registros Escolares.

**5.8 Critérios e procedimentos de avaliação da aprendizagem**

**Princípios para Avaliação e o Processo de Ensino e Aprendizagem**

A avaliação do processo de ensino e aprendizagem é concebida como ação/ intervenção para a melhoria contínua dos processos pedagógicos, na medida em que permite verificar os resultados de cada etapa do processo de ensino e sua aderência aos objetivos preestabelecidos. Com esse movimento avaliativo, o docente regula de maneira sistemática e individualizada suas intervenções pedagógicas, orientando sua tomada de decisão e da equipe pedagógica na direção do aprendizado e do desenvolvimento do estudante.

Esse processo serve como possibilidade de revisão da prática docente que, ao considerar as condições e as características do grupo de estudantes, subsidia intervenções com base nas observações, envolvendo-o na análise de seus desempenhos e na definição de objetivos da avaliação, criando condições mais favoráveis ao processo de aprendizagem.

A avaliação vista nessa perspectiva reverte-se em benefício ao estudante, já que os resultados podem sinalizar a necessidade de explicações mais simples, mais longas ou apenas diferentes daquelas que estão sendo usadas ou ainda constata-se a necessidade de engajá-lo em novas e variadas tarefas mais mobilizadoras ou mais proporcionais aos seus recursos (PERRENOUD, 1999).

O processo avaliativo é entendido como:

* Processual e orientador, não punitivo;
* Diagnóstico, apontando desvios e buscando a correção de rumos;
* Democrático, fundamentado no diálogo;
* Formativo, ou seja, é contínuo ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem e permite recuperação, impedindo, assim, a repetição de todo um processo.

**5.9 Critérios e Formas de Avaliação**

A avaliação do aproveitamento do estudante durante o período letivo será feita de maneira contínua, cumulativa e abrangente, preponderando os aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

Por aspectos qualitativos entenda-se o nível de capacidade do educando, comportamento, assiduidade, grau de aperfeiçoamento e significância das atividades desenvolvidas, organização de ideias e a expressão pessoal.

O rendimento escolar será avaliado pelo aproveitamento do estudante, envolvendo os aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores, por meio de instrumentos de avaliação variados, tais como:

* observação diária dos professores;
* trabalhos de pesquisa individual ou em grupo;
* entrevistas e arguições;
* resolução de exercícios;
* execução de experimentos ou projetos;
* trabalhos práticos;
* relatórios referentes aos trabalhos; e
* outros instrumentos que a experiência pedagógica indicar.

Os critérios para a avaliação da aprendizagem estão definidos na NP (Normas e Procedimentos) relativa a Registros Escolares.

**5.10 Recuperação**

A recuperação será oferecida de forma paralela e durante o período letivo, sempre que o estudante ou a turma apresente baixo rendimento escolar, atendendo ao estabelecido na legislação vigente.

A avaliação obtida após os estudos de recuperação em que o estudante demonstre ter superado as dificuldades, substituirá a anterior referente aos mesmos objetivos.

**5.11 Sistema de Avaliação da Educação Profissional e Tecnológica (SAEP)**

O SAEP é uma estratégia do SENAI em âmbito nacional, que iniciou em 2010 e foi concebida para avaliar a qualidade dos cursos de educação profissional oferecidos pelo SENAI. Essa ação avalia o desempenho dos estudantes concluintes (aqueles que tiverem concluído 80% ou mais da carga horária total do curso), com o objetivo de aferir as competências necessárias ao desempenho da ocupação.

Além disso, deve também subsidiar a manutenção ou o redirecionamento de ações pedagógico-institucionais adequadas aos seus contextos locais, contribuir para mudanças no processo de ensino-aprendizagem e de gestão educacional necessárias ao contínuo avanço da educação profissional, proporcionar maior transparência à educação profissional e tecnológica do SENAI e contribuir para o levantamento de indicadores de qualidade educacional.

O SAEP permite a avaliação de quatro dimensões do processo educacional, sendo elas: Avaliação de Projetos de Cursos, Avaliação de Desenvolvimento de Cursos, Avaliação de Desempenho e Acompanhamento de Egressos.



* Avaliação de Projetos de Curso: objetiva permitir o planejamento de um curso, desde o momento em que foi detectada a necessidade de concebê-lo e implantá-lo, até o momento em que se finaliza a elaboração do plano de curso;
* Avaliação do Desenvolvimento de Cursos: pretende garantir a eficácia dos processos de ensino e de aprendizagem e avaliar o desenvolvimento dos cursos, antes do início, no meio e no final do curso;
* Avaliação de Desempenho de Estudantes: visa avaliar o desempenho de estudantes concluintes, com o objetivo de aferir as competências imprescindíveis ao desempenho da ocupação previsto no perfil profissional;
* Avaliação de Egressos: pretende realizar análise consistente dos impactos e benefícios para os egressos da educação profissional que buscam inserção e desenvolvimento no mercado de trabalho.

A metodologia utilizada na aplicação da avaliação Saep é a MSEP, que aborda a avaliação processual com o objetivo de garantir que o estudante desenvolva todas as competências e habilidades estabelecidas no projeto de curso e que os seus resultados são interpretados à luz da Teoria de Resposta ao Item (TRI).

**6. Instalações, equipamentos, recursos tecnológicos e biblioteca**

**6.1 Instalações das unidades Operacionais**

| **Quantidade** | **Laboratório/Sala de Aula/Ambientes de Apoio/Ambientes de prática profissional** | **Área (m²)** |
| --- | --- | --- |
| 1 | BIBLIOTECA | 276 |
| 2 | BL A - 112 INDÚSTRIA 4.0 | 128 |
| 3 | BL A - 120 LABENSI MANUTENCAO | 140 |
| 4 | BL A - 125 LABENSI MANUT. E AJUST | 72 |
| 5 | BL B - 105 LABENSI SOLDA | 114 |
| 6 | BL B - 106 LABENSI USIN | 200 |
| 7 | BL B - 204 LABENSI ACIELETR | 122 |
| 8 | BL C - 208 LABINFO | 60 |
| 9 | BL C - 209 LABINFO | 60 |
| 10 | BL C - 210 LABINFO | 60 |

**6.2 Equipamentos/Máquinas/Mobiliário/Softwares**

| **Nome:** | | 1 Laboratório De Indústria 4.0 – 17 Computadores: A112 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Professor - Dell Optiplex 3070 – Corre 7 9700 (9th) – 16 Giga – Armazenamento Ssdnvme-M2 – C240 Giga | | 1 |
| 2 | Dell Optiplex 3070 – Corre 7 9700 (9th) – 16 Giga – Armazenamento Ssdnvme-M2 – C240 Giga | | 16 |
| 3 | Projetor Multimídia – Epson Power Lite Series | | 1 |
| 4 | Ar-Condicionado | | 1 |
| 5 | Quadro Branco | | 1 |
| 6 | Bancada Industria 4.0 (4 Módulos) | | 1 |
| 7 | Kit IHM e CLP | | 16 |

| **Nome:** | | 1 Laboratório De Manutenção Mecânica: A120 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Do Professor: Microcomputador Dell Optiplex 3080 | | 1 |
| 2 | Dell Optiplex 3070 – Corre 7 9700 (9th) – 16 Giga – Armazenamento Ssdnvme-M2 – C240 Giga | | 30 |
| 3 | Projetor Multimídia – Epson Power Lite Series | | 1 |
| 4 | Ar-Condicionado | | 1 |
| 5 | Quadro Branco | | 1 |
| 6 | Tela De Projeção | | 1 |
| 7 | Caixas De Ferramentas | | 2 |
| 8 | Bombas Centrífugas | | 4 |
| 9 | Compressor Duplo Pistão | | 1 |
| 10 | Compressor Pistão Simples | | 1 |
| 11 | Bombas Hidráulicas | | 4 |
| 12 | Bombas De Engrenagem | | 2 |
| 13 | Redutores De Velocidades | | 2 |
| 14 | Motores Elétricos | | 4 |
| 15 | Pistão Hidraulico | | 1 |
| 16 | Pistão Pneumático | | 1 |
| 17 | Motoredutores Planetários | | 1 |
| 18 | Prensa Hidraulica | | 1 |
| 19 | Balancim | | 1 |
| 20 | Motoesmeril | | 1 |
| 21 | Furadeira De Coluna | | 2 |
| 22 | Morsas De Bancada | | 20 |
| 23 | Maquina De Lavar Peças | | 1 |
| 24 | Elevador De Cargas | | 1 |
| 25 | Mesa De Desempeno | | 1 |
| 26 | Bancadas | | 10 |
| 27 | Bancada Porta Ferramentas | | 1 |
| 28 | Kit Analisador De Vibrações | | 1 |
| 29 | Estetoscopio | | 1 |
| 30 | Kit Skf Desmontagem De Rolamentos A Frio | | 1 |
| 31 | Kit Alinhador A De Polias A Laser | | 1 |
| 32 | Cabeçote De Compressor Alternativo De Pistão (3 São De Schroeder) | | 10 |
| 33 | Compressores Completo Com Vaso Reservatório | | 1 |
| 34 | Aquecedor Indutivo | | 2 |

| **Nome:** | | 1 Laboratório De Manutenção E Ajustagem: A125 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Do Professor: Microcomputador Dell Optiplex 3080 | | 1 |
| 2 | Ar-Condicionado | | 1 |
| 3 | Quadro Branco Móvel | | 1 |
| 4 | Morsa | | 16 |
| 5 | Calibrador Tracador Alt Digital 300mm | | 1 |
| 6 | Bancada Desmontável | | 8 |
| 7 | Armário C/Persiana | | 8 |
| 8 | Armário 2 Portas De Vidro/Aço E 5 Prateleiras | | 1 |
| 9 | Bloco Compressor De Ar Bc10pro 100 A140psi | | 8 |
| 10 | Kit Didático De Rolamentos | | 1 |
| 11 | Lavadora De Peças Marcon | | 1 |
| 12 | Furadeira De Bancada Marcon | | 2 |
| 13 | Termômetro Infravermelho Skf | | 2 |
| 14 | Kit Montagem De Rolamentos | | 1 |
| 15 | Motobomba Centrífuga 10v | | 10 |
| 16 | Motor Redutor Coaxial | | 4 |
| 17 | Guincho Hidráulico "Girafa" | | 3 |
| 18 | Moto Esmeril De Coluna Nr12 1cv Bambozzi | | 2 |
| 19 | Banquetas De Madeira | | 30 |

| **Nome:** | | 1 Laboratório De Manutenção E Ajustagem: A125 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Do Professor: Microcomputador Dell Optiplex 3080 | | 1 |
| 2 | Ar-Condicionado | | 1 |
| 3 | Quadro Branco Móvel | | 1 |
| 4 | Morsa | | 16 |
| 5 | Calibrador Tracador Alt Digital 300mm | | 1 |
| 6 | Bancada Desmontável | | 8 |
| 7 | Armário C/Persiana | | 8 |
| 8 | Armário 2 Portas De Vidro/Aço E 5 Prateleiras | | 1 |
| 9 | Bloco Compressor De Ar Bc10pro 100 A140psi | | 8 |
| 10 | Kit Didático De Rolamentos | | 1 |
| 11 | Lavadora De Peças Marcon | | 1 |
| 12 | Furadeira De Bancada Marcon | | 2 |
| 13 | Termômetro Infravermelho Skf | | 2 |
| 14 | Kit Montagem De Rolamentos | | 1 |
| 15 | Motobomba Centrífuga 10v | | 10 |
| 16 | Motor Redutor Coaxial | | 4 |
| 17 | Guincho Hidráulico "Girafa" | | 3 |
| 18 | Moto Esmeril De Coluna Nr12 1cv Bambozzi | | 2 |
| 19 | Banquetas De Madeira | | 30 |

| **Nome:** | | 1 Laboratório De Solda: B105 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Do Professor | | 1 |
| 2 | Bancadas De Ajustagem | | 2 |
| 3 | Quadro Branco "Pequeno" | | 1 |
| 4 | Morsa | | 1 |
| 5 | Afiador De Tungstênio | | 1 |
| 6 | Estufa De Eletrodo Revestido | | 1 |
| 7 | Maçarico De Solda (Oxiacetileno) | | 4 |
| 8 | Maçarico De Corte (Oxiacetileno) | | 1 |
| 9 | Maquina De Solda Tig | | 6 |
| 10 | Maquina De Solda Mig/Mag | | 11 |
| 11 | Máquina De Corte Plasma | | 1 |
| 12 | Equipamento Para Aquisição E Monitoramento Dos Parâmetros De Soldagem | | 1 |
| 13 | Box De Solda Mig/Mag | | 9 |
| 14 | Box De Solda Tig | | 6 |
| 15 | Box De Solda Oxiacetileno | | 4 |
| 16 | Armários | | 3 |
| 17 | Guilhotina Manual | | 1 |
| 18 | Mesa De Corte Oxigás | | 1 |
| 19 | Exaustor / Elemento Filtrante | | 1 |

| **Nome:** | | 1 Laboratório De Usinagem Convencional: B106 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Do Professor: Microcomputador Dell Optiplex 3070 Core I7- | | 1 |
| 2 | Bancadas De Ajustagem | | 3 |
| 3 | Morsa Retificada | | 1 |
| 4 | Morsa | | 12 |
| 5 | Retifica Plana | | 1 |
| 6 | Eletroerosão Por Penetração | | 1 |
| 7 | Retifica Cilindrica | | 4 |
| 8 | Fresadora | | 7 |
| 9 | Fresadora Universal (Para Engrenagem) | | 1 |
| 10 | Torno Mecânico Horizontal | | 12 |
| 11 | Divisor Universal | | 1 |
| 12 | Mesa Divisora | | 1 |
| 13 | Armário Am-10 | | 1 |
| 14 | Armário C/8 Gavetas | | 1 |

| **Nome:** | | 1 Laboratório De Acionamentos Eletricos: B204 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Do Professor: Microcomputador Dell Optiplex 3070 Core I7- | | 1 |
| 2 | Quadro Branco | | 1 |
| 3 | Ar Condicionado | | 2 |
| 4 | Bancada De Ajustagem | | 2 |
| 5 | Bancadas Multifuncional | | 2 |
| 6 | Armário Ferramentas 5 Prateleiras | | 2 |
| 7 | Kit Freio Foucoaut | | 1 |
| 8 | Armário 2 Portas De Vidro/Aço E 5 Gavetas | | 1 |
| 9 | Armário Para Placas Das Bancadas | | 2 |
| 10 | Bancada De Acionamentos | | 8 |
| 11 | Motores Eletrico Trifasico | | 16 |
| 12 | Motores Eletrico Monofasico | | 16 |
| 13 | Servo Motor | | 2 |
| 14 | Gerador De Sistema Trifásico - Gst | | 1 |
| 15 | Bancada Didática C/Módulos De Carga | | 1 |
| 16 | Kit De Medidas Elétricas | | 1 |
| 17 | Kit De Ensaios Trifásico - Ket | | 1 |
| 18 | Adição Motor Corrente Continua | | 1 |
| 19 | Cadeiras | | 31 |

| **Nome:** | | 1 Laboratório De Informática 30 Computadores: C208 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Professor - Dell Optiplex 3070 – Corre 7 9700 (9th) – 16 Giga – Armazenamento Ssdnvme-M2 – C240 Giga | | 1 |
|  | Microcomputador Dell Optiplex 3070 Core I7- | | 30 |
| 2 | Quadro Branco | | 1 |
| 3 | Ar Condicionado | | 1 |
| 4 | Projetor Multimídia | | 1 |
| 5 | Tela De Projeção | | 1 |
| 8 | Mesas/Cadeiras | | 32 |

| **Nome:** | | 4 Laboratório De Informática 35 Computadores: C209 / C210 | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Descrição** | | **Quantidade** |
| 1 | Computador Professor - Dell Optiplex 3070 – Corre 7 9700 (9th) – 16 Giga – Armazenamento Ssdnvme-M2 – C240 Giga | | 1 |
|  | Microcomputador Dell Optiplex 3070 Core I7- | | 35 |
| 2 | Quadro Branco | | 1 |
| 3 | Ar Condicionado | | 1 |
| 4 | Projetor Multimídia | | 1 |
| 5 | Tela De Projeção | | 1 |
| 8 | Cadeiras | | 37 |

**6.3.1 Acervo Bibliográfico**

| **Básica** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Unidade curricular** | **Referência Bibliográfica** | **Quantidade** |

|  | **Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação** | FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Para entender o texto:** leitura e redação. 16. ed. São Paulo, SP: Ática, 2002. | 6 |
| --- | --- | --- | --- |
| FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Lições de texto:** leitura e redação. 4. ed. São Paulo, SP: Ática, 2003. | 5 |
| GOLD, Miriam. **Redação empresarial:** escrevendo com sucesso na era da globalização. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002. | 5 |
| VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática**: conceitos básicos. 7. ed. rev. E atual. Rio de Janeiro: Campus, c2003. | 4 |
| NORTON, Peter. **Introdução à informática**. São Paulo: Makron Books, 1997. | 10 |
|  | **Matemática Aplicada à Mecatrônica** | BARRETO FILHO, Benigno,; SILVA, Cláudio Xavier da. **Matemática:** aula por aula: volume único. São Paulo, SP: FTD, 2000. | 2 |
| DANTE, Luiz Roberto. **Matemática:** contexto e aplicações: volume único. São Paulo, SP: Ática, 2002. | 2 |
| NERY, Chico; TROTTA, Fernando. **Matemática para o ensino médio:** volume único. São Paulo, SP: Saraiva, 2001. | 2 |
|  | **Fundamentos de Eletroeletrônica** | COTRIM, Ademaro A. M. B.. **Manual de instalações elétricas.** 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. | 1 |
| CREDER, Hélio,. **Instalações elétricas.** 14. ed. revista e atual. Rio de Janeiro, RJ: LTC, [2002]. | 4 |
| IRWIN, J. David,. **Análise de circuitos em engenharia.** 4. ed. São Paulo, SP: Makron Books, c2000. | 8 |
| GONÇALVES FILHO, Aurélio; TOSCANO, Carlos. **Eletricidade e magnetismo.** São Paulo: Scipione, 1997. | 2 |
| VAN VALKENBURGH, NOOGER & NEVILLE. **Eletricidade básica.** Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1982. | 5 |
| GONÇALVES FILHO, Aurélio; TOSCANO, Carlos. **Eletricidade e magnetismo.** São Paulo: Scipione, 1997. | 2 |
| JOHNSON, David E.; JOHNSON, Johnny R.; HILBURN, John L.. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos.** 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: LCT, 2000. | 5 |
| BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.** 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1998. | 5 |
| MALVINO, Albert Paul. **Princípio de electrónica.** 6. ed. Lisboa: McGraw-Hill, 2000. | 5 |
| GRAY, Paul E.; SEARLE, Campbell L.. **Princípios de eletrônica.** Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1977. | 1 |
|  | **Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados** | PUGLIESE, Márcio; TRINDADE, Diamantino F.. **Desenho mecânico e de máquinas.** Ediouro, 19--. | 1 |
| MICELI, Maria Teresa; FERREIRA, Patricia. **Desenho técnico básico.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, c2003. | 5 |
| HALLAWELL, Philip. **À mão livre 1:** a linguagem do desenho. 12. ed. São Paulo : Melhoramentos, c1994. | 2 |
| GUIBERT, Arlette A. de Paula (coord.). **Mecânica, 2 :** leitura e interpretação de desenho técnico mecânico: representações convencionais.São Paulo : Globo, c2003. | 3 |
| JONES, Franklin D. **Manual técnico para desenhistas e projetistas de máquinas, 1.** São Paulo: Hemus, 1975. | 1 |
| JONES, Franklin D. **Manual técnico para desenhistas e projetistas de máquinas, 2.** São Paulo: Hemus, 1975. | 1 |
|  | **Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos** | YOSHIDA, Américo. **Mecânico fresador e tabelas industriais**.Rio de Janeiro : Esparsa, 199-. | 1 |
| YOSHIDA, Américo. **Metais, ligas e tratamento térmico.** Rio de Janeiro : Esparsa, [19--]. | 2 |
| VÁZQUEZ, Rámon Zeleny; GONZÁLEZ, Carlos González. **Metrologia dimensional**.México : McGraw-Hill, 1999. | 5 |
| CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica :** estrutura e propriedades das ligas metálicas: volume 1.2. Ed. São Paulo : McGraw-Hill, 1986. | 3 |
| CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica :** materiais de construção mecânica: volume 3. Ed. São Paulo : McGraw-Hill, 1986. | 9 |
| MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas**. São Paulo : Érica, 1995 | 1 |
| ANTUNES, Izildo; FREIRE, Marcos A. C.. **Elementos de máquinas.** São Paulo : Érica, 1998. | 2 |
| MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas.** 2. ed. rev. atual. ampl. São Paulo : Érica , 2001. | 4 |
| GARCEZ, Lucas Nogueira. **Elementos de mecânica de fluidos :** hidráulica geral. 2. ed.São Paulo : Edgard Blücher, 1977. | 1 |
| FAIRES, Virgil Moring. **Elementos orgânicos de máquinas, 1.** Tradução Humberto César Tavares Gonçalves. 2. ed. Rio de Janeiro : LTC, c1966. | 1 |
|  | **Processos de Fabricação Mecânica** | HELMAN, Horácio; CETLIN, Paulo Roberto. **Fundamentos da conformação mecânica dos metais**. 2. ed. Belo Horizonte : UFMG, 1993. | 1 |
| NOVASKI, Olívio. **Introdução à engenharia de fabricação mecânica**.São Paulo : Edgard Blücher, c1994. | 8 |
| YOSHIDA, Américo. **Manual do ajustador.** Rio de Janeiro : Esparsa, [19--]. | 2 |
| YOSHIDA, Américo. **Manual do ajustador**.São Paulo : Fortaleza Crédito Brasileiro de Livros, 1973. | 1 |
| CUNHA, Lauro César. **Manual prático do mecânico :** torneiro, ajustador, fresador, ferramenteiro, controlador de qualidade, controlador de tempo, afiador de ferramentas, supervisor, técnico em máquinas operatrizes, supervisor de produção, desenhista técnico: contendo todas as tabelas técnicas.São Paulo : Hemus, [19??]. | 1 |
| CÂMAR, Deusdedit; LEONARDO SOBRINHO, Herculano; TIANI, Nicolino. **Retificador**. Ministério da Educação e Cultura, 1965. | 2 |
| BINI, Edson; RABELO, Ivone D.. **A técnica da ajustagem :** metrologia, medição, roscas e acabamento.São Paulo : Hemus, 1976. | 1 |
| DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. **Tecnologia da usinagem dos materiais**.4. Ed. São Paulo : Artliber, c2003. | 5 |
| YOSHIDA, Américo. **Torno mecânico.** Rio de Janeiro: Esparsa, [19--]. (Nova mecânica industrial,2) | 2 |
| HIBOUT, J.; ROGER, M.. **Usinagem sem cavacos:** produção das peças mecânicas por mudança de forma. Rio de Janeiro: SENAI-DR/SC, 1972. (Tecnologia da fabricação mecânica,) | 1 |
|  | **Acionamentos Eletroeletrônicos** | BRANDÃO, Diogo de Paiva Leite. **Máquinas eléctricas:** introdução máquinas eléctricas de corrente contínua. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, [19--]. 647 p. | 10 |
| FALCONE, Aureo Gilberto. **Eletromecânica:** transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia: v. 1. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2001. 226 p. ISBN 8521200250. | 6 |
| FILIPPO FILHO, Guilherme,. **Motor de indução.** São Paulo, SP: Érica, 2000. 243 p. ISBN 8571947015 | 5 |
| FALCONE, Aureo Gilberto. **Eletromecânica:** transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia: v. 1. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2001. | 6 |
| FILIPPO FILHO, Guilherme,. **Motor de indução.** São Paulo, SP: Érica, 2000. | 5 |
| COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações elétricas**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1992. 887 p. | 4 |
| CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 14. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 479p. | 6 |
|  | **Sistemas Eletrônicos** | GRAY, Paul E, CAMPBELL, L. Searle. **Princípios de eletrônica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974. | 4 |
| MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo César Alves; CHOUERI JÚNIOR, Salomão. **Dispositivos semicondutores: diodos e transistores**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2000. | 5 |
| PERTENCE JUNIOR, Antonio. **Amplificadores operacionais e filtros ativos.** 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1996. | 3 |
| BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis**. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. | 5 |
| CIPELLI, Marco; MARKUS, Otavio. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos.** 19. ed.. São Paulo: Érica, 2002 | 5 |
|  | **Sistemas Microcontrolados** | CASTRUCCI, P.B.L. e MOURA SALES, R. **Controle digital**. Edgard Blucher, 1990. | 5 |
| LOURENÇO, Antonio Carlos de; CRUZ, Eduardo César Alves; FERREIRA, Sabrina Rodero; CHOUERI JR., Salomão. **Circuitos digitais**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2002. | 3 |
| CAPUANO, Francisco G.; IDOETA, Ivan V.. **Elementos de eletrônica digital**. 32. ed. São Paulo: Érica, 2002. | 4 |
| GARUE, Sérgio. **Eletrônica digital: circuitos e tecnologias LSI e VLSI**. São Paulo: Hemus, 19--. | 1 |
| BIGNELL, James W.; DONOVAN, Robert; PERTENCE JÚNIOR, Antônio. **Eletrônica digital: lógica combinacional.** São Paulo: Makron Books, 1995. V. 1 | 2 |
| PERTENCE JÚNIOR, Antonio**. Eletrônica digital: princípios e aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, c1988. V. 1 | 4 |
| ARAÚJO, Celso de; CHUI, William Soler. **Praticando eletrônica digital**. 3. ed. São Paulo: Érica, 1998. | 4 |
|  | **Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos**  **Sustentabilidade nos processos industriais** | BALLESTERO-ALVAREZ, María Esmeralda. **Administração da qualidade e da produtividade:** abordagens do processo administrativo. São Paulo, SP: Atlas, 2001. 484 p. | 5 |
| CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total:** padronização de empresas. 4. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992. | 1 |
| CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total:** padronização de empresas. 3. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, [1992]. | 2 |
| CORRADI, César; GUIBERT, Arlette A. de Paula. **Mecânica:** qualidade, qualidade ambiental, higiene e segurança no trabalho. São Paulo, SP: Globo, c1996. 128 p. | 1 |
| TORRES, Eduardo Mc Mannis. **Fundamentos legais e econômicos aplicados aos processos de gestão ambiental nas indústrias.** Brasília: SENAI/DN, 2004. | 2 |
|  | **Sistemas Lógicos Programáveis**  **Sistemas de Supervisão e Controle** | MALVINO, Albert Paul. **Microcomputadores e microprocessadores.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, c1985 | 2 |
| SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC**. 5. Ed. São Paulo: Érica, 2002. | 4 |
| PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC**. São Paulo: Érica, 1997 | 3 |
| TAUB, Herbert. **Circuitos digitais e microprocessadores**. São Paulo: Makron Books, c1984 | 2 |
| TOKHEIM, Roger L.. **Introdução aos microprocessadores.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985 | 1 |
| MALVINO, Albert Paul. **Microcomputadores e microprocessadores**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, c1985. | 1 |
| SOUZA, David José de; LAVINIA, Nicolas César. **Conectando o PIC: explorando recursos avançados**. São Paulo: J. J. Carol, [200-]. 378 p. | 2 |
| SILVA, Renato. **Programando microcontroladores PIC**: linguagem "C". São Paulo, SP: Ensino Profissional, 2006. 183 p. ISBN 8599823043. | 1 |
| PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC**: programação em C. São Paulo, SP: Érica, 2003. 358 p. ISBN 8571949352 | 2 |
| SOUZA, Vitor Amadeu. **Projetando com os microcontroladores da família PIC 18**. São Paulo, SP: Ensino Profissional, 2007. 269 p. ISBN 9788599823078 | 1 |
| SILVA JÚNIOR, Vidal Pereira da. **Microcontroladores PIC:** teoria e prática. São Paulo: [s.n.], 1997. 140 p. ISBN 8590047016 | 1 |
| KERNIGHAN, Brian W.; RITCHIE, Dennis M. **C a linguagem de programação.**  Rio de Janeiro, RJ: Campus, c1986. 208 p. | 2 |
| FORBELLONE, André Luiz Villar.; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de programação: a construção de algorítmos e estrutura de dados**. 2. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 2000. 197 p. ISBN 8534611246 | 5 |
| BOENTE, Alfredo. **Construindo algorítmos computacionais:** lógica de programação. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia, 2003. | 5 |
|  | **Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos** | CASTRUCCI, Plínio; SALES, Roberto Moura. **Controle digital.** São Paulo: Edgard Blücher, 1990. | 5 |
| MIYAGI, Paulo Eigi. **Controle programável:** fundamentos do controle de sistemas a eventos discretos. São Paulo: Edgard Blücher, c1996. 194 p. | 5 |
| OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 813 p. ISBN 8521612435 ***Número de Chamada: 681.5 O34e 3. ed*** | 1 |
|  | **Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos** | PAZOS, Fernando. **Automação de sistemas & robótica**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002 | 4 |
| ROMANO, Vitor Ferreira, (Edit.). **Robótica industrial:** aplicação na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. | 4 |
| ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de mecatrônica.** São Paulo, SP: Prentice-Hall, c2005 | 4 |

**7. Corpo Técnico e Docentes**

**7.1 Corpo Técnico Administrativo da Mantenedora**

| **Cargo** | **Nome** |
| --- | --- |
| Diretor Regional do SENAI/SC | Fabrizio Machado Pereira |
| Gerente Executiva de Educação | Adriana Paula Cassol |

**7.2 Corpo Técnico Administrativo da Mantida**

| **Nome** | **Cargo/Função** | **Habilitação / Titulação** |
| --- | --- | --- |
| Daren De Vargas Basso de Souza | Gerente Executivo(a) | Graduação em Comunicação Social / Especialização em Gestão Empresarial da Saúde |
| Viviane Ciez | Coordenador(a) de Educação Profissional | Graduação em Contabilidade  Pós-graduação em Administração e Negócios  Especialização em Liderança Estratégica |
| Claidi Schenknecht Krueger | Secretário(a) Escolar | Graduação em Administração / |
| Rodrigo Ribeiro | Supervisor(a) do Curso | Graduação em Engenharia Elétrica  MBA em Gestão de Projetos em Energia |
| Miriam Lucia Barbosa | Orientador(a) Pedagógico(a) | Licenciatura em Letras e Sociologia / Mestrado em Ciências Humanas / Especialização em Orientação Escolar e Supervisão |
| Jussara Cardoso de Souza | Bibliotecário(a) | Biblioteconomia |

**7.3 Perfil da Equipe Docente do Curso**

| **Unidades Curriculares** | **Docente** | **Habilitação / Titulação** |
| --- | --- | --- |
|
| Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação | Bruno Pedroso Lima Silva | Graduação em Comunicação  Mestrado em Educação  Doutorado em Educação |
| Introdução a Qualidade e Produtividade | Bruno Pedroso Lima Silva | Graduação em Comunicação  Mestrado em Educação  Doutorado em Educação |
| Fundamentos de Eletroeletrônica | André Zondonai | Graduação Em Automação Industrial  Especialização Em Engenharia Do Controle De Automação |
| Lógica de Programação | Carlos Henrique Vieira | Graduação em Engenharia Elétrica,  Mestrado em Eletrônica de Potência |
| Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados | Carlos Henrique Vieira | Graduação em Engenharia Elétrica,  Mestrado em Eletrônica de Potência |
| Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos | Lucas Felipe Lourenco | Graduação em Engenharia Mecânica |
| Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos | Lucas Ricardo Cunha Ullmann | Graduação Tecnológica em Fabricação Mecânica |
| Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação | Patricia Vilanova Maldonado Leite | Técnico em mecânica.  Graduação em engenharia mecânica e licenciatura em matemática.  Pós-graduação em engenharia de produção |
| Saúde e Segurança no Trabalho | Bruno Pedroso Lima Silva | Graduação em Comunicação  Mestrado em Educação  Doutorado em Educação |
| Introdução ao Desenvolvimento de Projetos | Bruno Pedroso Lima Silva | Graduação em Comunicação  Mestrado em Educação  Doutorado em Educação |
| Sistemas Eletrônicos | Carlos Henrique Vieira | Graduação em Engenharia Elétrica,  Mestrado em Eletrônica de Potência |
| Sistemas Microcontrolados | André Zondonai | Graduação Em Automação Industrial  Especialização Em Engenharia Do Controle De Automação |
| Acionamentos Eletroeletrônicos | Marcos Alexandre Schneider | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Processos de Fabricação Mecânica | Lucas Ricardo Cunha Ullmann | Graduação Tecnológica em Fabricação Mecânica |
| Modelagem de Projetos de Inovação | Patricia Vilanova Maldonado Leite | Técnico em mecânica.  Graduação em engenharia mecânica e licenciatura em matemática.  Pós-graduação em engenharia de produção |
| Introdução a Indústria 4.0 | Bruno Pedroso Lima Silva | Graduação em Comunicação  Mestrado em Educação  Doutorado em Educação |
| Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos | Natan Lucas Rocha | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Sistemas Lógicos Programáveis | Carlos Henrique Vieira | Graduação em Engenharia Elétrica,  Mestrado em Eletrônica de Potência |
| Sistemas de Supervisão e Controle | Carlos Henrique Vieira | Graduação em Engenharia Elétrica,  Mestrado em Eletrônica de Potência |
| Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos | Natan Lucas Rocha | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Prototipagem de Negócios Inovadores | Natan Lucas Rocha | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Sustentabilidade nos processos industriais | Bruno Pedroso Lima Silva | Graduação em Comunicação  Mestrado em Educação  Doutorado em Educação |
| Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos | Nicoli Glembowski dos Santos | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Manutenção de Sistemas Mecatrônicos | Marcos Alexandre Schneider | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Projetos de Sistemas Embarcados | Natan Lucas Rocha | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Projetos de Componentes Mecânicos | Natan Lucas Rocha | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Projetos de Sistemas Mecatrônicos | Nicoli Glembowski dos Santos | Graduação em Engenharia Elétrica |
| Implementação de Negócios Inovadores | Natan Lucas Rocha | Graduação em Engenharia Elétrica |

**8. Certificados e Diplomas**

O estudante que concluir com aproveitamento os módulos formativos e comprovar a conclusão do ensino médio ou de estudos equivalentes receberá o diploma com titulação de **Curso Técnico**, desde que o prazo entre a conclusão do primeiro período letivo e do último não exceda a cinco anos, independente de terem sidos cursados em diferentes instituições credenciadas pelos sistemas federal e estadual de ensino.

Alguns Itinerários Formativos possuem certificação intermediária, nestes casos o estudante receberá certificação de **qualificação profissional** ao concluir com aproveitamento os módulos previstos na matriz curricular. No verso dos certificados de qualificação profissional estarão explicitadas as unidades curriculares cursadas no referido módulo e as respectivas competências profissionais definidas no perfil profissional de conclusão do módulo.

No histórico escolar, que acompanha o diploma de curso técnico, serão explicitadas todas as informações referentes ao aproveitamento do estudante durante o curso e as competências definidas no perfil profissional de conclusão.

**9. Anexo**

Anexo I – Detalhamento das unidades curriculares

**ANEXO I - Detalhamento das unidades curriculares**

| **Módulo: INDÚSTRIA** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Sustentabilidade nos processos industriais | |
| **Carga Horária:** 8h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais * Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais * Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto * Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais * Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais * Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização | 1. Desenvolvimento Sustentável    1. Meio Ambiente       1. Definição       2. Relação entre Homem e o meio ambiente    2. Recursos Naturais       1. Definição       2. Renováveis       3. Não renováveis    3. Sustentabilidade       1. Definição       2. Pilares       3. Políticas e Programas    4. Produção e consumo inteligente       1. Uso racional de recursos e fontes de energia 2. Poluição Industrial    1. Definição    2. Resíduos Industriais       1. Destinação       2. Caracterização       3. Classificação    3. Ações de prevenção da Poluição Industrial       1. Redução       2. Reciclagem       3. Reuso       4. Tratamento       5. Disposição    4. Alternativas para prevenção da poluição       1. Ciclo de Vida (Definição e Fases)       2. Produção mais limpa (Definição e Fases)       3. Economia Circular (Definição e Princípios)       4. Logística Reversa (Definição e Objetivo) 3. Organização de ambientes de trabalho    1. Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância    2. Organização do espaço de trabalho    3. Princípios de organização    4. Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula, biblioteca, SENA LAB e laboratório de informática |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computador, Projetor Multimídia, Caixas de Som |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com impedimentos de longo prazo, de natureza física, mental, intelectual e sensorial, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, a Lei nº 13.146/2015, os Decretos nº 3298/2009 e 6949/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão. Portanto, no planejamento e na prática docente, serão indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, assegurada a acessibilidade curricular. |

| **Módulo: INDÚSTRIA** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação | |
| **Carga Horária:** 40h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho. | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho * Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação * Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais * Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria * Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação | 1. Comunicação em equipes de trabalho    1. Dinâmica do trabalho em equipe    2. Busca de consenso    3. Gestão de Conflitos 2. Segurança da Informação    1. Definição dos pilares da Segurança da Informação    2. Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação    3. Tipos de golpes na internet    4. Contas e Senhas    5. Navegação segura na internet    6. Backup    7. Códigos maliciosos (Malware) 3. Internet (World Wide Web)    1. Políticas de uso    2. Navegadores    3. Sites de busca    4. Download e gravação de arquivos    5. Correio eletrônico    6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)    7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem 4. Software de escritório    1. Editor de Textos       1. Tipos       2. Formatação       3. Configuração de páginas       4. Importação de figuras e objetos       5. Inserção de tabelas e gráficos       6. Arquivamentos       7. Controles de exibição       8. Correção ortográfica e dicionário       9. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens       10. Marcadores e numeradores       11. Bordas e sombreamento       12. Colunas       13. Controle de alterações       14. Impressão    2. Editor de Planilhas Eletrônicas       1. Funções básicas e suas finalidades       2. Linhas, colunas e endereços de células       3. Formatação de células       4. Configuração de páginas       5. Inserção de fórmulas básicas       6. Classificação e filtro de dados       7. Gráficos, quadros e tabelas       8. Impressão    3. Editor de Apresentações       1. Funções básicas e suas finalidades       2. Tipos       3. Formatação       4. Configuração de páginas       5. Importação de figuras e objetos       6. Inserção de tabelas e gráficos       7. Arquivamentos       8. Controles de exibição       9. Criação de apresentações em slides e vídeos       10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos 5. Informática    1. Fundamentos de hardware       1. Identificação de componentes       2. Identificação de processadores e periféricos    2. Sistema Operacional       1. Tipos       2. Fundamentos e funções       3. Barra de ferramentas       4. Utilização de periféricos       5. Organização de arquivos (Pastas)       6. Pesquisa de arquivos e diretórios       7. Área de trabalho       8. Compactação de arquivos 6. Textos Técnicos    1. Definição    2. Tipos e exemplos    3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI…)    4. Interpretação 7. Comunicação    1. Identificação de textos técnicos    2. Relatórios    3. Atas    4. Memorandos    5. Resumos 8. Níveis de Fala    1. Linguagem culta    2. Linguagem técnica       1. Jargão       2. Características 9. Elementos da Comunicação    1. Emissor    2. Receptor    3. Mensagem    4. Canal    5. Ruído    6. Código    7. Feedback |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. * Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos. * Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade. * Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula; laboratório de informática; auditório; RV; |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Projetor multimídia; equipamentos de informática; quadro branco; lousa digital; RA; RV |
| **Recursos didáticos** | * Estante virtual SENAI DN |
| **Observações/recomendações** | * Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso |

| **Módulo: INDÚSTRIA** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Introdução ao Desenvolvimento de Projetos | |
| **Carga Horária:** 12h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto. * Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto * Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos | 1. Estratégias de Resolução de problema 2. Postura Investigativa 3. Formulação de hipóteses e perguntas    1. Argumentação    2. Colaboração    3. Comunicação 4. Métodos de Desenvolvimento de projeto    1. Método indutivo    2. Método dedutivo    3. Método hipotético-dedutivo    4. Método dialético 5. Projetos    1. Definição    2. Tipos    3. Características    4. Fases       1. Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)       2. Fundamentação       3. Planejamento       4. Viabilidade       5. Execução       6. Resultados       7. Apresentação    5. Normas técnicas relacionadas a projetos |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. * Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos. * Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade. * Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de Aula, Laboratório de Informática e SENAI LAB |
| **Recursos didáticos** | * Livros, apostilas, vídeos ilustrativos e material de escritório (Canvas) |
| **Observações/recomendações** | * Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. |

| **Módulo: INDÚSTRIA** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Introdução a Indústria 4.0 | |
| **Carga Horária:** 24h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo * Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0 * Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado * Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas | 1. Visão Sistêmica    1. Elementos da organização    2. Articulação entre elementos da organização    3. Pensamento sistêmico 2. Comportamento Inovador    1. Postura Investigativa    2. Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)    3. Curiosidade    4. Motivação Pessoal 3. Raciocínio Lógico    1. Dedução    2. Indução    3. Abdução 4. Inovação    1. Definição e características       1. Inovação x Invenção    2. Importância    3. Tipos       1. Incremental       2. Disruptiva    4. Impactos 5. Tecnologias Habilitadoras    1. Definições e aplicações       1. Big Data       2. Robótica Avançada       3. Segurança Digital       4. Internet das Coisas (IoT)       5. Computação em Nuvem       6. Manufatura Aditiva       7. Manufatura Digital       8. Integração de Sistemas 6. Histórico da evolução industrial    1. 1ª Revolução Industrial       1. Mecanização dos processos    2. 2ª Revolução Industrial       1. A eletricidade       2. O petróleo    3. 3ª Revolução Industrial       1. A energia nuclear       2. A automação    4. 4ª Revolução Industrial       1. Digitalização das informações       2. Utilização dos dados |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Comprometer-se com o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais. * Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos. * Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade. * Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula, Laboratório de Informática |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computadores |
| **Observações/recomendações** | * Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. |

| **Módulo: INDÚSTRIA** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Saúde e Segurança no Trabalho | |
| **Carga Horária:** 12h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas às diferentes situações profissionais. | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria * Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança * Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais * Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais * Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais | 1. O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho 2. Código de Ética profissional 3. Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais    1. Definição    2. Tipos    3. Causa       1. Imprudência, imperícia e negligência       2. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes    4. Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)    5. CAT       1. Definição 4. Medidas de Controle    1. Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo 5. Riscos Ocupacionais    1. Perigo e risco    2. Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes    3. Mapa de Riscos 6. Segurança do Trabalho    1. Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil    2. Hierarquia das leis    3. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho    4. CIPA       1. Definição       2. Objetivo    5. SESMT       1. Definição       2. Objetivo |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula convencional, equipada com lousa, projetor e computador. |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computadores com acesso à internet equipados com programas de elaboração de planilhas e gráficos, edição de texto e apresentação multimídia; Kit multimídia (projetor, tela, computador) |
| **Ferramentas e Equipamentos** | * Amostras, Catálogos, Livros, Manuais, Normas, Periódicos, Revistas |
| **Observações/recomendações** | * Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. |

| **Módulo: INDÚSTRIA** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Introdução a Qualidade e Produtividade | |
| **Carga Horária:** 16h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas. | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais * Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa * Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais | 1. Estrutura organizacional    1. Formal e informal    2. Funções e responsabilidades    3. Organização das funções, informações e recursos    4. Sistema de Comunicação 2. Visão Sistêmica    1. Conceito    2. Microcosmo e macrocosmo    3. Pensamento sistêmico 3. Filosofia Lean    1. Definição e importância    2. Mindset    3. Pilares    4. Etapas       1. Preparação       2. Coleta       3. Intervenção       4. Monitoramento       5. Encerramento    5. Ferramentas       1. Diagrama espaguete       2. Cronoanálise       3. Takt-time       4. Cadeia de valores       5. Mapa de fluxo de valor 4. Métodos e Ferramentas da Qualidade    1. Definição e Aplicabilidade       1. PDCA       2. MASP       3. Histograma       4. Brainstorming       5. Fluxograma de processos       6. Diagrama de Pareto       7. Diagrama de Ishikawa       8. CEP       9. 5W2H       10. Folha de verificação       11. Diagrama de dispersão 5. Princípios da gestão da qualidade    1. Foco no cliente    2. Liderança    3. Engajamento das pessoas    4. Abordagem de processos    5. Tomada de decisão baseado em evidências    6. Melhoria    7. Gestão de relacionamentos 6. Qualidade    1. Definição    2. Evolução da qualidade |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho * Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos * Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade * Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula, Biblioteca e Laboratório de Informática |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica e editor de apresentações) e Kit multimídia (projetor, tela, computador) |
| **Observações/recomendações** | * Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso |

| **Módulo: INTRODUTÓRIO** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados | |
| **Carga Horária:** 60h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para aplicação da metrologia dimensional e leitura e interpretação de desenhos técnicos aplicado à Sistemas Automatizados | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer softwares de desenhos técnicos, aplicados a modelagem e representação de equipamentos industriais * Interpretar simbologias das representações gráficas, planilhas e tabelas relacionadas aos sistemas automatizados * Reconhecer os diferentes tipos de ferramentas computacionais que se aplicam à elaboração de circuitos e projetos automatizados, suas características, funcionalidades e requisitos de uso * Interpretar desenhos de componentes e conjuntos mecânicos, assim como a aplicação das técnicas de elaboração de croquis de peças * Reconhecer as tolerâncias dimensionais e geométricas no modelamento e fabricação de peças, componentes e dispositivos mecânicos * Reconhecer os princípios e referências técnicas que orientam a elaboração de desenhos técnicos aplicados a sistemas automatizados * Reconhecer diferentes fases, métodos e padrões de estruturas aplicados ao desenvolvimento do projeto * Reconhecer os fundamentos de desenho técnico aplicados em sistemas automatizados * Reconhecer os tipos, características e aplicações dos instrumentos de medição empregados nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados * Aplicar fundamentos de Metrologia nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados * Reconhecer os fundamentos de desenho técnico mecânico aplicáveis aos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados | 1. Organização dos Dados e Informações    1. Coleta    2. Seleção    3. Organização    4. Análise    5. Segurança de dados    6. Apresentação de informações       1. Softwares de documentação (editor de texto e planilhas)       2. Uso de ferramentas WEB ( pesquisa, e-mail, armazenagem e compartilhamento em nuvem, entre outros) 2. Escala    1. Definição    2. Tipos    3. Aplicação    4. Razão, proporção e regra de três simples    5. Técnicas de desenho em escala 3. Leitura e Interpretação de Desenhos Técnicos    1. Instrumentos e utensílios de desenho    2. Formatos de papel e dobramentos de folhas    3. Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas    4. Escrita    5. Simbologia    6. Cota do desenho    7. Diagramas    8. Perspectivas, vistas e cortes    9. Folha de desenho - layout e dimensões    10. Planta baixa, situação e implantação 4. Metrologia Aplicada a Sistemas Automatizados    1. Conceito, histórico e aplicação    2. Normas Técnicas básicas para Metrologia    3. Unidades de medidas e conversões    4. Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos       1. Régua graduada       2. Trena       3. Esquadro       4. Paquímetro       5. Goniômetro / Transferidor de Grau    5. Tolerâncias dimensionais / geométricas 5. Desenho Assistido por Computador - CAD, Aplicado a Sistemas Automatizados    1. Tipos de Softwares       1. Características       2. Interfaces    2. Áreas gráficas       1. Características       2. Customização    3. Sistemas de coordenadas    4. Comandos    5. Configuração       1. Linhas       2. Hachuras       3. Textos       4. Dimensionamento       5. Impressão       6. Camadas (layers)    6. Perspectivas isométricas    7. Desenhos de vistas ortogonais |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho. * Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade. * Analisar criticamente novos fatos, ideias e opiniões diferentes, considerando sua validade, viabilidade e aplicabilidade às atividades de sua responsabilidade. * Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de Informática * Laboratório de Eletricidade * Sala de aula * Biblioteca |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Trena * Esquadro * Paquímetros * Goniômetro * Transferidor de Grau * EPIs e EPCs * Computadores com softwares CAD instalados e conectado à internet * Kits de Blocos geométrico para representação de vistas ortogonais de desenhos mecânicos * Régua graduada * Escalímetro |
| **Recursos didáticos** | * Normas técnicas * Software CAD * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Quadro Branco * Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som) * Apostilas Manuais e catálogos |
| **Observações/recomendações** | * Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte. |

| **Módulo: INTRODUTÓRIO** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos | |
| **Carga Horária:** 40h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para a aplicação dos fundamentos mecânicos aplicados a sistemas mecatrônicos | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer os diferentes tipos de instrumentos de medição empregados em operações e processos da mecânica, suas características essenciais, aplicações, manuseio, calibração, cuidados na conservação e significado de suas leituras * Reconhecer os diferentes tipos, características/especificações técnicas, requisitos funcionais e aplicações dos elementos de máquinas empregados em sistemas mecatrônicos * Reconhecer unidades de medida empregadas em diferentes operações e processos relacionados à mecânica, assim como as suas formas de conversão * Reconhecer os princípios da mecânica que se aplicam aos sistemas mecatrônicos * Interpretar o funcionamento de componentes e dispositivos mecânicos * Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas para fabricação de componentes mecânicos * Especificar materiais mecânicos para a fabricação de componentes e dispositivos mecânicos levando em consideração as condições dos esforços mecânicos a serem aplicados * Realizar montagem e desmontagem de componentes de conjuntos mecânicos * Aplicar técnicas de ajustagem mecânicas em peças e componentes por meio de operações mecânicas manuais * Reconhecer os fundamentos de manufatura subtrativa (remoção de material) e manufatura aditiva(adição de material) a fim de se obter peças mecânicas * Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em peças mecânicas | 1. Grandezas Físicas    1. Unidades de Medida    2. Sistema métrico decimal       1. Números Decimais       2. Potência de base 10    3. Sistema Inglês       1. Frações       2. Números decimais 2. Elementos de Máquinas    1. Elementos de fixação (tipos, funcionalidade e aplicações)       1. Parafusos, porcas e arruelas       2. Rebites       3. Anéis elásticos       4. Pinos       5. Cupilhas       6. Chavetas    2. Elementos de transmissão (tipos, funcionalidade e aplicações)       1. Acoplamentos       2. Engrenagens       3. Polias e correias       4. Correntes       5. Fuso de esferas       6. Guias lineares       7. Eixos    3. Elementos de apoio (tipos, funcionalidade e aplicações)       1. Mancais de deslizamento       2. Mancais de rolamento    4. Ferramentas       1. Manuais       2. Elétricas       3. Pneumáticas 3. Materiais de Construção Mecânica    1. Classificação dos materiais       1. Metais: ferrosos e não ferrosos       2. Poliméricos    2. Propriedades dos materiais       1. Resistência mecânica       2. Dureza       3. Ductibilidade       4. Condutividade térmica e elétrica       5. Densidade       6. Rigidez dielétrica 4. Metrologia Aplicada à Fabricação Mecânica    1. Instrumentos de medição (tipos, características, aplicações, manuseio, guarda e conservação)       1. Régua graduada       2. Esquadro       3. Trena       4. Paquímetro       5. Micrômetro       6. Relógio comparador       7. Relógio apalpador       8. Goniômetro    2. Instrumentos de verificação       1. Calibrador de rosca       2. Calibrador de folga    3. Tolerâncias dimensionais       1. Sistema ISO/ABNT       2. Representação gráfica    4. Tolerância geométrica       1. Forma       2. Posição       3. Representação gráfica 5. Operações de Ajustagem Mecânica    1. Traçagem    2. Limagem    3. Corte       1. Serramento       2. Guilhotina    4. Furação    5. Roscamento       1. Macho       2. Cossinete    6. Conformação    7. Ferramentas manuais aplicadas a ajustagem mecânica 6. Introdução aos Processos de Fabricação Mecânica Aplicados à Mecatrônica    1. Usinagem convencional       1. Máquinas e equipamentos       2. Acessórios       3. Ferramentas       4. Insumos    2. Usinagem por Comando Numérico Computadorizado - CNC       1. Máquinas e equipamentos       2. Softwares       3. Acessórios       4. Ferramentas       5. Insumos    3. Manufatura aditiva       1. Equipamentos       2. Softwares       3. Acessórios       4. Materiais e insumos |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fontes de melhorias e inovações nos processos de trabalho. * Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua. * Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca * Laboratório de Informática * Laboratório de Desenho * Laboratório de Processo de Fabricação * Laboratório de Manufatura (CNC) * Laboratório de Metrologia * Sala de aula |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Máquinas Convencionais - Torno Mecânico, Fresadora, Furadeira de bancada * Ferramentas Manuais de Ajustagem Mecânica - Lima, Martelo, serra, furadeira e entre outros * Ferramentas de Usinagem - Brocas, Alargador, Macho, Cossinete e entre outros. * Elementos de Máquina - Fixação, Transmissão e de Apoio * Máquinas a CNC - Torno e Centro de Usinagem * Materiais para Usinagem - Materiais Metálicos,Não Metálicos e Poliméricos * Instrumentos de medição mecânica - Paquímetro, micrômetro, relógio comparador, trena, régua graduada e etc. * EPIs e EPCs |
| **Recursos didáticos** | * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Quadro Branco * Projetor * Tela de Projeção |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte |

| **Módulo: INTRODUTÓRIO** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Lógica de Programação | |
| **Carga Horária:** 40h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para reconhecer os tipos de linguagens de Programação e estruturação de algoritmos aplicados a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer algoritmos estruturados de lógica de programação * Reconhecer dados em variáveis de programação de acordo com seus tipos, características e aplicações * Realizar cálculos matemáticos para conversão de diferentes bases numéricas * Reconhecer as diferentes linguagens empregadas na programação de dispositivos de sistemas automatizados * Reconhecer os fundamentos da eletrônica digital associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas automatizados * Reconhecer a aplicação de lógica de programação para resolução dos problemas * Reconhecer a aplicação de lógica de programação para resolução dos problemas * Reconhecer a estrutura da lógica de programação empregadas em Controladores Lógicos, aplicados a sistemas automatizados * Reconhecer a capacidade da área de memória, utilizadas nas variáveis, para a programação de sistemas automatizados | 1. Sistemas de Numeração    1. Sistema binário    2. Sistema octal    3. Sistema decimal    4. Sistema hexadecimal    5. Conversões entre os sistemas 2. Circuitos Lógicos    1. Função lógica    2. Tabela verdade 3. Elementos de Programação    1. Tipos primitivos    2. Tipos de variáveis    3. Constante    4. Atribuição    5. Instrução    6. Expressões       1. Aritméticas       2. Lógicas    7. Operadores       1. Lógicos       2. Relacionais 4. Algoritmo    1. Definição    2. Características    3. Condição lógica    4. Formas de representação       1. Forma textual       2. Forma gráfica    5. Estrutura de algoritmo       1. Declaração de variáveis       2. Operação de atribuição       3. Operações de entrada e saída       4. Tipos: sequencial; condicional; de repetição 5. Linguagem de Programação Aplicada a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados    1. Tipos    2. Evolução das linguagens    3. Paradigmas de linguagem    4. Sintaxe e semântica    5. Normas aplicadas |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho. * Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho. * Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade. * Valorizar novos fatos, ideias e opiniões diferentes para resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca * Laboratório de Informática * Sala de aula |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computador com software para lógica de programação e acesso à internet |
| **Recursos didáticos** | * Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som) * Software de simulação digital * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Quadro Branco |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte. |

| **Módulo: INTRODUTÓRIO** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Fundamentos de Eletroeletrônica | |
| **Carga Horária:** 100h | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para a aplicação dos fundamentos de eletroeletrônica na implementação e desenvolvimentos de projetos de sistemas automatizados | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Aplicar os fundamentos matemáticos para conversão de medidas, cálculos de área, regra de três, porcentagem e operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão * Reconhecer os princípios da eletroeletrônica que se aplicam aos sistemas automatizados * Reconhecer os fundamentos da corrente elétrica (Corrente Contínua - CC e Corrente Alternada - CA) que se aplicam aos sistemas automatizados * Reconhecer os fundamentos da eletrônica analógica associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas automatizados * Reconhecer os tipos, características e aplicações de ferramentas, componentes, equipamentos, insumos e instrumentos, utilizados na instalação de dispositivos de sistemas automatizados * Reconhecer os fundamentos da eletricidade quanto aos circuitos e grandezas elétricas * Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso * Reconhecer grandezas elétricas e unidades de medida as suas formas de conversão * Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em sistemas automatizados * Reconhecer grandezas e unidades de medida empregadas nos sistemas automatizados, assim como as suas formas de conversão * Interpretar diagramas de circuitos eletroeletrônicos (série, paralelo e misto) | 1. Matemática Aplicada    1. Operações básicas       1. Soma       2. Subtração       3. Multiplicação       4. Divisão    2. Operações com números decimais    3. Fração    4. Razão e proporção    5. Potência de base dez    6. Notação científica    7. Cálculo de área e volume 2. Fundamentos da Eletricidade    1. Estrutura da matéria    2. Carga elétrica    3. Eletrização    4. Campo elétrico    5. Força elétrica    6. Lei Coulomb    7. Potencial elétrico    8. Grandezas elétricas       1. Corrente elétrica       2. Tensão elétrica       3. Resistência e resistividade       4. Potência elétrica    9. Energia elétrica    10. Fontes geradoras de energia elétrica    11. Condutores, isolantes e semicondutores    12. Magnetismo e eletromagnetismo    13. Transformadores 3. Unidades de Medidas    1. Sistema Internacional de Unidades (SI)    2. Unidades de medidas elétricas    3. Múltiplos e submúltiplos    4. Instrumentos de medição       1. Características e aplicações       2. Ohmímetro       3. Amperímetro       4. Voltímetro       5. Multímetros       6. Wattímetro       7. Megômetro       8. Osciloscópio 4. Circuitos Elétricos em Corrente Contínua (CC)    1. Associação de resistores       1. Paralelo       2. Série       3. Misto    2. Leis e teoremas       1. Kirchhoff       2. Ohm (1ª e 2ª lei)    3. Tipos de cargas em circuitos e simbologias       1. Capacitivas       2. Indutivas       3. Resistivas 5. Circuitos Elétricos em Corrente Alternada (CA)    1. Matemática aplicada a Circuitos de Corrente Alternada       1. Trigonometria       2. Números complexos    2. Corrente elétrica alternada       1. Amplitude       2. Período       3. Frequência    3. Potência em circuitos de corrente alternada       1. Fator de potência       2. Aparente       3. Reativa       4. Ativa    4. Circuito em corrente alternada       1. Resistivo       2. Indutivo       3. Capacitivo       4. Impedância (RL, RC e RLC) 6. Eletrônica Analógica    1. Diodos semicondutores    2. Retificadores monofásicos    3. Filtros capacitivos    4. Reguladores de tensão 7. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Dispositivos de Sistemas Automatizados    1. Equipamentos e ferramentas manuais       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação    2. Equipamentos e ferramentas elétricas       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação    3. Insumos       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância. * Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais. * Estimular, na equipe e ou colegas de trabalho, comportamentos e atitude de abertura para novos fatos, ideias e opiniões diferentes para a resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade. * Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula * Laboratório de Eletrônica * Biblioteca * Laboratório de Elétrica * Laboratório de Informática |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Kits Didáticos de Eletrônica (resistores, capacitores, indutores, diodos, fontes de tensão simétricas, cabos elétricos, protoboard) * Kits Didáticos de Medidas Elétricas (voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, frequencímetro, cargas resistivas, capacitivas e indutivas) * EPIs e EPCs * Kits Didáticos de Eletromagnetismo (bobinas com espiras variadas, ímãs permanentes, medidor de fluxo magnético, limalha de ferro, motor elementar, gerador elementar, cabos elétricos) |
| **Ferramentas e Equipamentos** | * Chave Allen * Alicate * Chave Torx * Chave de fenda isolada * Chave Philips isolada |
| **Instrumentos** | * Amperímetro * Megômetro * Amperímetro * Ohmímetro * Voltímetro * Alicate * Osciloscópio * Multímetro * Wattímetro |
| **Recursos didáticos** | * Livros didáticos * Normas Técnicas * Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som) * Sites e aplicativos * Apostilas, manuais e catálogos |
| **Observações/recomendações** | * Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte. |

| **Módulo: ESPECÍFICO I** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação | | | |
| **Carga Horária:** 16h | | | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que se aplicam à elaboração de propostas de projetos de inovação e ao estudo de sua viabilidade técnica e financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Elaborar projeto da solução inovadora | * 1. Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários) | * Analisar as características e transformações que têm impactado mais significativamente, no passado recente e no presente, a área ou segmento tecnológico de seu perfil profissional * Identificar tendências futuras da área ou segmento tecnológico de que trata o perfil profissional, considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais * Definir o problema a ser investigado e sua delimitação a partir dos resultados dos seus estudos pregressos e de prospecção da área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade de que trata o perfil profissional * Realizar pesquisa de campo com representantes das empresas e/ou da sociedade para a identificação de necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios para investigação e aprofundamento * Realizar pesquisas bibliográficas, buscando a identificação de necessidades, oportunidades, gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade | 1. Área e Segmento Tecnológico de Interesse Alinhado ao Perfil Profissional    1. Características    2. Transformações históricas e recentes    3. Tendências futuras       1. Aspectos técnicos e tecnológicos       2. Aspectos sociais       3. Aspectos econômicos       4. Aspectos políticos       5. Aspectos ambientais    4. Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento    5. Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico       1. Pesquisas bibliográficas       2. Pesquisas de campo       3. Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado       4. Pesquisa de anterioridade 2. Metodologias e Ferramentas de Pesquisa Bibliográficas e de Campo    1. Para a coleta de dados e informações    2. Para a sistematização de dados e informações    3. Para análise de dados e informações 3. Ferramentas de Ideação para a Criação, Elaboração e Construção de Soluções Inovadoras    1. Tipos de ferramentas de ideação       1. Mapa de empatia       2. Triz de ideias Crazy 8       3. Funil de ideias       4. Matriz de alinhamento       5. Como poderíamos?       6. Benchmarking       7. Brainstorming/Mural de possibilidades       8. Matriz de prioridades       9. Outras ferramentas    2. Características    3. Funções    4. Requisitos de aplicação    5. Sessões de ideação colaborativa 4. Plano de Desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora    1. Previsão e delimitação de resultados parciais esperados    2. Definição de resultado final do projeto    3. Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado)    4. Plano inicial de gerenciamento do projeto       1. Necessidades dos interessados (stakeholders)       2. Cronograma       3. Escopo do projeto       4. Restrições       5. Aquisições       6. Recursos envolvidos       7. Plano de risco e perdas do projeto 5. Ferramentas para a Estruturação e Sistematização de Informações do Projeto    1. Metodologias para a elaboração do projeto    2. Tipos de ferramentas       1. Formulários       2. Ferramentas de apresentação       3. Planilhas de acompanhamento       4. Painéis       5. Ferramentas físicas e digitais de gestão    3. Documentação para o início do desenvolvimento do projeto 6. Requisitos da Exequibilidade do Projeto    1. Normas técnicas aplicáveis ao projeto    2. Resoluções    3. Regulamentações       1. Quanto à viabilidade       2. Quanto às restrições       3. Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança    4. Documentação para o desenvolvimento do projeto       1. Resumos executivos       2. Relatórios 7. Identificação de Problemas e Necessidades no Trabalho |
| * 1. Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade | * Identificar as diferentes metodologias e ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação * Selecionar as metodologias e ferramentas que melhor atendem aos objetivos da pesquisa e realidade estudada * Aplicar metodologias e ferramentas na coleta, análise e sistematização de dados de pesquisas * Realizar a análise e a sistematização de dados de pesquisas bibliográficas e de campo que consideram necessidades, oportunidades, gargalos e desafios enfrentados por empresas e/ou pela sociedade |
| * 1. Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade | * Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de inovação, suas características, funções e requisitos de aplicação * Aplicar ferramentas de ideação na criação, elaboração e construção de soluções inovadoras para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade * Conduzir sessões de ideação colaborativa para inspirar a geração de ideias que visem a encontrar soluções alternativas para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade |
| * 1. Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade | * Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final a ser alcançado pelo projeto * Definir, na proposta do projeto, as características, a abrangência, as funções e as necessidades ao desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado * Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos |
| * 1. Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto | * Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de elaboração da proposta de projeto * Elaborar os documentos demandados para o início do desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada |
| * 1. Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto | * Interpretar as normas técnicas, as resoluções e regulamentações que tratam da viabilidade, das restrições e das condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança que se aplicam ao projeto de inovação * Elaborar documentos (resumos executivos, relatórios, ...) referentes ao desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada |
| * 1. Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada | * Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades do demandante * Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade a ideia a ser apresentada |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho. * Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho. * Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de Aula * Laboratório de Informática * Laboratórios para Práticas Profissionais * Espaços Maker | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico * Projetores Multimídia * Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico | | |
| **Materiais** | * Bibliografia Específica da área ocupacional * Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional * Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico * Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte. | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO I** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Processos de Fabricação Mecânica | | | |
| **Carga Horária:** 100h | | | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a fabricação de componentes mecânicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Realizar a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos | * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para fabricação dos componentes e protótipos | * Identificar as máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Selecionar máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Aplicar técnicas de operação, manuseio, guarda e conservação de máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Identificar softwares de programação de máquinas e equipamentos, para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Aplicar técnicas de programação de máquinas e equipamentos, por meio da utilização de softwares específicos, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Identificar os parâmetros de programação das máquinas e equipamentos utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com o manual do fabricante * Aplicar técnicas de parametrização e programação de máquinas e equipamentos utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com o manual do fabricante e especificações do projeto | 1. Planejamento dos Processos de Fabricação Mecânica    1. Previsão de recursos       1. Cronograma       2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)       3. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos       4. Lista de EPIs e EPCs    2. Análise Preliminar de Riscos (APR)    3. Lista de verificações (checklist)    4. Fases do trabalho de fabricação 2. Tecnologia dos Materiais    1. Materiais metálicos       1. Ferrosos       2. Não ferrosos    2. Materiais poliméricos    3. Tratamento térmico dos aços       1. Têmpera       2. Revenimento       3. Recozimento       4. Normalização    4. Tratamento termoquímico       1. Cementação       2. Nitretação    5. Corrosão       1. Formas de proteção 3. Processos de Fabricação    1. Fundição    2. Conformação Mecânica       1. Laminação       2. Extrusão       3. Trefilação       4. Estampagem       5. Forjamento    3. Corte e dobra    4. Soldagem       1. Eletrodo revestido       2. Oxiacetilênica       3. MIG/MAG       4. TIG       5. Laser       6. Colagem       7. Por resistência elétrica 4. Fundamentos de Fabricação Mecânica    1. Ferramentas e instrumentos       1. Tipos       2. Características       3. Aplicações       4. Manuseio, guarda e conservação    2. Máquinas e equipamentos (tipos, características e finalidades)       1. Usinagem convencional       2. Usinagem CNC    3. Parâmetros de Usinagem       1. Velocidade de corte       2. Avanço       3. Profundidade de corte       4. Rotação    4. Fluidos de corte       1. Tipos       2. Aplicações       3. Cuidados ambientais    5. Ferramentas da Qualidade aplicadas à fabricação       1. Fluxograma       2. Cronograma 5. Usinagem Convencional    1. Torneamento       1. Externo       2. Interno    2. Fresamento       1. Horizontal       2. Vertical    3. Furação    4. Ajustagem 6. Usinagem com Máquinas CNC    1. Tipos de máquinas    2. Eixos da máquina    3. Pontos zero e preset de máquina    4. Sistema de coordenadas absolutas e incrementais    5. Programação CNC       1. Estrutura básica de programação       2. Códigos de máquina       3. Funções G       4. Programação básica em dois eixos       5. Programação básica em três eixos    6. Manufatura Assistida por Computador - CAM       1. Importação de arquivos de desenho       2. Parâmetros para usinagem       3. Cálculo de trajetória da ferramenta       4. Simulação de usinagem       5. Geração de programa 7. Manufatura Aditiva    1. Equipamentos    2. Softwares    3. Acessórios    4. Materiais e insumos    5. Impressão 3D 8. Montagem de Conjuntos Mecânicos    1. Preparação de componentes mecânicos    2. Procedimentos    3. Ajustes 9. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)    2. Normas Técnicas    3. Desenhos técnicos mecânicos    4. Normas Regulamentadoras    5. Normas ambientais pertinentes    6. Normas Internas da Indústria    7. Procedimentos Técnicos    8. Ordem de Serviço 10. Organização e Segurança nos Serviços de Fabricação Mecânica     1. Preparação do ambiente de trabalho     2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho     3. Registro de serviço     4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)        1. Tipos        2. Características        3. Aplicação e usabilidade        4. Guarda e conservação     5. Inspeção de segurança     6. Segurança na Operação de Máquinas e Equipamentos - NR12     7. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas     8. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)     9. Gestão de resíduos |
| * 1. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para fabricação de componentes e protótipos | * Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas do processo, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Identificar as matérias primas e insumos, de acordo com o projeto e ordem de serviço, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Selecionar as matérias primas e insumos, de acordo com o projeto e ordem de serviço, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Aplicar técnicas de montagem, instalação e fixação de ferramentas, acessórios, matérias primas e insumos em máquinas e equipamentos, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto, ordens de serviços e procedimentos operacionais * Aplicar técnicas de operação de máquinas e equipamentos utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com recomendações do fabricante, especificações do projeto, ordens de serviços e procedimentos operacionais |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na fabricação de componentes e protótipos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de fabricação de componentes e protótipos | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, tendo em vista a sua melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos a ser realizada * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Aceitar ideias, princípios e valores que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração, gestão do tempo, com orientação para consecução de objetivos e resolução de problemas. * Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e atividades de sua responsabilidade. * Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca * Sala de aula * Laboratório de Desenho CAD/CAM * Laboratório de Metrologia * Laboratório de Informática | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Máquinas a CNC - Torno e Centro de Usinagem * Máquinas Convencionais - Torno Mecânico, Fresadora, Furadeira de bancada * Ferramentas Manuais de Ajustagem Mecânica - Lima, Martelo, serra, furadeira e entre outros * Ferramentas de Usinagem - Brocas, Alargador, Macho, Cossinete e entre outros. * Elementos de Máquina - Fixação, Transmissão e de Apoio * Materiais para Usinagem - Materiais Metálicos,Não Metálicos e Poliméricos * Instrumentos de medição mecânica - Paquímetro, micrômetro, relógio comparador, trena, régua graduada e etc. * Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada) * Máquinas de Impressão 3D * EPIs e EPCs | | |
| **Recursos didáticos** | * Software de Simulação Digital CAD/CAM * Tela de Projeção * Livros didáticos * Sites e aplicativos * Normas técnicas * Projetor * Apostilas Manuais e catálogos * Quadro Branco | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO I** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos | | | |
| **Carga Horária:** 60h | | | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Instalar circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos | * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos | * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Identificar softwares de simulação, para instalação de dispositivos em circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Aplicar técnicas de simulação de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante * Aplicar técnicas de montagem e instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com o projeto e manual do fabricante | 1. Sistemas Eletropneumáticos    1. Ar comprimido       1. Sistema de produção, distribuição e tratamento       2. Características físicas    2. Componentes pneumáticos       1. Unidade de preparação       2. Atuadores pneumáticos       3. Mangueiras e conexões    3. Eletroválvulas       1. Direcionais    4. Circuitos eletropneumáticos       1. Diagramas: elétrico e pneumático       2. Simbologia Diagrama       3. Diagrama trajeto-passo       4. Representação algébrica       5. Software de simulação 2. Montagem de Circuitos Eletropneumáticos    1. Desenho de esquemas eletropneumáticos    2. Planejamento da Instalação    3. Sequência de montagem    4. Instalação de componentes    5. Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial       1. Serial       2. Ethernet       3. Wireless (IOT)    6. Testes de funcionamento    7. Ferramentas para instalação       1. Aplicação       2. Manuseio       3. Guarda e conservação    8. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação       1. Fluxograma       2. Cronograma 3. Sistemas Eletrohidráulicos    1. Fluidos hidráulicos       1. Tipos       2. Características       3. Aplicações    2. Componentes Hidráulicos       1. Unidade Hidráulica       2. Válvulas Reguladora pressão       3. Atuadores hidráulicos       4. Tubulações e conexões    3. Eletroválvulas       1. Direcionais       2. Proporcionais    4. Circuitos eletrohidráulicos       1. Diagramas: elétrico e hidráulico       2. Simbologia       3. Diagrama trajeto-passo       4. Representação algébrica       5. Software de simulação 4. Montagem de Circuitos Eletrohidráulicos    1. Desenho de esquemas eletrohidráulicos    2. Planejamento da instalação    3. Sequência de montagem    4. Instalação de componentes    5. Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial       1. Serial       2. Ethernet       3. Wireless (IOT)    6. Testes de funcionamento    7. Ferramentas para instalação       1. Aplicação       2. Manuseio       3. Guarda e conservação    8. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação       1. Fluxograma       2. Cronograma 5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Referências Normativas    2. Simbologia    3. Elementos Funcionais    4. Mecanismos de Acionamento    5. Sistema de produção, distribuição e tratamento    6. Ordem de Serviço    7. Manual do Fabricante 6. Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos    1. Preparação do ambiente de trabalho    2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho    3. Registro de serviço    4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)       1. Tipos       2. Características       3. Aplicação e usabilidade       4. Guarda e Conservação    5. Inspeção de segurança    6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas    7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)    8. Gestão de Resíduos |
| * 1. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos | * Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a instalação dos dispositivos * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Aplicar técnicas de montagem de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante * Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes * Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante * Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante * Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos a ser realizada * Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com as especificações das ordens de serviço, procedimentos operacionais e de montagem |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a sua melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos a ser realizada * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. * Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade. * Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca * Sala de aula * Laboratório de Desenho * Laboratório de Informática | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Bancada de Ensaios de Pneumática e Eletropneumática (Fonte, Botoeiras, Sinaleiras, Válvulas Direcionais (Manuais, pneumáticas e solenóide), Válvula de Controle Proporcional, Guias Lineares, Sistema de Geração de Vácuo, Relés, Relés Temporizadores, Contadores, Sensores (indutivo, Capacitivo, Fim de Curso), Atuadores Pneumáticos (Simples ação, Dupla Ação, com sensores magnéticos), Válvulas reguladores de fluxo, entre outros dispositivos de preparação de ar comprimido e que propiciem o desenvolvimento das capacidades técnicas) * Válvula Eletropneumática com comunicação em rede industrial * Bancada de Ensaios de Hidráulica e Eletrohidráulica * Bancada de Ensaios para redes gerenciáveis e IoT Industrial * Ferramentas manuais (alicates, conjunto de chaves fixa, chaves de fenda reta e cruzada, alicate prensa terminal, decapador de Cabos elétricos, entre outros) * Jogo de Brocas * Ferramentas Elétricas: Soprador Térmico, Furadeira, Parafusadeira * Instrumentos de Medição: (Paquímetro, Amperímetro Alicate, Multímetro, Torquímetro). * EPIs e EPCs | | |
| **Recursos didáticos** | * Normas técnicas * Software de Desenho CAD * Software de Simulação Digital * Tela de Projeção * Projetor * Apostilas Manuais e catálogos * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Flip chart * Quadro Branco | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO I** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Acionamentos Eletroeletrônicos | | | |
| **Carga Horária:** 80h | | | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos | * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos | * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de sistemas de acionamentos elétricos * Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de sistemas de acionamentos elétricos * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com as instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação dos sistemas de acionamentos elétricos * Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos elétricos * Aplicar técnicas de montagem e instalação de dispositivos em sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com o projeto e manual do fabricante * Identificar softwares de simulação e parametrização de dispositivos, para instalação de sistemas de acionamentos elétricos * Aplicar técnicas de simulação e parametrização de dispositivos de acionamentos elétricos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante * Aplicar técnicas de montagem e instalação dos sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com o projeto e manual do fabricante * Identificar os parâmetros de configuração dos dispositivos de acionamentos elétricos, de acordo com o manual do fabricante * Aplicar técnicas de parametrização e ajuste de dispositivos de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações do projeto e recomendações do fabricante | 1. Motores Elétricos    1. Definição    2. Tipos e características    3. Esquema de ligação do motor    4. Verificação de funcionamento       1. Rotação       2. Corrente Nominal e de Partida       3. Tensão Elétrica    5. Eficiência energética em motores elétricos       1. Rendimento       2. Fator de potência    6. Dados de placa do motor 2. Montagem de Acionamentos    1. Planejamento de montagem e instalação       1. Cronograma       2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)       3. Listas de materiais       4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos       5. Análise Preliminar de Riscos (APR)       6. Lista de EPIs e EPCs       7. Plano de trabalho       8. Lista de verificações (checklist)       9. Fases do trabalho de instalação    2. Testes de funcionamento de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos    3. Aplicação de Sensores Digitais       1. Sensores ópticos       2. Sensores indutivos       3. Sensores capacitivos       4. Sensores pressostato       5. Sensores termostato       6. Chave fim de curso       7. Sensor magnético    4. Acionamentos convencionais       1. Tipos: direta (com e sem reversão), indireta (estrela - triângulo)       2. Características       3. Especificação       4. Montagem    5. Acionamentos eletroeletrônicos       1. Tipos (chave soft starter, inversor de frequência e servoacionamento)       2. Características       3. Especificação       4. Instalação e parametrização       5. Comissionamento, diagnóstico e parametrização via aplicativo    6. Dispositivos de comando, manobra, sinalização e proteção (Características, identificação, simbologia, especificações)       1. Botões de comando       2. Sinalização: luminosa e sonora       3. Contatores de potência       4. Contatores auxiliares       5. Relés temporizadores (retardo na energização e desenergização, pulso na energização e cíclicos)       6. Relés de monitoramento de nível       7. Relés de proteção contra sobrecarga       8. Relés falta de fase       9. Disjuntor motor       10. Disjuntor termomagnético       11. Interruptor Diferencial Residual - IDR       12. Fusíveis       13. Disjuntores com conectividade wireless e controle via aplicativo web    7. Otimização dos processos de montagem       1. Técnicas de gestão de tempo    8. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem 3. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Acionamentos Eletroeletrônicos    1. Equipamentos e ferramentas manuais       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação       4. Manuseio, guarda e conservação    2. Equipamentos e ferramentas elétricas       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação       4. Manuseio, guarda e conservação    3. Insumos       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação 4. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)    2. Diagramas elétricos e eletrônicos    3. Normas Regulamentadoras    4. Normas ambientais pertinentes    5. Normas Internas da Indústria    6. Procedimentos Técnicos    7. Ordem de Serviço 5. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação de Acionamentos Eletroeletrônicos    1. Normas de Segurança    2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva    3. Riscos inerentes às atividades de instalação    4. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção    5. Descarte de Resíduos    6. Ergonomia |
| * 1. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos | * Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de acionamentos elétricos * Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos elétricos * Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante * Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de sistemas de acionamentos elétricos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes * Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante * Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante * Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de acionamentos elétricos * Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos a ser realizada * Aplicar técnicas de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações das ordens de serviço, procedimentos operacionais e de montagem |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos elétricos * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos elétricos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de sistemas de acionamentos elétricos, conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, tendo em vista a sua melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de sistemas de acionamentos elétricos, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação dispositivos de acionamentos elétricos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos a ser realizada * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. * Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade. * Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula * Biblioteca * Laboratório de Informática * Laboratório de Desenho | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Parafusadeira, Serra Tico-tico, Soprador Térmico, entre outros) * Manobra * Sinalização: sinaleiros coloridos, sirene * Instrumentos de painel: amperímetro, voltímetro * Kit didático de máquinas elétricas (Motor e gerador); * Kit de motores: monofásico, trifásico (6 e 12 terminais); * Bancada de ensaio/teste de motores (disponibilidade de rede trifásica em 220 e 380V de linha); * Alicate amperímetro; * Megômetro; * Tacômetro; * Ferramentas manuais (Chaves de Fenda, Philips, Alicate de corte, Alicate universal, Alicate prensa terminais, Decapador de cabos, entre outros) * EPIs e EPCs * Kit didático acionamentos elétricos * Dispositivos de proteção: disjuntor, disjuntor motor, relé térmico * Comando: relés, contatores, sensores, temporizadores | | |
| **Recursos didáticos** | * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Flip chart * Quadro Branco * Projetor * Tela de Projeção | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO I** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Sistemas Microcontrolados | | | |
| **Carga Horária:** 60h | | | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas microcontrolados | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Instalar sistemas microcontrolados | * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas microcontrolados | * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrolados * Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrolados * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de componentes em sistemas microcontrolados * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados * Identificar softwares de simulação e programação, para instalação de sistemas microcontrolados * Aplicar técnicas de simulação e programação de circuitos microcontrolados, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante * Aplicar técnicas de montagem e instalação de componentes em sistemas microcontrolados, de acordo com o projeto e datasheet | 1. Eletrônica Digital    1. Códigos numéricos e alfanuméricos    2. Código BCD (Binary Coded Decimal)    3. Expressões Booleana       1. Teoremas de álgebra booleana (De Morgan)       2. Simplificação algébrica (Mapa de Karnaugh)    4. Portas lógicas e tabela verdade    5. Multiplexadores    6. Conversores D/A e A/D    7. Codificadores e decodificadores 2. Microcontroladores    1. Arquitetura de microcontroladores    2. Tipos de microcontroladores       1. Identificação de terminais e teste de funcionamento    3. Algoritmos    4. Programação de microcontroladores    5. Tipos de dados    6. Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores    7. Estruturas de decisão e repetição    8. Interrupções internas e externas    9. Entradas e saídas analógicas    10. Entrada e saída de dados    11. Protocolos de comunicação    12. Simulação do funcionamento através de software 3. Montagem de Sistemas Microcontrolados    1. Planejamento de montagem e instalação       1. Cronograma       2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)       3. Listas de materiais       4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos       5. Análise Preliminar de Riscos (APR)       6. Lista de EPIs e EPCs       7. Plano de Trabalho       8. Lista de verificações (checklist)       9. Fases do trabalho de instalação    2. Simulação de circuitos microcontrolados    3. Desenho de placa de circuitos microcontrolados    4. Sequência de montagem de placa de circuitos microcontrolados com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through hole - PTH    5. Testes de funcionamento de circuitos microcontrolados    6. Otimização dos processos de montagem       1. Técnicas de gestão de tempo    7. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem 4. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Microcontrolados    1. Equipamentos e ferramentas manuais       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação       4. Manuseio, guarda e conservação    2. Equipamentos e ferramentas elétricas       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação       4. Manuseio, guarda e conservação    3. Insumos       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação 5. Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Microcontrolados    1. Definição    2. Aplicação    3. Protocolo de comunicação 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)    2. Diagramas elétricos e eletrônicos    3. Normas Regulamentadoras    4. Normas ambientais pertinentes    5. Normas Internas da Indústria    6. Procedimentos Técnicos    7. Ordem de Serviço 7. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação Sistemas Microcontrolados    1. Normas de Segurança    2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva    3. Riscos inerentes às atividades de instalação    4. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção    5. Descarte de Resíduos    6. Ergonomia |
| * 1. Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas microcontrolados | * Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de sistemas microcontrolados, de acordo com os procedimentos técnicos e operacionais * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados * Aplicar técnicas de montagem de componentes em sistemas microcontrolados, de acordo com as especificações do projeto e datasheet * Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de componentes em sistemas microcontrolados, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes * Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos componentes de sistemas microcontrolados, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o datasheet * Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas microcontrolados, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e datasheet * Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de sistemas microcontrolados * Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos a ser realizada * Aplicar técnicas de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, de acordo com as especificações das ordens de serviço, procedimentos operacionais e de montagem |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas microcontrolados | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas microcontrolados | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a sua melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de sistemas microcontrolados, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de sistemas microcontrolados a ser realizada * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. * Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. * Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca * Laboratório de Informática * Laboratório de Desenho * Sala de aula | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Circuitos Integrados * Kits Didáticos de Microcontroladores (Microcontroladores com wireless integrados, protoboard com no mínimo 830 pontos, Plataforma de desenvolvimento de sistemas embarcados, Display LCD 16X2 Backlight Azul com Módulo I2C, Motor de Passo + Driver, Micro Servo 9g SG90 360°, Módulo Ponte H, Mini Motor DC - 3V à 6V, Cabos Jumper Macho-Macho 20cm, Cabos Jumper Macho-Fêmea 20cm, Cabos Jumper Fêmea-Fêmea 20cm, Módulo Relé 5V, Buzzer 5V Passivo, Sensor de Temperatura DHT 11, Sensor de Movimento Presença PIR, Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04, Potenciômetros 10k, Chave Táctil 6x6x5mm, Chave Gangorra 3 Posições - ( I - 0 - II ), Chave Gangorra 2 Posições - Liga/Desliga, Conectores PVC 3 vias, Kit Resistores Diversos 1/4W, Kit Capacitores (25 unidades), LEDs, Display 7 Segmentos Anodo, LDR 5mm) | | |
| **Recursos didáticos** | * Apostilas Manuais e catálogos * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Software de programação específico * Software de Simulação Digital * Flip chart * Quadro Branco * Projetor * Tela de Projeção * Normas técnicas | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO I** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Sistemas Eletrônicos | | | |
| **Carga Horária:** 60h | | | |
| **Função:**   * F.1 - Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas eletrônicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Instalar sistemas eletrônicos | * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas eletrônicos | * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em circuitos eletrônicos * Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em circuitos eletrônicos * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de componentes em circuitos eletrônicos * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas eletrônicos * Identificar softwares de simulação e programação de circuitos eletrônicos, para instalação de dispositivos * Aplicar técnicas de simulação e programação de circuitos eletrônicos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante * Aplicar técnicas de montagem e instalação de componentes em circuitos eletrônicos, de acordo com o projeto e datasheet | 1. Planejamento da Instalação de Dispositivos Eletrônicos    1. Ordem de Serviço    2. Previsão de recursos       1. Cronograma       2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)       3. Listas de materiais       4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos       5. Lista de EPIs e EPCs    3. Análise Preliminar de Riscos (APR)       1. Estruturas para instalação    4. Plano de Trabalho    5. Lista de verificações (checklist)    6. Fases do trabalho de instalação 2. Componentes Eletrônicos    1. Transistores       1. Tipos: Bipolar de Junção (BJT), Efeito de Campo (FET)       2. Características       3. Circuitos de polarização       4. Tipos de Aplicações: transistor como chave, amplificador de sinais, regulador de tensão       5. Identificação de terminais e teste de funcionamento    2. Acoplador Óptico       1. Tipos       2. Características       3. Aplicações       4. Identificação de terminais e teste de funcionamento    3. Amplificadores operacionais       1. Definição       2. Características       3. Tipos de aplicações       4. Identificação de terminais e teste de funcionamento    4. Osciladores       1. Tipos       2. Características       3. Aplicações       4. Identificação de terminais e teste de funcionamento    5. Semicondutores de potência       1. Retificador controlado de silício (SCR)       2. DIAC e TRIAC       3. Transistores de efeito de campo (MOSFET)       4. Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)       5. Identificação de terminais e teste de funcionamento 3. Montagem de Sistemas Eletrônicos    1. Simulação de circuitos eletrônicos    2. Desenho de placa eletrônica    3. Sequência de montagem de placa eletrônica com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through Hole - PTH    4. Testes de funcionamento de circuitos eletrônicos    5. Otimização dos processos de montagem       1. Técnicas de gestão de tempo    6. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem 4. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Eletrônicos    1. Equipamentos e ferramentas manuais       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação Manuseio, guarda e conservação    2. Equipamentos e ferramentas elétricas       1. Tipos       2. Características e especificações Aplicação       3. Manuseio, guarda e conservação    3. Insumos       1. Tipos       2. Características e especificações       3. Aplicação 5. Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Eletrônicos    1. Definição    2. Aplicação    3. Protocolo de comunicação 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais    2. Diagramas elétricos e eletrônicos    3. Normas Regulamentadoras    4. Normas ambientais pertinentes    5. Normas Internas da Indústria    6. Procedimentos Técnicos    7. Ordem de Serviço 7. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação e Montagem de Sistemas Eletrônicos    1. Normas de Segurança    2. Normas ambientais pertinentes    3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva    4. Riscos inerentes às atividades de instalação    5. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção    6. Descarte de Resíduos    7. Ergonomia |
| * 1. Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas eletrônicos | * Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de circuitos eletrônicos, visando a instalação dos dispositivos * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos eletrônicos * Aplicar técnicas de montagem de componentes em circuitos eletrônicos, de acordo com as normas técnicas, especificações do projeto e datasheet * Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de componentes em circuitos eletrônicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes * Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos componentes eletrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o datasheet * Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos circuitos eletrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e datasheet * Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos eletrônicos * Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de montagem dos componentes eletrônicos a ser realizada * Aplicar técnicas de instalação de sistemas eletrônicos, de acordo com as especificações das ordens de serviço, procedimentos operacionais e de montagem |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas eletrônicos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de sistemas eletrônicos * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de sistemas eletrônicos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas eletrônicos | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de sistemas eletrônicos, conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de sistemas eletrônicos, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de sistemas eletrônicos, tendo em vista a sua melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de sistemas eletrônicos, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de sistemas eletrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação sistemas eletrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de sistemas eletrônicos * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de sistemas eletrônicos a ser realizada * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. * Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas. * Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Equipamentos** | * EPIs e EPCs * Kits Didáticos de Eletrônica (resistores, capacitores, indutores, diodos, fontes de tensão simétricas, cabos elétricos, protoboard, osciladores, acoplador óptico) * Kits Didáticos de Medidas Elétricas (voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, frequencímetro, cargas resistivas, capacitivas e indutivas) | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de Informática * Biblioteca * Laboratório de Desenho * Sala de aula | | |
| **Instrumentos** | * Decapador de fio * Sugador de Solda * Voltímetro * Multímetro * Amperímetro * Estação de Solda * Alicate de corte * Alicate de Bico * Kit de Pinças Antiestática de aço inoxidável * Soprador Térmico * Pulseira Antiestática | | |
| **Recursos didáticos** | * Projetor * Quadro Branco * Tela de Projeção * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Software de desenho de circuito eletrônico * Software de Simulação Digital * Flip chart | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: INOVAÇÃO** | |
| --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | |
| **Unidade Curricular:** Modelagem de Projetos de Inovação | |
| **Carga Horária:** 20h | |
| **Função:**   * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis | |
| **Conteúdos Formativos** | |
| **Capacidades Básicas** | **Conhecimentos** |
| * Reconhecer ferramentas de gestão da qualidade aplicáveis as atividades de elaboração, instalação e manutenção de sistemas mecatrônicos * Reconhecer os tipos, características e aplicação dos EPIs e EPCs inerentes ao processo de elaboração, instalação e manutenção de sistemas mecatrônicos * Reconhecer os meios de parametrização na comunicação de redes industriais em sistemas mecatrônicos | 1. Recursos Demandados pelo Projeto    1. Previsão de soluções tecnológicas       1. Relação custo x benefício    2. Necessidades de recursos materiais    3. Necessidades de recursos estruturais    4. Necessidades de recursos humanos    5. Necessidades de recursos financeiros 2. Estudos de Viabilidade Técnica e Financeira    1. Ferramentas e tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de viabilidade técnica e financeira       1. Sites de busca       2. Planilhas eletrônicas    2. Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras    3. Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira    4. Necessidades de investimentos       1. Órgãos de fomento e financiamento    5. Critérios para a tomada de decisão 3. Proposta de Valor e Modelo de Negócios    1. Bases conceituais    2. Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios       1. Considerando concorrentes       2. Considerando benefícios do produto/serviço       3. Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing)    3. Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios       1. Clareza       2. Linguagem       3. Transparência       4. Ética       5. Legalidade    4. Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor       1. Ferramentas do Design Thinkng e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Buisness Model Canvas, Canvas da Proposta de Valor    5. Documentos da proposta de valor e modelo de negócios       1. Resumos executivos       2. Relatórios       3. Apresentações       4. Vídeos    6. Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios 4. Resolução de Problemas    1. Acolhimento de indicações e sugestões    2. Proposição de hipóteses    3. Testagem de hipóteses    4. Validação de resultados |
| **Capacidades Socioemocionais** | |
| * Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho. * Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho. * Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação de ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho. | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de Informática * Laboratórios para Práticas Profissionais * Sala de Aula * Espaços Maker |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico * Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico * Projetores Multimídia |
| **Materiais** | * Bibliografia Específica da área ocupacional * Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional * Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico * Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte. |

| **Módulo: ESPECÍFICO II** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos | | | |
| **Carga Horária:** 32h | | | |
| **Função:**   * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar na coordenação das etapas dos processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura | * 1. Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços | * Orientar as equipes de trabalho, com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos para atendimento das demandas operacionais de serviço * Definir postos de trabalho, com base nas demandas estabelecidas no procedimento operacional e ordem de serviço * Identificar necessidades de mudanças no ambiente de trabalho que envolva estruturas, processos, máquinas, ferramentas, técnicas de trabalho e pessoas * Avaliar o desempenho individual e da equipe, com base nos resultados dos indicadores de desempenho e operacionais, tendo em vista o desenvolvimento profissional * Realizar treinamentos específicos, para alinhamento dos perfis das equipes às inovações dos processos, visando melhoria do desempenho * Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais, para manter a qualidade e melhoria do processo produtivo * Analisar o tempo de execução das atividades e os recursos humanos e tecnológicos, necessários para elaboração do cronograma de trabalho * Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, conforme os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização do processo * Aplicar técnicas de gerenciamento de pessoas para realização de intervenções durante a supervisão da implementação de sistemas automatizados de manufatura * Aplicar técnicas de feedback necessárias para alinhamento e desenvolvimento de processos avaliativo | 1. Gestão dos Processos    1. Ferramentas de Controle (tipos, características e aplicação)       1. Diagrama de Pareto       2. Lista de verificação       3. Relatório A3    2. Sustentabilidade       1. Princípios       2. Indicadores    3. Softwares de controle       1. Conceito       2. Operação       3. Análise 2. Planejamento Operacional    1. Conceito e aplicação    2. Documentos normativos       1. Legislações e normas       2. Diretrizes internas       3. Procedimentos Operacionais       4. Instruções de trabalho    3. Ferramentas de Planejamento (tipos, características e aplicação)       1. Fluxograma       2. Ciclo PDCA       3. Cronograma       4. 5W2H       5. Diagrama de Causa e Efeito       6. Matriz SWOT 3. Perfis Profissionais    1. Tipos       1. Comunicadores       2. Analistas       3. Executores       4. Planejadores    2. Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho 4. Gestão de Conflitos    1. Diferenças entre as gerações       1. Baby boomer, X, Y, Z, alfa, milleniuns…    2. Respeito às diferenças    3. Habilidades da comunicação    4. Inteligência emocional 5. Soft Skills: Habilidades Comportamentais Requeridas pela Indústria    1. Liderança de equipe       1. Liderança exponencial       2. Estilos tradicionais de liderança    2. Orientação para resultados    3. Comunicação eficaz    4. Desafios e metas    5. Flexibilidade    6. Colaboração    7. Inclusão 6. Gestão de Desempenho    1. Avaliação       1. Indicadores de desempenho       2. Métodos de avaliação individual e coletivo    2. Feedback    3. Capacitação       1. Técnicas de treinamento       2. Disseminação de informações para equipes       3. Verificação de desempenho       4. Orientações para prevenção de acidentes 7. Relações Institucionais Verticais e Horizontais    1. Relação com pares    2. Relação com líderes    3. Relação com clientes internos e externos    4. Relação com subordinados 8. Relacionamentos em Equipes de Trabalho    1. Trabalho em equipe    2. Trabalho em grupo    3. O relacionamento com os colegas de equipe    4. Responsabilidades individuais e coletivas |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de implementação de sistemas automatizados de manufatura, conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de implementação de sistemas automatizados de manufatura, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis aos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, tendo em vista a melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade aos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a implementação de sistemas automatizados de manufatura, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Identificar as características físicas, psicomotoras e de qualificação do trabalhador, considerando os aspectos técnicos e ergonômicos, para a distribuição das tarefas a serem realizadas * Orientar as equipes de trabalho, quanto ao cumprimento das normas de segurança e meio ambiente, para o atendimento das demandas do plano operacional ou a ordem de serviço * Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho nos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, para a adoção de medidas preventivas * Orientar a equipe referentes às ações de gestão de resíduos em conformidade com as normas ambientais * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho * Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança, conforme o tipo de implementação a ser realizada * Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais * Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, para o atendimento da legislação trabalhista, procedimentos internos da empresa e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Perceber que as atividades realizadas por trabalhadores de diferentes hierarquias, níveis de responsabilidade ou processos de trabalho são orientadas por diretrizes, normas e procedimentos e que isso contribui para a organização pessoal, a disciplina no trabalho, a responsabilidade, a concentração e a gestão do tempo, gerando comprometimento com objetivos e a resolução de problemas. * Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais. * Envolver-se com metas e desafios da equipe de trabalho, contribuindo com ideias e ações efetivas, demonstrando flexibilidade, espírito colaborativo e capacidade de adaptação, respeitando normas, padrões e acordos coletivos estabelecidos, fortalecendo as relações interpessoais e do senso de equipe. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula * Laboratório de Informática * Biblioteca | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Kit multimídia (projetor, tela, computador) * Computadores com acesso a internet (e com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações) | | |
| **Recursos didáticos** | * Projetor * Tela de Projeção * Livros didáticos * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Quadro Branco | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO II** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Manutenção de Sistemas Mecatrônicos | | | |
| **Carga Horária:** 40h | | | |
| **Função:**   * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a manutenção de sistemas mecatrônicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos | * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para realização da manutenção | * Identificar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos * Selecionar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos * Identificar as especificações técnicas dos materiais, ferramentas, equipamentos nos manuais e catálogos dos fabricantes de acordo com a manutenção a ser realizada | 1. Fundamentos da Manutenção    1. Definição e histórico    2. Tipos de manutenção       1. Preventiva       2. Preditiva       3. Corretiva    3. Registros da manutenção       1. Serviços de manutenção       2. Validação       3. Relatórios    4. Plano de manutenção       1. Materiais       2. Equipamentos de segurança       3. Ferramentas e instrumentos       4. Recursos humanos       5. Cronograma       6. Orçamento       7. Viabilidade técnica e financeira       8. Documentação    5. Ferramentas da qualidade       1. Diagrama de causa e efeito       2. 5S       3. MASP       4. FMEA       5. Pareto    6. Metodologias aplicadas na manutenção       1. Manutenção Produtiva Total (TPM)       2. Manutenção de Classe Mundial (WCM)       3. Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM)       4. Manutenção remota    7. Lubrificação industrial       1. Definição       2. Plano de lubrificação       3. Tipos de lubrificantes       4. Características dos lubrificantes       5. Aditivos para lubrificantes       6. Métodos de aplicação dos lubrificantes       7. Armazenamento de lubrificantes 2. Causas de Falhas e Defeitos em Sistemas Automatizados    1. Sistemas de alimentação elétrica instáveis    2. Conexões com mau contato    3. Descargas atmosféricas e surtos    4. Deterioração dos dispositivos e equipamentos    5. Operação inadequada de dispositivos, equipamentos e processos    6. Obstrução por falta de limpeza    7. Aquecimento excessivo    8. Fuga de corrente    9. Curto-circuito    10. Interferência eletromagnética    11. Interferência eletrostática    12. Falhas de comunicação durante a troca de dados remota    13. Ajustes e configurações de dispositivos e equipamentos na rede de comunicação    14. Falha na configuração do endereçamento dos dispositivos e equipamentos    15. Sistema de transmissão mecânica    16. Vibrações mecânicas    17. Desgaste de componentes mecânico 3. Metodologia de Diagnóstico de Defeitos    1. Coleta de dados       1. Inspeção visual       2. Informações do histórico       3. Medição de sinais (verificação de pontos quentes)       4. Monitoramento on line (IIoT)    2. Análise dos dados       1. Por comparação com esquema / diagrama do sistema automatizado       2. Por comparação com outro equipamento       3. Por análise de funcionamento       4. Por software    3. Relatórios de diagnóstico    4. Instrumentos de medição       1. Multímetro       2. Alicate amperímetro       3. Osciloscópio       4. Câmera termográfica       5. Testador de rede       6. Analisador de vibração       7. Jiga de Teste 4. Procedimentos de Manutenção em Sistemas Mecatrônicos    1. Testes em circuitos de alimentação       1. Medida de tensão       2. Medida de corrente    2. Testes dos dispositivos e equipamentos    3. Teste de verificação via software       1. Conexões e interligações       2. Dispositivos e equipamentos       3. Dispositivos de proteção    4. Reparos ou substituições    5. Montagem e desmontagem de conjuntos mecânicos    6. Limpeza e reaperto das conexões    7. Ferramentas manuais, equipamentos e instrumentos       1. Tipos       2. Características       3. Manuseio, guarda e conservação    8. Ferramentas de Qualidade aplicados à manutenção de sistemas mecatrônicos 5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Normas Técnicas    2. Normas Regulamentadoras    3. Manual de fabricante    4. Ordem de Serviço    5. Desenhos de montagem       1. Desenho mecânico       2. Diagrama de interligação elétrica 6. Organização e Segurança nos Serviços de Manutenção de Sistemas Mecatrônicos    1. Preparação do ambiente de trabalho    2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho    3. Registro de serviço    4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)       1. Tipos       2. Características       3. Aplicação e usabilidade    5. Inspeção de segurança    6. Armazenamento e manuseio de materiais    7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)    8. Gestão de resíduos    9. Prevenção da poluição ao meio ambiente    10. Legislação ambiental na manutenção |
| * 1. Seguindo os Procedimentos Operacionais, de Manutenção e Ordens de Serviço | * Aplicar técnicas de manutenção conforme a natureza do serviço a ser realizado, em conformidade com os procedimentos operacionais, plano de manutenção, ordens de serviço e recomendações dos fabricantes * Selecionar as ferramentas, softwares, instrumentos e equipamentos para manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme a ordem de serviço, plano de manutenção e os procedimentos operacionais * Aplicar técnicas de preparação do ambiente de trabalho para a manutenção de sistemas de robóticos e mecatrônicos, de acordo com as normas técnicas * Identificar as etapas de operação e controle de máquinas e equipamentos, para manter o funcionamento dos sistemas de robóticos e mecatrônicos * Identificar as causas das falhas operacionais dos sistemas robóticos e mecatrônicos, com base nos procedimentos de teste e avaliação de funcionamento * Identificar os prazos de execução das manutenções dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista as recomendações dos fabricantes e plano de manutenção * Identificar a sequência das atividades conforme o tipo de manutenção a ser realizada nos sistemas robóticos e mecatrônicos |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com as atividades de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados às manutenções dos sistemas robóticos e mecatrônicos com base em normas técnicas * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados na manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos * Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho da manutenção * Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais. * Aceitar ideias, princípios e valores que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração, gestão do tempo, com orientação para consecução de objetivos e resolução de problemas. * Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de Informática (com acesso à internet) * Laboratório de Hidráulica e Pneumática * Laboratório de CLP * Laboratório de Robótica * Sala de Aula * Biblioteca | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Dispositivos de redes industriais * Analisador de Energia * Ferramentas manuais (Chaves de Fenda, Philips, Alicate de corte, Alicate universal, Alicate prensa terminais, Decapador de cabos, entre outros) * Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Lixadeira, Parafusadeira, Serra Tico-tico, Soprador Térmico, entre outros) * Células Robotizadas * Esteiras * Dispositivos manipuladores * EPIs e EPCs * Sensores * Bancadas de trabalho para montagem * Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios * Kit didático Controlador lógico programável * Kit didático de partidas de motores; * Kit didático de Acionamentos Eletroeletrônicos * Kit didático de Eletropneumática; * Kit didático de Eletrohidráulica; * Kit didático de sistemas eletrônicos; * Kit didático de sistemas embarcados * Ferramentas manuais (alicates, conjunto de chaves fixa, chaves de fenda reta e cruzada, alicate prensa terminal, decapador de cabos elétricos, entre outros) * Jogo de Brocas * Alicate amperímetro; * Multímetro * Megômetro; * Tacômetro; * Terrômetro; * Câmera termográfica; * Paquímetro * Torquímetro * Nível e Trena Laser * Medidor de Vibração | | |
| **Recursos didáticos** | * Normas técnicas * Projetor * Tela de Projeção * Apostilas Manuais e catálogos * Quadro Branco * Software de Simulação Digital * Livros didáticos * Flip chart * Sites e aplicativos | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO II** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos | | | |
| **Carga Horária:** 100h | | | |
| **Função:**   * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos | * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados à integração dos sistemas robóticos e mecatrônicos com base em normas * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação e integração de dispositivos e sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme a instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho de integração * Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos | 1. Sistemas de Produção    1. Classificação e características dos sistemas de produção    2. Logística    3. Dimensionamento e controle de estoques    4. Células de manufatura    5. Sistemas flexíveis de manufatura    6. Leiautes industriais    7. Manufatura enxuta    8. Indicadores de produtividade    9. Manufatura digital       1. Digitalização       2. Simulação       3. Comissionamento virtual       4. Manufatura virtual    10. Rastreabilidade        1. RFID        2. QR-Code 2. Robótica    1. Componentes dos sistemas robotizados    2. Características dos robôs industriais       1. Eixos       2. Entradas e saídas físicas       3. Payload       4. Range de alcance       5. Tipos de aplicações       6. Interface de programação       7. Precisão       8. Repetibilidade       9. Interface de comunicação    3. Desempenho de robôs    4. Classificação dos robôs    5. Sistemas de Coordenadas    6. Programação de Robôs Industriais       1. Funções básicas       2. Comandos básicos       3. Linguagens de programação       4. Métodos de programação de robôs       5. Programação offline    7. Robótica avançada       1. Robôs colaborativos       2. Robôs autônomos       3. Veículo guiado       4. Automaticamente - AGV       5. Robôs Móveis Autônomos - AMR       6. Sensoriamento       7. Sistemas de visão    8. Segurança de máquinas       1. Normas Regulamentadoras       2. Dispositivos de segurança de máquinas e sistemas mecatrônicos: controlador de segurança, relé de segurança, sensores de segurança 3. Integração de Dispositivos Mecatrônicos    1. Equipamentos, dispositivos e sistemas       1. Controlador Lógico Programável - CLP       2. Inversores e conversores       3. Interface Humano Máquina - IHM       4. Sensores digitais e analógicos       5. Dispositivos eletropneumáticos e eletrohidráulicos       6. Sistemas embarcados       7. Servoacionamento    2. Infraestrutura       1. Ligações elétricas       2. Interface de entrada e saída (I/O)       3. Tipos de redes implementadas       4. Características do ambiente    3. Comunicação em rede entre os dispositivos de sistemas mecatrônicos       1. CLP e INVERSOR       2. CLP e REMOTA       3. CLP e Sistema de supervisão       4. CLP e Robô       5. Sistema corporativo e sistema de automação       6. Banco de dados a banco de dados       7. CLP e API (TAGOIo, NodeRed)       8. MQTT Broker    4. Ferramentas manuais e elétricas       1. Tipos       2. Características       3. Manuseio, guarda e conservação    5. Ferramentas da Qualidade aplicadas à integração de dispositivos em sistemas mecatrônicos 4. Tratamento e Comunicação de Dados    1. Protocolos de comunicação    2. Requisitos de dados    3. Programação de scripts    4. Manipulação de dados       1. Sistemas supervisórios       2. Banco de dados (SQL) 5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Norma IEC 61131-3    2. Norma IEC 61449    3. Normas Regulamentadoras    4. Manual de fabricante    5. Procedimentos Técnicos    6. Ordem de Serviço    7. Diagramas 6. Organização e Segurança nos Serviços de Integração de Dispositivos Robóticos e Mecatrônicos    1. Preparação do ambiente de trabalho    2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho    3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)       1. Tipos       2. Características       3. Aplicação e usabilidade    4. Inspeção de segurança    5. Armazenamento e manuseio de materiais e insumos    6. Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)    7. Gestão de Resíduos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de integração de sistemas robóticos e mecatrônicos | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme cronograma do serviço * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de integração e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na integração de sistemas robóticos e mecatrônicos | * Aplicar técnicas de integração entre tecnologia da informação e tecnologia da automação (ti/ta), tendo em vista a interconexão entre sistemas, conforme especificações do projeto e manual do fabricante * Aplicar técnicas de integração em nuvem entre os dispositivos de sistemas de robóticos e mecatrônicos, tendo em vista o gerenciamento remoto de dados do processo de manufatura * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação e integração de dispositivos em sistemas automatizados de manufatura * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação e integração de dispositivos em sistemas automatizados de manufatura |
| * 1. Considerando os requisitos técnicos dos sistemas robóticos e mecatrônicos | * Definir a linguagem e estratégia de programação para a integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme norma técnica e requisitos do projeto * Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, para o mapeamento de entradas e saídas dos sistemas robóticos e mecatrônicos de acordo com as especificações do projeto * Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas robóticos e mecatrônicos |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos | * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Identificar softwares de simulação, programação e configuração, para instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Aplicar técnicas de simulação, programação e configuração de sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante * Aplicar técnicas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com o projeto e manual do fabricante dos dispositivos * Aplicar técnicas de configuração do hardware e software de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas automatizados de manufatura * Aplicar técnicas de programação de dispositivos dos sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto, manual do fabricante e normas técnicas * Identificar a interface de rede de programação dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos * Aplicar técnicas de configuração em interfaces de redes dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos * Aplicar técnicas de simulação, por meio de software de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações técnicas do projeto e recomendações do fabricante * Aplicar técnicas de comissionamentos em sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de software e instrumentos de verificação, de acordo com as normas técnicas e especificações do projeto |
| * 1. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de sistemas robóticos e mecatrônicos | * Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a instalação dos dispositivos * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos * Aplicar técnicas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto e manuais de fabricantes * Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes * Aplicar técnicas de testes de funcionamento em dispositivos de sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante * Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manuais de fabricantes * Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação e integração dos dispositivos de sistemas robóticos e mecatrônicos * Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, para a realização da instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces. * Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. * Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de Desenho * Biblioteca * Laboratório de Informática * Sala de aula | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Dispositivos manipuladores * Dispositivos de redes industriais * Drives de acionamento de motor * Sensores * Instrumentos de medição * Ferramentas manuais * Bancadas de trabalho para montagem * Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios * Célula robotizada * Kit de CLP * Esteiras | | |
| **Recursos didáticos** | * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Software de Desenho CAD * Software de Simulação Digital * Flip chart * Quadro Branco * Projetor * Tela de Projeção | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO II** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Sistemas de Supervisão e Controle | | | |
| **Carga Horária:** 80h | | | |
| **Função:**   * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para o elaboração de redes industriais e sistemas de supervisão e controle em processos mecatrônicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Instalar redes de comunicação industrial | * 1. Considerando os requisitos técnicos do sistema para comunicação em redes industriais | * Definir o protocolo de comunicação para instalação de redes industriais em sistemas mecatrônicos, conforme norma técnica * Identificar topologia de rede industriais, conforme projeto, visando o arranjo físico adequado e a comunicação entre os dispositivos * Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes equipamentos de redes de comunicação, conforme projeto e manual do fabricante, tendo em vista a interligação dos dispositivos * Aplicar técnicas para montagem e configuração de redes de comunicação industrial, conforme normas técnicas, projeto e manual do fabricante | 1. Desenvolvimento e Programação de Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface Humano-Máquina (IHM)    1. Softwares de Desenvolvimento de Supervisório e IHM       1. Configuração       2. Comandos operacionais       3. Fluxogramas e listas de tarefas       4. Uso da interface de programação e elaboração de telas       5. Instalação e testes de funcionalidade       6. Simulação de variáveis em protocolos de redes industriais       7. Simulação de sistemas automatizados e plantas industriais       8. Protocolo de comunicação com CLP    2. Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM    3. Sistemas de supervisão       1. Local       2. Remoto       3. Nuvem    4. Planejamento do desenvolvimento do sistema de supervisão    5. Gerenciamento da sequência de desenvolvimento    6. Ferramentas da Qualidade aplicadas ao desenvolvimento       1. Fluxograma       2. Cronograma       3. Check-List    7. Funcionalidades do sistema de supervisão       1. Modos de comunicação       2. Configuração do driver de comunicação       3. Desenvolvimento de interfaces gráficas       4. Mapa de registradores       5. Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção)       6. Visualização de dados       7. Gráficos de tendência e históricos       8. Processamento de alarmes       9. Histórico de falhas       10. Gerenciamento de acesso por usuários       11. Criação de Telas POP-UPS       12. Criação de telas dinâmicas    8. Internet Industrial das Coisas -IIoT       1. Desenvolvimento de supervisório web na memória CLP       2. Desenvolvimento de supervisório com Dashboards em API (Node-Red, TAGOIO) 2. Interface de Comunicação dos Sistemas de Supervisão e Controle    1. Meio físico do protocolo de comunicação       1. Instalação de cabos de rede industrial de comunicação entre CLP e o Supervisório e IHM 3. Integração dos Sistemas de Supervisão com Banco de Dados    1. Segurança Digital (Cyber Security)    2. Geração de dados para Big Data    3. Computação em Nuvem    4. Plataformas de interfaces com o usuário       1. Tablets e Smartphones    5. Integração do Sistema SCADA com MES e ERP    6. Integração vertical e horizontal 4. Redes Industriais    1. Conceitos    2. Tipos    3. Aplicações    4. Níveis de uma rede industrial 5. Protocolos de Comunicação    1. Protocolos lógicos       1. Tipos       2. Características    2. Protocolos físicos       1. Tipos       2. Características 6. Modelo OSI ⁄ ISO    1. Características    2. Funções    3. Camadas 7. Meios Físicos de Comunicação de Dados    1. Par trançado    2. Cabo coaxial    3. Fibra óptica    4. Wireless 8. Topologia e Arquitetura de Rede    1. Anel    2. Barramento    3. Estrela    4. Redes locais e de longas distâncias    5. Mestre⁄Escravo    6. Cliente⁄Servidor    7. Comunicação multimestre    8. Comunicação ponto-a-ponto    9. Multitransmissão 9. Protocolos de Redes Industriais    1. MODBUS    2. CanOpen    3. DeviceNet    4. Foundation Fieldbus    5. PROFIBUS    6. ASi    7. Ethernet IP    8. Profinet    9. MQTT    10. IOLink    11. Ethercat    12. OPC (OLE for Process Control)    13. OPC DA/UA 10. Configuração de Redes Industriais     1. Critérios de seleção        1. Determinismo        2. Velocidade     2. Redundância        1. Sistemas de controle redundante        2. Redundância de meio físico     3. Segurança de redes industriais        1. Introdução e conceitos        2. Regras de segurança 11. Validação de Funcionalidade da Redes via Software     1. Software        1. Tipos        2. Funções        3. Características     2. Testes de redes industriais        1. Request / response        2. Autenticação        3. Criptografia        4. Testes físicos 12. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Redes Industriais e Sistemas Supervisórios     1. Equipamentos e ferramentas manuais        1. Tipos        2. Características e especificações        3. Aplicação        4. Manuseio, guarda e conservação     2. Equipamentos e ferramentas elétricas        1. Tipos        2. Características e especificações        3. Aplicação        4. Manuseio, guarda e conservação     3. Insumos        1. Tipos        2. Características e especificações        3. Aplicação 13. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação     1. Norma IEC 61131-3     2. Normas IEC 61449     3. Normas Regulamentadoras     4. Manual de fabricante     5. Procedimentos Técnicos     6. Ordem de Serviço     7. Diagramas 14. Organização e Segurança nos Serviços de Desenvolvimento de Sistemas de Supervisão e Controle     1. Preparação do ambiente de trabalho     2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho     3. Registro de serviço     4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)        1. Tipos        2. Características        3. Aplicação e usabilidade     5. Inspeção de segurança     6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas     7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)     8. Gestão de Resíduos |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para instalação de redes de comunicação industrial | * Aplicar técnicas de configuração do hardware e software da rede de comunicação industrial, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas automatizados de manufatura * Aplicar técnicas de simulação, por meio de software para teste e verificação de comunicação entre os dispositivos da rede * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de redes de comunicação industrial * Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de redes de comunicação industrial * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de redes de comunicação industrial * Identificar softwares de simulação e configuração de redes industriais, para teste e diagnóstico de comunicação entre os dispositivos |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de redes de comunicação industrial | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação industrial * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação industrial |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de redes de comunicação industrial | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de redes de comunicação industrial, conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de redes de comunicação industrial, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de redes de comunicação industrial, tendo em vista a melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de redes de comunicação industrial, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de redes de comunicação industrial, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de redes de comunicação industrial, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de redes de comunicação industrial * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme a instalação de redes de comunicação industrial a ser realizada * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho |
| 1. Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle | * 1. Considerando os requisitos técnicos do sistema de supervisão e controle | * Aplicar técnicas de elaboração de telas de supervisão e controle, conforme projeto e requisitos técnicos do sistema * Aplicar técnicas de configuração de hardware e software para desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme especificações do projeto e manual do fabricante * Identificar os meios físicos e protocolos de comunicação entre o sistema de supervisão/controle e os dispositivos da rede, conforme projeto * Aplicar procedimentos de registro, por meio de softwares, para o mapeamento do endereçamento de variáveis do processo, de acordo com o projeto |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento da interface de sistemas de supervisão e controle | * Identificar o endereçamento de variáveis do processo para a programação das interfaces de supervisão e controle, conforme projeto e manual do fabricante * Aplicar técnicas de programação para o desenvolvimento de interfaces de supervisão e controle, conforme projeto e manual do fabricante * Identificar as características dos softwares e hardwares aplicáveis no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, de acordo com o projeto e manual do fabricante * Identificar softwares de simulação de interfaces, para teste e verificação do funcionamento dos sistemas de supervisão e controle * Aplicar técnicas de simulação, por meio de software para teste e verificação do funcionamento das interfaces de sistemas de supervisão e controle |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme cronograma do serviço * Aplicar técnicas e boas práticas de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme cronograma do serviço, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, tendo em vista a melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, visando a melhoria contínua |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, a ser realizado |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. * Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua. * Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratórios de Redes Industriais * Laboratório de Informática (com acesso à internet) * Sala de Aula * Biblioteca | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Bancada de Instrumentação com variáveis (Pressão, Temperatura, Nível e Vazão) com sensores, indicadores, transmissores (com tecnologia IoT), Elementos Finais de Controle (posicionadores/válvulas e inversores/motores) * Multímetro Digital - Classificação de segurança 600 V Cat III, Visor 50% maior com luz de fundo branca brilhante, Indicador de tensão excedida, Medição de frequência e temperatura, Tensão, resistência, continuidade e capacidade, Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A, Teste de díodos, retenção de dados. Segurança: IEC 61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 600 V, CAT II 1000 V, grau de poluição 2 Ambiente eletromagnético: IEC 61326-1: Portátil * Kits didáticos de automação para Indústria 4.0 - Com sensores (indutivos, capacitivos, ópticos, de visão e analógicos), CLP, Dispositivos de Proteção, IHM, Motores, Inversores, Servo Acionamento, protocolos de redes industriais. * Computadores com softwares (Supervisório e CLP) e acesso a internet * EPIs e EPCs * Multímetro Digital - Classificação de segurança 600 V Cat III, Visor 50% maior com luz de fundo branca brilhante, Indicador de tensão excedida, Medição de frequência e temperatura, Tensão, resistência, continuidade e capacidade, Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A, Teste de díodos, retenção de dados. Segurança: IEC 61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 600 V, CAT II 1000 V, grau de poluição 2 Ambiente eletromagnético: IEC 61326-1: Portátil * Injetor de Sinal Elétrico - Botão de pressão com passos de 25% para verificações de linearidade rápidas e fáceis. “Verificação de alcance” 0-100% Rampa lenta, rampa rápida e rampa escalonada selecionáveis para fornecer saídas suaves para os testes funcionais da capacidade giratória da válvula e do circuito. Mede Tensão CC até 28 V. Uma só pilha de V que se troca facilmente sem quebrar o selo de calibração Modos de arranque predefinidos de 0 - 20 mA ou 4 - 20 mA Ferramentas Manuais - Chaves de Fenda, Philips, Alicate de corte, Alicate universal, Alicate prensa terminais, Decapador de cabos * Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios * Ferramentas Manuais * Kits didáticos de automação para Indústria 4.0 - Com sensores (indutivos, capacitivos, ópticos, de visão e analógicos), CLP, Dispositivos de Proteção, IHM, Motores, Inversores, Servo Acionamento, protocolos de redes industriais. * Bancada de Ensaios para redes gerenciáveis e IoT Industrial | | |
| **Recursos didáticos** | * Tela de Projeção * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Software de Desenho CAD * Software de Simulação Digital * Software de supervisão de processo * Software de CLP (IEC 61131-3) * Flip chart * Quadro Branco * Projetor | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO II** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Sistemas Lógicos Programáveis | | | |
| **Carga Horária:** 120h | | | |
| **Função:**   * F.2 - Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação e programação de dispositivos de sensoriamento e Sistemas Lógicos Programáveis em sistemas mecatrônicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis | * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis | 1. Sensores Digitais e Analógicos (características e aplicações)    1. Sensores ópticos    2. Sensores de ultrassom    3. Sensores indutivos    4. Sensores capacitivos    5. Sensores de pressão    6. Sensores de aceleração    7. Células de carga    8. Sensores de temperatura    9. Sensores de posição linear    10. Transdutores industriais 2. Instalação de Sensores    1. Ordem de Serviço    2. Planejamento da instalação    3. Sequência de montagem de dispositivos em campo    4. Diagramas elétricos    5. Testes de funcionamento elétrico dos sensores instalados    6. Ferramentas       1. Manuais       2. Elétricas    7. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação 3. Controlador Lógico Programável (CLP)    1. Histórico    2. Definição    3. Características    4. Princípios de funcionamento       1. Programa do usuário       2. Ciclo de varredura       3. Tempo de varredura    5. Arquitetura e elementos de hardware       1. Unidade Central de Processamento (CPU)       2. Sistemas de memórias       3. Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas)       4. Módulos de interfaces a Relé       5. Módulos especiais    6. Fonte de alimentação    7. Controlador Lógico Programável - CLP, e relé de segurança 4. Instalação de Controlador Lógico Programável (CLP)    1. Ordem de Serviço    2. Planejamento da instalação    3. Sequência de montagem de dispositivos no CLP    4. Diagramas elétricos    5. Testes de funcionamento elétrico do CLP e dispositivos instalados    6. Interligação de cabos de redes em sistemas de supervisão    7. Quadros de comando e acessórios para instalação de CLP    8. Crimpagem e conexões elétricas    9. Relé de segurança    10. Ferramentas manuais e elétricas    11. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação 5. Software de Programação    1. Configuração    2. Comandos operacionais    3. Fluxogramas e listas de tarefas    4. Uso da interface de programação    5. Instalação e testes de funcionalidade    6. Simulação de sistemas automatizados    7. Visualização (WebVisu) 6. Programação de Controlador Lógico Programável (CLP)    1. Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas)    2. Varredura (scan) do programa    3. Linguagens de programação    4. Estruturas básicas de programação    5. Conjunto de instruções básicas de programação       1. Booleanos       2. Temporizadores       3. Contadores       4. Comparadores       5. Manipuladores de dados       6. Matemática       7. Registro e deslocamento de dados    6. Técnicas estruturadas de programação       1. Blocos lógicos       2. Hierarquia dos blocos       3. Criação de funções lógicas       4. Programa e subprograma       5. Métodos de programação    7. Tratamento de um sinal analógico    8. Situações marginais       1. Lógicas de emergência       2. Lógicas de segurança       3. Reset       4. Ciclo automático, ciclo passo a passo       5. Redundância       6. Interrupções    9. Diagrama elétrico de representação do CLP    10. Práticas de verificação de defeitos    11. Expansão local e remota    12. Interface de comunicação 7. Sistemas de Segurança de Sistemas Mecatrônicos    1. Relés de segurança    2. CLP de segurança    3. Lógicas de programação       1. Emergência       2. Segurança       3. Reset       4. Redundância       5. Ciclos automáticos       6. Passo a passo       7. Interrupções 8. Programação de Controles de Sistemas Mecatrônicos    1. Controles malha aberta e fechada       1. Sistemas discretos       2. Posição       3. Velocidade       4. Distância       5. Carga    2. Controle de dispositivos       1. Válvulas proporcionais       2. Controle de inversores de frequência       3. Controle de servomotores    3. Controles via IHM       1. Tipos       2. Configuração       3. Comunicação       4. Simulação    4. Internet Industrial das Coisas - IIoT       1. Plataforma em Nuvem (Node-Red, TAGOIO, WEGNology)       2. OPC DA/UA 9. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Norma IEC 61131-3    2. Normas IEC 61449    3. Normas Regulamentadoras    4. Manual de fabricante    5. Procedimentos Técnicos    6. Ordem de Serviço 10. Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Lógicos Programáveis     1. Preparação do ambiente de trabalho     2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho     3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)        1. Tipos        2. Características        3. Aplicação e usabilidade     4. Inspeção de segurança     5. Armazenamento e manuseio de materiais e insumos     6. Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)     7. Gestão de Resíduos |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento do Sistema Lógico Programável | * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de sistemas lógicos programáveis * Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de sistemas lógicos programáveis * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de sistemas lógicos programáveis * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas lógicos programáveis * Identificar softwares de simulação, programação e configuração, para instalação de dispositivos de sistemas lógicos programáveis * Aplicar técnicas de simulação, programação e configuração de sistemas lógicos programáveis, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante * Aplicar técnicas de instalação de sistemas lógicos programáveis, de acordo com o projeto e manual do fabricante dos dispositivos * Aplicar técnicas de configuração do hardware e software, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas lógicos programáveis * Aplicar técnicas de programação de acordo com as especificações dos controladores lógicos programáveis (clp) e seus módulos, com referência nas especificações do projeto e recomendações do fabricante * Identificar a interface de rede de comunicação dos sistemas lógicos programáveis, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos * Aplicar técnicas de configuração em interfaces de redes dos sistemas lógicos programáveis, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos * Aplicar técnicas de simulação, por meio de software de sistemas lógicos programáveis, de acordo com as especificações técnicas do projeto e manual do fabricante * Aplicar técnicas de comissionamentos em sistemas lógicos programáveis, por meio da utilização de software e instrumentos de verificação, de acordo com as normas técnicas e especificações do projeto |
| * 1. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis | * Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem dos sistemas lógicos programáveis, visando a instalação dos dispositivos * Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas lógicos programáveis * Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas lógicos programáveis, de acordo com as especificações do projeto e manuais de fabricantes * Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de dispositivos em sistemas lógicos programáveis, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes * Aplicar técnicas de testes de funcionamento em dispositivos de sistemas lógicos programáveis, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante * Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas lógicos programáveis, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manuais de fabricantes * Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de sistemas lógicos programáveis * Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, para realização da montagem de sistemas lógicos programáveis |
| * 1. Considerando os requisitos técnicos do processo do sistema automatizado | * Definir a linguagem de programação, para a implementação dos sistemas lógicos programáveis, conforme norma técnica * Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais para o mapeamento de entradas e saídas dos sistemas lógicos programáveis de acordo com as especificações do projeto * Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas lógicos programáveis |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas do desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis, conforme cronograma do serviço * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis, tendo em vista a melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com o desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de sistemas lógicos programáveis, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho |
| 1. Implantar sistemas de sensoriamento industrial | * 1. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para instalação de sistemas de sensoriamento | * Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de sensoriamento industrial * Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação dos sistemas de sensoriamento industrial * Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante * Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos fabricantes * Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos do sensoriamento industrial, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante * Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de sensoriamento industrial, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante * Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, de acordo com a instalação dos sistemas de sensoriamento industrial * Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, para realização da instalação de dispositivos de sensoriamento industrial * Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto, ordens de serviço e procedimentos operacionais |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de sensoriamento | * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial * Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial * Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação dispositivos de sensoriamento industrial * Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de sensoriamento industrial * Aplicar técnicas de instalação de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial, de acordo com o projeto e manual do fabricante * Identificar softwares de simulação e configuração de dispositivos, para instalação de sistemas de sensoriamento industrial * Aplicar técnicas de simulação e configuração de dispositivos de sensoriamento industrial, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante * Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com o projeto e manual do fabricante * Identificar os parâmetros de configuração dos dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante * Aplicar técnicas de parametrização e ajuste de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo as especificações do projeto e recomendações do fabricante |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na implantação de sistemas de sensoriamento | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sensoriamento industrial |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de sensoriamento | * Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, conforme cronograma do serviço * Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, visando a otimização do processo * Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, tendo em vista a melhoria contínua * Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, visando a melhoria contínua * Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, tendo em vista a melhoria contínua do processo |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais * Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial * Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial a ser realizada * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. * Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade. * Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula * Laboratório de Sistemas Lógicos Programáveis * Biblioteca | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * - Multímetro Digital - Classificação de segurança 600 V Cat III, Visor 50% maior com luz de fundo branca brilhante, Indicador de tensão excedida, Medição de frequência e temperatura, Tensão, resistência, continuidade e capacidade, Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A, Teste de díodos, retenção de dados. Segurança: IEC 61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 600 V, CAT II 1000 V, grau de poluição 2 Ambiente eletromagnético: IEC 61326-1: Portátil * - Injetor de Sinal Elétrico - Botão de pressão com passos de 25% para verificações de linearidade rápidas e fáceis. “Verificação de alcance” 0-100% Rampa lenta, rampa rápida e rampa escalonada selecionáveis para fornecer saídas suaves para os testes funcionais da capacidade giratória da válvula e do circuito. Mede Tensão CC até 28 V. Uma só pilha de V que se troca facilmente sem quebrar o selo de calibração Modos de arranque predefinidos de 0 - 20 mA ou 4 - 20 mA * - Ferramentas Manuais - Chaves de Fenda, Philips, Alicate de corte, Alicate universal, Alicate prensa terminais, Decapador de cabos * - Bancada de Acionamentos Elétricos - Com conexões com pino banana e permita a interligação do CLP com Dispositivos de Manobra, Dispositivos de Proteção, IHM, Motores, Inversores, Servo Acionamento, Remotas e Sensores Analógicos * - Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Parafusadeira, Serra Tico-tico * - Bancada de CLP - Com conexões elétricas feitas através de pino banana, ou simulação através de chaves elétricas e LEDS, sem a utilização de ferramentas * - Bancada de Ensaios para redes gerenciáveis e IoT Industrial * - EPIs e EPCs * - Bancada de Sensores Digitais e Sensores Analógicos - Com conexões elétricas feitas através de pino banana * - Painel Elétrico Industrial - Com CLP que permita a conexão elétrica com bornes, com a utilização de ferramentas manuais e elétricas e interligação com dispositivos de manobra e proteção e sensores analógicos e digitais | | |
| **Recursos didáticos** | * Sites e aplicativos * Apostilas Manuais e catálogos * Livros didáticos * Software para programação e configuração de equipamentos e dispositivos de automação e controle (CLP, Drives, Controladores, IHM, Supervisórios) * Quadro Branco * Projetor * Tela de Projeção * Normas técnicas | | |
| **Observações/recomendações** | * Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte. | | |

| **Módulo: INOVAÇÃO** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Implementação de Negócios Inovadores | | | |
| **Carga Horária:** 20h | | | |
| **Função:**   * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Habilitar o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora | * 1. Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas | * Analisar o contexto que estará envolvido na implementação do negócio, considerando sua abrangência, complexidade, possibilidades e restrições. * Identificar os riscos inerentes à implementação do negócio inovador * Definir as etapas para a implementação do negócio inovador, considerando tempo, entregas e recursos financeiros * Dimensionar o tempo e a distribuição financeira para cada etapa da implementação do negócio inovador, considerando sua abrangência, o contexto e as necessidades do cliente * Selecionar as ferramentas de gestão que melhor atendem o monitoramento e o controle dos indicadores que se aplicam ao planejamento, à produção e à comercialização do produto/serviço * Realizar estudos quantitativos e qualitativos do contexto a ser considerado na implementação do negócio inovador, identificando possibilidades, readequações e restrições * Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo, entregas, recursos financeiros e riscos * Estruturar planos de monitoramento e controle de indicadores para o planejamento, a produção e a comercialização de produtos/serviços * Realizar, pela utilização de ferramentas adequadas, a sistematização e a apresentação pública dos resultados das diferentes etapas e processos de implementação | 1. Estratégias de Gestão para Negócio Inovador    1. Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos       1. Abrangência       2. Complexidade       3. Possibilidades       4. Restrições       5. Riscos da implementação do negócio    2. Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura    3. Definição de cronogramas       1. Etapas para a implementação do projeto       2. Dimensionamento do tempo       3. Dimensionamento da distribuição financeira       4. Definição de entregas    4. Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios    5. Fluxo operacional de execução do projeto    6. Monitoramento e controle de indicadores       1. Do planejamento       2. Da produção       3. Da comercialização       4. Ferramentas de gestão de negócios 2. Entrega Final    1. Detalhamento da solução    2. Modelo de negócio    3. Protótipo    4. Plano de Marketing    5. Estratégias de gestão    6. Vídeo Pitch 3. Estratégias de Venda de Produtos e/ou Serviços    1. Mapeamento do público-alvo       1. Considerando as características e aplicação do produto/serviço       2. Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades    2. Estratégias de vendas       1. Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas       2. Estruturação e sistematização da estratégia de vendas    3. Ações de marketing para projetos de inovação       1. Estratégias de comunicação e divulgação       2. Elaboração de ações e estratégias de divulgação 4. Autoempreendedorismo    1. Características empreendedoras    2. Atitudes empreendedoras    3. Processo empreendedor    4. Perfil do empreendedor    5. Autorresponsabilidade e empreendedorismo    6. Valores do empreendedor       1. Persistência       2. Comprometimento    7. Persuasão e rede de contatos    8. Independência e autoconfiança    9. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento    10. Fatores do sucesso        1. Características do empreendedor        2. Comportamento do empreendedor 5. Intraempreendedorismo |
| * 1. Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador | * Dimensionar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura para a implementação do negócio inovador * Produzir a documentação demandada para a implementação do negócio inovador, considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura |
| * 1. Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador | * Reconhecer as diferentes metodologias e ferramentas que se aplicam à diminuição e/ou eliminação de desperdícios em processos produtivos e/ou na prestação de serviços, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação * Definir o fluxo operacional de execução do projeto (processo produtivo ou do serviço, conforme o caso), assegurando a diminuição e/ou a eliminação de desperdícios e perdas * Identificar os riscos à implementação do negócio inovador |
| 1. Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço | * 1. Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio | * Definir o público-alvo a partir das características e aplicações do produto ou serviço * Identificar o perfil e as características de comportamento do público alvo, considerando suas percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades * Analisar a proposta de valor elaborada e o modelo de negócios à luz dos resultados dos estudos e análises do público-alvo * Definir estratégias de venda para o produto/serviço a partir das referências estabelecidas na proposta elaborada * Realizar estudos e análises qualitativas do potencial mercado consumidor, considerando características, comportamentos, percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades do público-alvo como referência para a elaboração das estratégias de venda * Estruturar ações e estratégias de venda para o produto/serviço com referência nos pilares estabelecidos na proposta de valor e modelo de negócios |
| * 1. Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda | * Selecionar as ferramentas e canais que melhor se adaptam ou que melhor atendem os requisitos e as necessidades de estruturação e sistematização do plano de venda * Realizar a estruturação e a sistematização do plano de vendas pela utilização de ferramentas e canais que se aplicam à ação |
| * 1. Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto | * Selecionar ferramentas e estratégias de marketing que melhor se adaptam e comunicam os propósitos, resultados, vantagens e diferenciais do produto/serviço * Definir ações de marketing criativas e eficazes para a venda do produto/serviço * Desenvolver estratégias de marketing alinhadas ao perfil do público alvo e características do produto/serviço |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratórios para Práticas Profissionais * Laboratório de Informática * Sala de Aula * Espaços Maker | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico. * Projetores Multimídia * Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico | | |
| **Materiais** | * Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico * Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico * Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional * Bibliografia Específica da área ocupacional | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte. | | |

| **Módulo: INOVAÇÃO** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Prototipagem de Negócios Inovadores | | | |
| **Carga Horária:** 24h | | | |
| **Função:**   * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de protótipos de projetos de inovação e de estratégias de venda para produtos e serviços inovadores | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Elaborar os protótipos da solução inovadora | * 1. Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo | * Definir os testes de funcionalidade da solução a partir das características, requisitos e objetivos estabelecidos para o projeto de inovação * Realizar testes e/ou provas de conceito relacionados aos protótipos de baixa fidelidade, utilizando as técnicas e ferramentas definidas | 1. Protótipos para Projetos de Inovação    1. Bases conceituais       1. Projetos educacionais       2. Projetos industriais    2. Tipos de protótipos       1. Protótipo ou modelagem virtual       2. Protótipo sujo       3. Protótipo funcional       4. MVP (Mínimo Produto Viável)    3. Testes de funcionalidades       1. Métodos e técnicas       2. Ferramentas    4. Provas de conceito       1. Métodos e técnicas       2. Ferramentas       3. Reavaliação da viabilidade do protótipo    5. Documentação da prototipagem       1. Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem 2. Postura Investigativa    1. Análise crítica    2. Análise de cenários    3. Identificação do problema |
| * 1. Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto | * Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto de inovação à luz das referências legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário * Definir, quando for o caso, para fins de análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental, a modelagem e a simulação virtual do projeto de inovação pela utilização dos recursos computacionais que se aplicam ao tipo de projeto * Elaborar documentos técnicos (relatórios, estudos comparativos, ...) a partir dos resultados obtidos pelos protótipos desenvolvidos |
| * 1. Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem | * Identificar as necessidades de tecnologias, componentes, estruturas e recursos humanos nas diferentes etapas da prototipagem do projeto de inovação * Organizar fontes fornecedoras das tecnologias necessárias para o desenvolvimento dos protótipos |
| * 1. Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto | * Selecionar as técnicas de prototipagem em função do tipo e das características da solução de que trata o projeto de inovação * Reconhecer os recursos tecnológicos empregados e respectivos custos, bem como os métodos, as técnicas e os requisitos que impactam a execução da prototipagem a ser realizada * Realizar a prototipagem das soluções demandadas para o projeto de inovação a partir de especificações técnicas estabelecidas e dos recursos tecnológicos selecionados |
| * 1. Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem | * Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de sistematização de dados e a estruturação da documentação referente ao processo de prototipagem * Realizar a organização e a sistematização de dados referentes ao processo de prototipagem realizado, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas * Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem das soluções de inovação, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho. * Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho. * Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de Aula * Laboratório de Informática * Laboratórios para Práticas Profissionais * Espaços Maker | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico * Projetores Multimídia * Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico | | |
| **Materiais** | * Bibliografia Específica da área ocupacional. Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional; Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico; Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte. | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO III** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Projetos de Componentes Mecânicos | | | |
| **Carga Horária:** 64h | | | |
| **Função:**   * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de Componentes Mecânicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados | * 1. Considerando os requisitos e necessidades do cliente | * Analisar a viabilidade técnica para virtualização de componentes mecânicos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas automatizados * Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento da modelagem virtual de componentes mecânicos para sistemas automatizados * Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas no desenvolvimento de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados * Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados * Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento da virtualização * Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para elaboração do modelo virtual, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras * Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função dos projetos a serem virtualizados | 1. Pesquisa e Análise de Informações    1. Coleta de dados    2. Seleção de informações    3. Análise das informações e conclusões 2. Concepção do Projeto    1. Definição do escopo    2. Etapas de elaboração       1. Levantamento de dados       2. Requisitos do projeto       3. Desenho técnico       4. Dimensionamento       5. Detalhamentos       6. Memorial descritivo    3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Documentação Técnica do Projeto    1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto    2. Dados de processo    3. Escopo do projeto    4. Lista de material    5. Orçamento    6. Arquivamento    7. Memorial descritivo    8. Memorial de cálculo    9. Folhas de dados    10. Manual de utilização        1. Definição do material para desenho 3D 4. Dimensionamento e Seleção dos Componentes Mecânicos    1. Elementos de fixação       1. Tipos       2. Especificação    2. Elementos de transmissão       1. Tipos       2. Especificação    3. Elementos de apoio       1. Tipos       2. Especificação 5. Desenho Técnico de Projeto    1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador       1. Simbologia       2. Recursos de edição       3. Simulação cinemática    2. Posicionamento dos componentes do sistema mecânico    3. Desenho mecânico    4. Integração e compatibilização de projetos    5. Impressão e manipulação de escalas 6. Modelagem e Simulação    1. Tipos de softwares CAD 3D    2. Interfaces de modelamento 3D    3. Modelamentos de peças       1. Aplicação de comandos para desenho 3D       2. Métodos de construção de desenho 3D       3. Definição do material para desenho 3D    4. Montagens de conjuntos       1. Aplicação de restrições de movimento       2. Definição do elementos de fixação       3. Verificação de interferências       4. Simulação de movimentos (animação)    5. Detalhamento de desenho 2D       1. Geração de vistas       2. Cortes       3. Cotas       4. Tolerâncias geométricas e dimensionais       5. Lista de material       6. Legenda       7. Informações adicionais    6. Modelagem para Impressão 3D       1. Softwares de fatiamento       2. Viabilidade do modelo       3. Configuração do software       4. Métodos de impressão    7. Modelagem para simulação de usinagem - CAM 7. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Normas Técnicas    2. Normas Regulamentadoras    3. Manual de fabricante 8. Gestão de Projetos    1. Delimitação de atividades    2. Ferramentas da Qualidade    3. Definição de etapas    4. Previsão de recursos    5. Elaboração de cronogramas |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos | * Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para virtualização de componentes mecânicos para sistemas automatizados * Avaliar as características construtivas do ambiente de instalação que impactam na elaboração do modelo virtual de componentes mecânicos para sistemas automatizados * Aplicar recursos computacionais em softwares de virtualização para simulação e elaboração de desenhos técnicos * Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas amecatrônicos pertinentes para elaboração da virtualização |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos | * Analisar a viabilidade técnica de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados, tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações * Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade sistemas de controle de variáveis, a segurança do usuário e a preservação do meio ambiente * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho * Aplicar as normas técnicas para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados * Identificar as normas técnicas para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho. * Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas, considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas. * Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula * Biblioteca * Laboratório de Informática * Laboratório de Desenho | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Instrumentos de medição * EPIs e EPCs * Computador com software específico e acesso à internet * Ferramentas manuais | | |
| **Recursos didáticos** | * Software de Simulação CAM * Quadro Branco * Apostilas Manuais e catálogos * Tela de Projeção * Projetor * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Software para simulação * Software para Modelamento * Software de Desenho CAD * Software de modelamento 3D | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO III** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Projetos de Sistemas Mecatrônicos | | | |
| **Carga Horária:** 40h | | | |
| **Função:**   * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas mecatrônicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Des**  **empenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Elaborar projetos de sistemas robóticos | * 1. Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes | * Analisar a viabilidade técnica dos projetos de sistemas robóticos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas automatizados de manufatura * Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento dos projetos de sistemas robóticos * Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de sistemas robóticos * Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração dos projetos de sistemas robóticos * Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto * Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras * Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função dos projetos de sistemas robóticos | 1. Pesquisa e Análise de Informações    1. Coleta de dados    2. Seleção de informações    3. Análise das informações e conclusões 2. Concepção do Projeto    1. Definição do escopo    2. Etapas de elaboração       1. Levantamento de dados       2. Requisitos do projeto       3. Desenho técnico       4. Dimensionamento       5. Detalhamentos       6. Memorial descritivo    3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Desenho Técnico de Projeto    1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador       1. Simbologia       2. Recursos de edição       3. Simulação de circuito    2. Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos    3. Distribuição dos circuitos    4. Diagramas elétricos    5. Integração e compatibilização de projetos    6. Impressão e manipulação de escalas 4. Documentação Técnica do Projeto    1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto    2. Fluxograma de processo e engenharia    3. Dados de processo    4. Lista de materiais    5. Folha de dados de instrumentos e equipamentos    6. Planta de classificação da área    7. Leiaute de painéis e armários    8. Lista de cabos/diagrama de fiação    9. Diagrama de causa e efeito    10. Diagrama de malha de controle    11. Detalhes típicos de instalação    12. Memorial descritivo    13. Memorial de cálculo    14. Lógica de funcionamento do sistem 5. Projetos Eletropneumáticos e Eletrohidráulicos    1. Elaboração de diagramas de interligações    2. Especificação dos componentes do circuito    3. Lógica de funcionamento do sistema    4. Simulação de sistemas em softwares 6. Projetos de Sistemas Robóticos    1. Elaboração de fluxograma de processo    2. Metodologia de programação estruturada    3. Especificação de dispositivos       1. Sensores       2. Atuadores       3. Válvulas de acionamento elétrico e pneumático       4. Remotas I/O    4. Especificação dos robôs       1. Tipos       2. Periféricos       3. Características    5. Interfaces de comunicação    6. Simulação de sistemas em plataforma para comissionamento virtual 7. Projetos de Sistemas Automatizados    1. Elaboração de fluxograma do funcionamento do sistema    2. Lista de dispositivos do sistema    3. Especificação dos módulos de entradas e saídas do CLP    4. Definição de hardware dos dispositivos de controle    5. Definição do mapeamento de TAGS para o sistema de supervisão e controle    6. Definição do software e hardware do supervisório e IHM    7. Diagrama do CLP, conexões elétricas e de redes industriais    8. Definição do protocolo de comunicação do sistema    9. Diagrama da topologia da rede industrial    10. Mapeamento de I/Os físicas e de memórias    11. Definição da plataforma de nuvem e API para sistema de supervisão e controle 8. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Norma IEC 61131-3    2. Norma IEC 61449    3. Normas Regulamentadoras       1. NR12    4. Manual de fabricante    5. Procedimentos Técnicos    6. Ordem de Serviço 9. Gestão de Projetos    1. Delimitação de atividades    2. Ferramentas da Qualidade    3. Definição de etapas    4. Previsão de recursos    5. Elaboração de cronogramas |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas robóticos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas robóticos | * Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto * Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de sistemas robóticos * Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas * Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projeto * Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo dos projetos de sistemas robóticos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas robóticos | * Analisar a viabilidade técnica dos projetos de sistemas robóticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas automatizados de manufatura * Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de sistemas robóticos |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas robóticos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho * Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de sistemas robóticos * Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de sistemas robóticos |
| 1. Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos | * 1. Considerando os requisitos e necessidades do cliente | * Analisar a viabilidade técnica dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade sistemas automatizados de manufatura * Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto * Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras * Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados levantados no campo em função do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos | * Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto * Avaliar as características (construtivas, fisícas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas * Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinente para elaboração de projeto * Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos | * Analisar a viabilidade técnica dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas mecatrônicos * Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho * Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos * Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos |
| 1. Elaborar projetos de sistemas automatizados | * 1. Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes | * Analisar a viabilidade técnica do projeto de sistemas automatizados, tendo em vista a eficiência e confiabilidade do projeto * Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de sistemas automatizados * Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de sistemas automatizados * Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de sistemas automatizados * Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto de sistemas automatizados * Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras * Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função do projeto de sistemas automatizados a ser elaborado |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas automatizados | * Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados * Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de sistemas automatizados * Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto de sistemas automatizados para simulação e elaboração de desenhos e diagramas * Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projetos * Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de sistemas automatizados |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas automatizados | * Analisar a viabilidade técnica de projetos de sistemas automatizados, com foco na otimização da eficiência e na garantia da qualidade das instalações * Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração projetos de sistemas automatizados |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas automatizados | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas automatizados * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas automatizados |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas de automatizados, a segurança do usuário e a preservação do meio ambiente * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho * Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados * Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. * Demonstrar, pelas suas escolhas, autonomia no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. * Estimular, na equipe e ou colegas de trabalho, comportamentos e atitude de abertura para novos fatos, ideias e opiniões diferentes para a resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de Desenho * Sala de aula * Biblioteca * Laboratório de Informática | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * EPIs e EPCs * Computador com software específico e acesso à internet * Software para simulação * Instrumentos de medição * Ferramentas manuais | | |
| **Recursos didáticos** | * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Software de Desenho CAD * Software de Simulação Digital * Quadro Branco * Projetor * Tela de Projeção | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO III** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos | | | |
| **Carga Horária:** 40h | | | |
| **Função:**   * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos Acionamentos Eletroeletrônicos | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos | * 1. Considerando os requisitos e necessidades do cliente | * Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos de acionamentos elétricos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas mecatrônicos * Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de circuitos de acionamentos elétricos * Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos para sistemas automatizados de manufatura * Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos de acionamentos elétricos para sistemas automatizados de manufatura * Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto * Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras * Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados levantados no campo em função do projeto de circuitos de acionamentos elétricos a ser elaborado | 1. Pesquisa e Análise de Informações    1. Coleta de dados    2. Seleção de informações    3. Análise das informações e conclusões 2. Concepção do Projeto    1. Definição do escopo    2. Etapas de elaboração       1. Levantamento de dados       2. Requisitos do projeto       3. Desenho técnico       4. Dimensionamento       5. Detalhamentos       6. Memorial descritivo    3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Desenho Técnico de Projeto    1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador       1. Simbologia       2. Recursos de edição       3. Simulação de circuito    2. Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos    3. Distribuição dos circuitos    4. Diagramas elétricos    5. Integração e compatibilização de projetos    6. Impressão e manipulação de escalas 4. Documentação Técnica do Projeto    1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto    2. Dados de processo    3. Lista de materiais    4. Folha de dados de instrumentos e equipamentos    5. Planta de classificação da área    6. Leiaute do painel    7. Lista de cabos/diagrama de fiação    8. Diagrama de causa e efeito    9. Diagrama de força e comando    10. Detalhes típicos de instalação    11. Memorial descritivo    12. Memorial de cálculo 5. Dimensionamento e Seleção do Sistema de Acionamentos    1. Condutores       1. Capacidade de condução de corrente (IZ)       2. Queda de tensão (ΔV)       3. Seção normalizada    2. Dispositivos de proteção       1. Sobrecarga       2. Curto-circuito       3. Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS)       4. Relé de segurança    3. Contator       1. Convencional       2. Partida suave (soft starter)       3. Inversor de frequência       4. Servoconversor    4. Método de partida do motor    5. Método de acionamento remoto via WEB e APP 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Normas Técnicas    2. Normas Regulamentadoras    3. Manual de fabricante    4. Procedimentos Técnicos    5. Ordem de Serviço 7. Gestão de Projetos    1. Delimitação de atividades    2. Ferramentas da Qualidade    3. Definição de etapas    4. Previsão de recursos    5. Elaboração de cronogramas |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos | * Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto * Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos * Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas * Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projetos * Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos de acionamentos elétricos |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos | * Analisar a viabilidade técnica projetos de circuitos de acionamentos elétricos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade das instalações * Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos em sistemas mecatrônicos * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos em sistemas mecatrônicos |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas de circuitos de acionamentos elétricos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho * Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos * Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Evidenciar consciência de que a amabilidade é um valor que se manifesta pelo diálogo, empatia, tolerância, altruísmo, modéstia e gratidão e que este promove o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho. * Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho. * Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Máquinas** | * Computador com software específico e acesso à internet | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de Desenho * Sala de aula * Biblioteca * Laboratório de Informática | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Instrumentos de medição * Ferramentas manuais * EPIs e EPCs | | |
| **Recursos didáticos** | * Tela de Projeção * Normas técnicas * Apostilas Manuais e catálogos * Sites e aplicativos * Livros didáticos * Software de Desenho CAD * Software de Simulação Digital * Quadro Branco * Projetor | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

| **Módulo: ESPECÍFICO III** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM MECATRÔNICA | | | |
| **Unidade Curricular:** Projetos de Sistemas Embarcados | | | |
| **Carga Horária:** 40h | | | |
| **Função:**   * F.3 - Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade | | | |
| **Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas embarcados | | | |
| **Conteúdos Formativos** | | | |
| **Subfunção** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| 1. Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados | * 1. Considerando os requisitos e necessidades do cliente | * Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas mecatrônicos * Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto * Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras * Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados levantados no campo em função do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados a ser elaborado | 1. Pesquisa e Análise de Informações    1. Coleta de dados    2. Seleção de informações    3. Análise das informações e conclusões 2. Concepção do Projeto    1. Definição do escopo    2. Etapas de elaboração       1. Levantamento de dados       2. Requisitos do projeto       3. Desenho técnico       4. Dimensionamento       5. Detalhamentos       6. Memorial descritivo    3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Desenho Técnico de Projeto    1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador       1. Simbologia       2. Recursos de edição       3. Simulação de circuito    2. Posicionamento dos componentes do sistema na placa eletrônica    3. Distribuição dos circuitos    4. Diagramas eletrônicos    5. Integração e compatibilização de projetos    6. Impressão e manipulação de escalas 4. Documentação Técnica do Projeto    1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto    2. Dados de processo    3. Lista de materiais    4. Folha de dados de instrumentos e equipamentos    5. Leiaute da placa    6. Lista de cabos/diagrama de fiação    7. Diagrama de causa e efeito    8. Detalhes típicos de instalação    9. Memorial descritivo    10. Memorial de cálculo 5. Dimensionamento e Seleção dos Dispositivos nos Sistemas Embarcados    1. Componentes eletrônicos       1. Surface Mounting Devices - SMD       2. Pin Through Hole - PTH    2. Microcontroladores/Microprocessadores    3. Softwares       1. Ambiente de Desenvolvimento Integrado - IDE       2. Compilação       3. Programação       4. Simulação    4. Periféricos       1. Módulos de entradas       2. Módulos de saídas    5. Interface de IoT    6. Método de acionamento remoto via WEB e APP 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação    1. Normas Técnicas    2. Normas Regulamentadoras    3. Manual de fabricante    4. Procedimentos Técnicos    5. Ordem de Serviço 7. Gestão de Projetos    1. Delimitação de atividades    2. Ferramentas da Qualidade    3. Definição de etapas    4. Previsão de recursos    5. Elaboração de cronogramas |
| * 1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletrônicos e microcontrolados | * Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto * Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas * Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de circuitos eletrônicos e microcontrolados, pertinente para elaboração de projetos * Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados |
| * 1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados | * Analisar a viabilidade técnica de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados, tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações * Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados |
| * 1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados | * Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados |
| * 1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade | * Aplicar legislação e dispositivos normativos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos circuitos eletrônicos e microcontrolados, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente * Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho * Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados * Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados |
| **Capacidades Socioemocionais** | | | |
| * Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho. * Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando os referenciais técnicos, legais, normativos e institucionais. * Envolver-se com metas e desafios da equipe de trabalho, contribuindo com ideias e ações efetivas, demonstrando flexibilidade, espírito colaborativo e capacidade de adaptação, respeitando normas, padrões e acordos coletivos estabelecidos, fortalecendo as relações interpessoais e do senso de equipe. | | | |
| **Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais** | | | |
| **Equipamentos** | * Computador com software específico e acesso à internet | | |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de Desenho * Biblioteca * Laboratório de Informática * Sala de aula | | |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * EPIs e EPCs * Instrumentos de medição * Ferramentas manuais | | |
| **Recursos didáticos** | * Tela de Projeção * Livros didáticos * Apostilas Manuais e catálogos * Normas técnicas * Sites e aplicativos * Software de Desenho CAD * Software de Simulação Digital * Quadro Branco * Projetor | | |
| **Observações/recomendações** | * Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte | | |

1. Itinerário Formativo: nova nomenclatura conforme nova Metodologia Senai de Educação Profissional – MSEP. [↑](#footnote-ref-0)