SENAI
PELO FUTURO DO TRABALHO

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

PLANO DE CURSO
HABILITAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

TÉCNICO SEMIPRESENCIAL EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

EIXO TECNOLÓGICO
CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS

ITINERÁRIO NACIONAL 2021

SENAI
PELO FUTURO DO TRABALHO

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG

Flávio Roscoe Nogueira
Presidente da FIEMG
Presidente do Conselho Regional do SENAI DR-MG

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI
Departamento Regional de Minas Gerais – DR/MG

Christiano Paulo de Mattos Leal
Diretor Regional do SENAI DR-MG

Ricardo Aloysio e Silva
Gerente de Educação Profissional e Tecnologia

Joao Tomaz da Silva Junior
Gerente de Operações

Sueli Chaves Andrade
Coordenadora
Gerência de Educação Profissional e Tecnologia

Coordenação do Trabalho:
Núcleo de Desenvolvimento de Produtos de Tecnologia e Educação

Elaboração do Plano de Curso:
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

1. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ESCOLA

CNPJ	03.773.700/0003-79
Mantenedora	**Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial – SENAI/MG**
Mantida	SENAI Belo Horizonte Horto
Esfera Administrativa	**FEDERAL**
Endereço	Rua Santo Agostinho, 1717
Cidade / UF / CEP	Belo Horizonte, MG – CEP: 31035-490
Telefone / Fax	(31) 3482-5635 / (31) 3482-5628
E-mail de contato	arpaschoal@fiemg.com.br
Site da Unidade	www.fiemg.com.br

2. JUSTIFICATIVA

O SENAI, buscando acompanhar as evoluções do mercado produtivo mundial, frente às transformações tecnológicas da realidade industrial brasileira e alterações impostas ao perfil do trabalhador, participa efetivamente da Reforma da Educação Profissionalizante, bem como da realidade da indústria, no que diz respeito às necessidades de capacitação, qualificação e requalificação profissional dos trabalhadores do setor produtivo.

Destaca-se, portanto, o surgimento de uma demanda crescente de profissionais técnicos que congreguem determinados perfis de competência, capazes de suprir as carências detectadas no mundo do trabalho.

Em sintonia com as mudanças no contexto do trabalho e em consonância com a Legislação Educacional vigente, o SENAI DR/MG busca uma atuação profissional coerente com as imposições da contemporaneidade e assegurando assim, uma educação profissional vinculada às demandas do mundo produtivo e dos cidadãos.

Em reposta a esse desafio, foi elaborada por especialistas do SENAI, a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com o objetivo de nortear as ações pedagógicas da instituição, desde a concepção do Perfil Profissional a ser formado e do currículo até as estratégias educacionais a serem utilizadas com vistas ao desenvolvimento de competências.

O SENAI definiu como principal estratégia, a constituição de Comitês Técnicos Setoriais para contribuírem com a identificação e atualização das competências profissionais requeridas dos trabalhadores, responsabilizando-se particularmente pela definição dos perfis profissionais correspondentes as ocupações demandadas pelos segmentos industriais atendidos pelo SENAI.

Nesse contexto, o Perfil Profissional é o marco de referencia que expressa as competências profissionais que subsidiam o planejamento e o desenvolvimento das ofertas formativas.

Os Perfis Profissionais definidos por Comitês Técnicos Setoriais são referencias para o processo de elaboração do Desenho Curricular da oferta formativa.

O Desenho Curricular é o resultado do processo de concepção de ofertas formativas que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades referentes às competências de um perfil profissional. Esse processo realiza a transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências de um perfil profissional.

Para subsidiar a formatação dos **Cursos de Habilitação Técnica de Nível Médio** foi utilizada a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com base em Competências, compreendendo os conceitos, a saber:

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Fundamentos Técnicos e Científicos** – indicam a base sobre a qual se assenta uma qualificação, expressando desempenho. São de caráter geral e de natureza diversificada, necessários ao desenvolvimento de competências específicas e de gestão apontadas no perfil profissional.
- ✓ **Capacidades Sociais** – Capacidades que permitem responder a relações e procedimentos estabelecidos na organização do trabalho e integrar-se com eficácia, em nível horizontal e vertical, cooperando com outros profissionais de forma comunicativa e construtiva.
- ✓ **Capacidades Organizativas** – Capacidades de coordenar as diversas atividades, participar na organização do ambiente de trabalho administrar racional e conjuntamente os aspectos técnicos, sociais e econômicos implicados, bem como utilizar de forma adequada e segura, os recursos materiais e humanos a disposição.
- ✓ **Capacidades metodológicas –** Capacidades que permitem responder a situações novas e imprevistas que se apresentam no trabalho, com relação a procedimentos, sequencias, equipamentos e produtos bem como encontrar soluções apropriadas e tomar decisões autonomamente.
- ✓ **Desenho Curricular** é a tradução pedagógica do perfil profissional, representando a decodificação das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, de forma a assegurar o desenvolvimento das competências descritas no perfil. Está estruturado em módulos,

organizados internamente por Unidades Curriculares inter-relacionadas e identificadas com as competências do módulo.

- ✓ **Módulos** são conjuntos didáticos pedagógicos, sistematicamente organizados para o desenvolvimento das competências profissionais estabelecidas no perfil.
- ✓ **Unidades Curriculares** são unidades pedagógicas que articulam os conteúdos formativos, numa visão interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento das competências indicadas no perfil profissional. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são compostos por fundamentos técnicos e científicos ou capacidades técnicas, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, conhecimentos, habilidades e atitudes.

3. IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO

TITULARIDADE DA OCUPAÇÃO:	**TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**		**CBO:**	3001-05
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:	Técnica de Nível Médio		**C.H. DO CURSO:**	1240 horas
			CÓD. MATRIZ SGE:	HTAUTM_xxxx
NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO:	3		**EIXO TECNOLÓGICO:**	Controle de Processos Industriais
ÁREA TECNOLÓGICA	Automação e Mecatrônica	**SEGMENTO TECNOLÓGICO:**	Automação	
COMPETÊNCIA GERAL	O Técnico em Automação Industrial é o profissional que apresenta as competências necessárias para integrar sistemas e tecnologias e desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos, a medição e o controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente primando pelos preceitos da ética pessoal e profissional, conforme segue: ✓ Manter equipamentos e dispositivos em sistemas de controle e automação, considerando as seguintes etapas: elaborar o plano de manutenção e realizar a manutenção. ✓ Implementar equipamentos e dispositivos em sistemas de controle e automação, considerando as seguintes etapas: instalar, configurar e calibrar equipamentos e dispositivos de controle e automação, configurar softwares, executar o "start-up" do processo e atualizar a documentação do projeto. ✓ Atuar no desenvolvimento de sistemas de controle e automação, considerando as seguintes etapas: realizar levantamento de dados do processo, auxiliar na elaboração de projetos, programar dispositivos de controle e automação e elaborar a documentação técnica.			
REQUISITOS DE ACESSO:	▪ Estar cursando ou ter concluído o ensino médio; ▪ ter acesso à internet de banda larga (velocidade mínima de 1 Mbps); ▪ possuir uma conta própria de e-mail; ▪ ter disponibilidade para participar dos aulas presenciais nas datas agendadas no calendário escolar.			

RELAÇÃO DAS FUNÇÕES (UNIDADES DE COMPETÊNCIA)	
FUNÇÃO 1	Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
FUNÇÃO 2	Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
FUNÇÃO 3	Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

4. DESENHO CURRICULAR

4.1 Organização Curricular

UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA		
	TOTAL	EAD	PRESENCIAL
Comunicação e Informática Aplicada	54h	38h	16h
Introdução a Qualidade e Produtividade | **Autoinstrucional**	16h	16h	0
Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados	110h	86h	24h
Saúde e Segurança no Trabalho | **Autoinstrucional**	12h	12h	0
Fundamentos da Instrumentação	90h	66h	24h
Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação | **Autoinstrucional**	40h	40h	0
Sustentabilidade nos Processos Industriais | **Autoinstrucional**	8h	8h	0
Acionamentos Eletroeletrônicos	90h	66h	24h
Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos	50h	34h	16h
Medição de Variáveis Físicas Industriais	110h	78h	32h
Instrumentação Analítica	40h	32h	8h
Introdução a Indústria 4.0 | **Autoinstrucional**	24 h	24 h	0
Circuitos Microcontrolados	74h	58h	16h
Elementos Finais de Controle	40h	32h	8h
Sistemas Lógicos Programáveis	80h	56h	24h
Sistemas de Intertravamento Industrial	40h	32h	8h
Técnicas de Controle	80h	64h	16h

Introdução ao Desenvolvimento de Projetos | **Autoinstrucional**	12h	12h	0
Gestão da Manutenção Industrial	40h	32h	8h
Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0	120h	88h	32h
Projetos de Sistemas de Controle Indusrial	110h	78h	32h
Carga Horária Total	**1.240h**	**952h**	**288h**

* *Unidades Curriculares autoinstrucionais, a serem desenvolvidas de forma transversal .*

Em atendimento ao que preconiza a Resolução CNE nº 1, de 5 de janeiro de 2021, bem como o Catálogo Nacional de Curso Técnicos, o curso prevê o desenvolvimento de 20% de carga horária presencial e 80% de carga horária não presencial.

Obs.: De acordo com as características do planejamento pedagógico dos docentes e as necessidades de aprendizagem dos alunos, a Escola poderá flexibilizar as cargas horárias presenciais e EaD das Unidades Curriculares, assegurando, sempre, o desenvolvimento mínimo de 20% da carga horária total do curso para atividades presenciais, conforme determina a legislação vigente.

4.2 Detalhamento Das Unidades Curriculares

Ao final das Unidades Curriculares, ***Comunicação e Informática Aplicada; Introdução a Qualidade e Produtividade; Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados; Saúde e Segurança no Trabalho; Fundamentos da Instrumentação; Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação***; o aluno terá desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos básicos e transversais necessários ao desenvolvimento das competências específicas do perfil:

- Interpretar as normas da linguagem culta que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz.
- Reconhecer os requisitos técnicos e linguísticos e os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de textos técnicos de diferentes naturezas e finalidades.
- Reconhecer os requisitos de uso de software e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica.
- Reconhecer os requisitos de uso de diferentes recursos multimídia empregados no apoio à comunicação oral, escrita e visual.
- Interpretar dados, informações básicas e terminologias de textos técnicos (Situações de Aprendizagem, ordens de serviço, normas, procedimentos, manuais, planilhas, relatórios, catálogos, desenho técnicos, ...) relacionados à área tecnológica.
- Reconhecer princípios, padrões, critérios e normas que se aplicam à pesquisa de dados, informações e referências técnicas em meios digitais, considerando aspectos de confiabilidade, pertinência, atualização técnica, bem como os requisitos para o tratamento, organização, arquivamento e apresentação de resultados de pesquisas.
- Reconhecer normas aplicáveis a sistemas automatizados, sua importância e aplicação.
- Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas elétricos e eletrônicos de máquinas e equipamentos;
- Reconhecer unidades de medida aplicadas à eletroeletrônica, assim como as suas formas de conversão.
- Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso.
- Interpretar dados e informações da eletroeletrônica contidos na documentação técnica.
- Definir soluções matemáticas para diferentes tipos de problemas relacionados à eletroeletrônica aplicada a sistemas automatizados.

- Reconhecer diferentes instrumentos de medida dimensional linear e a conversão de entre o Sistema Internacional e Sistema Inglês.
- Reconhecer a importância da metrologia para garantia da informação e adequação dos sistemas de controle aos requisitos dos sistemas da qualidade.
- Reconhecer os elementos básicos do desenho técnico para interpretação de diagramas de instrumentação.
- Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na montagem de Instrumentos, suas características básicas, propriedades e aplicações.
- Reconhecer diferentes tipos de materiais, conexões e acessórios empregados em sistemas de instrumentação e controle, suas características, funções e requisitos de uso.
- Reconhecer diferentes tipos de processos industriais contínuos, suas principais características e finalidades a que se destinam.
- Reconhecer diferentes tipos de equipamentos que compõem processos industriais de transformações físicas e químicas.
- Reconhecer as diferentes estruturas de malhas de controle, suas tecnologias e os instrumentos que a compõem.
- Competências Associadas:
- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.
- Reconhecer padrões, critérios e requisitos para a organização de ambientes laborais e compreendê-los como condição para a qualidade e a segurança no trabalho.

Competências Associadas:

- ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- ✓ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.
- ✓ econhecer padrões, critérios e requisitos para a organização de ambientes laborais e compreendê-los como condição para a qualidade e a segurança no trabalho.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Comunicação e Informática Aplicada	**Carga horária:** 54h

Comunicação e Informática Aplicada é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas à comunicação oral e escrita e à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas, apresentações e pesquisas, de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a atuação do profissional.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Comunicação oral e escrita:**
  - Gramática aplicada ao texto (conforme deficiências dos alunos);
  - Estrutura de frases e parágrafos;
  - Comunicação oral: técnicas de argumentação;
  - Pesquisa (tipos e aplicações): bibliográfica; de campo; laboratorial; acadêmica.
  - Leitura e Interpretação de textos (relacionados à área tecnológica): Informativos; Jornalísticos; Técnicos; Vocabulário técnico;
- **Documentação da Área Tecnológica: definições, características, finalidades**.
  - Catálogos (físicos e eletrônicos)
  - Manuais de Fabricantes
  - Relatórios
  - Ordens de Serviço
  - Procedimentos
  - Normas Técnicas
  - Orçamentos
  - Boletins Técnicos
  - Checklist
  - Permissão de Trabalho
- **Informática**
  - **Sistema Operacional**: Criação de diretórios; Criação de atalhos; Ferramentas de sistemas; Instalação e desinstalação de softwares.
  - **Editor de Textos**: Ferramentas de desenho; Criação de índice;
  - **Editor de Planilhas Eletrônicas**
  - **Internet**: Criação de contas e uso de correio eletrônico.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se	- **Ética** ✓ Código de conduta; ✓ Respeito às individualidades; ✓ Ética nas relações interpessoais.

profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- ✓ Direitos e deveres individuais e coletivos;

- **Trabalho em equipe**
  - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
  - ✓ Trabalho em grupo;
  - ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
  - ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
  - ✓ Cooperação.
  - ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- **Organização de ambientes de trabalho**
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- **Segurança no Trabalho:**
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
  - ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
  - ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
  - ✓ Normas básicas de segurança.
- **Virtudes profissionais:**
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- **Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas**
- **Pesquisa**
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- MEDEIROS, João Bosco. **Português instrumental:** contém técnicas de elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Cochar. **Gramática:** texto, reflexão e uso. 3. ed. São Paulo:

Atual, 2008.

- BASTOS, Lília da Rocha et al. **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisas, teses, dissertações e monografias.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT:** comentadas para trabalhos científicos. 5. ed. rev. e ampl. Curitiba: Juruá, 2015.
- FRANÇA, Ana Shirley. **Comunicação escrita nas empresas:** teorias e práticas**.** São Paulo: Atlas, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BECHARA, Evanildo. Moderna gramática portuguesa. 38. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2015.
- MEDEIROS, João Bosco. Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas.12. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Introdução a Qualidade e Produtividade	**Carga horária:** 16h

Introdução a Qualidade e Produtividade é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das 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

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Qualidade**
  - Definição
  - Evolução da qualidade
- **Princípios da gestão da qualidade**
  - Foco no cliente.
  - Liderança.
  - Engajamento das pessoas.
  - Abordagem de processos.
  - Tomada de decisão baseado em evidências.
  - Melhoria.
  - Gestão de relacionamentos
- **Métodos e Ferramentas da Qualidade**
  - Definição e Aplicabilidade

- PDCA
- MASP
- Histograma
- Brainstorming
- Fluxograma de processos
- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de Ishikawa.
- CEP.
- 5W2H
- Folha de verificação.
- Diagrama de dispersão.

- **Filosofia Lean**

- Definição e importância
- Mindset
- pilares
- Etapas
  - ✓ Preparação
  - ✓ Coleta
  - ✓ intervenção
  - ✓ Monitoramento
  - ✓ Encerramento
- Ferramentas
  - ✓ Diagrama espaguete
  - ✓ Cronoanálise
  - ✓ Takt-time
  - ✓ Cadeia de valores
  - ✓ Mapa de fluxo de valor.

- **Visão Sistêmica**
  - Conceito
  - Microcosmo e macrocosmo
  - Pensamento sistêmico
- **Estrutura organizacional**
  - Formal informal;
  - Funções e responsabilidades;
  - Ornização das funções, informações e recursos;
  - Sistema de Comunicação.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa,	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados	**Carga horária:** 110h
Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos relacionados à eletroeletrônica, de forma a instrumentalizar o aluno e estabelecer as bases para que atue no desenvolvimento de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos e no desenvolvimento de sistemas micro controlados.	

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Eletricidade Básica**

– Eletrostática
– Grandezas elétricas *(Potência de base dez, números fracionários e decimais, múltiplos e submúltiplos, conversão de base numérica);
– Fontes de energia
– Instrumentos de medidas.
– Lei de Ohm *(Função Linear, Funções Trigonométricas)
– Associação dos resistores
– Leis de Kirchhof *(Sistemas Lineares)
– Potência e energia elétrica *(Funções do 1º e do 2º Grau).

- **Circuitos de Corrente Contínua**

– Circuitos série, paralelo e misto de corrente contínua
– Teoremas de Thévenin e Norton.

- **Eletrônica Analógica**

– Diodos
– Transistores (TBJ, MOSFET, IGBT, JFET)
– Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC)
– Amplificadores
– Osciladores
– Filtros
– Fontes de Alimentação

- **Ferramenta da Qualidade: 5S**

- **EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso.**

**Base matemática necessária para a aplicação de conhecimentos específicos no desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos.*

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	-

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações elétricas. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- NILSSON, James W. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 5. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Dispositivos semicondutores: tiristores controle de potência em CC e CA. 12 ed. São Paulo: Érica, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- COTRIM, Ademaro Machado Bittencourt. Instalações elétricas. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- ALCIATORE, David G.; HISTAND, Michael B. Introdução à mecatrônica e aos sistemas de medições. 4. ed. São Paulo: Editora McGrawHill, 2014.
- IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Malvino Gabriel. Elementos de eletrônica digital. 40. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- DUARTE, Marcelo de Almeida. Eletrônica analógica básica. São Paulo: LTC, 2017.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Saúde e Segurança no Trabalho	Carga horária: 12h
Saúde e Segurança no Trabalho é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas as diferentes situações profissionais.	

CONTEÚDOS RLACIONADOS

- **Segurança do Trabalho**
  - Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil
  - Hierarquia das leis
  - Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
  - CIPA
    - ✓ Definição
    - ✓ Objetivo
  - SESMT
    - ✓ Definição
    - ✓ Objetivo

- **Riscos Ocupacionais**
  - Perigo e risco
  - Classificação de Riscos Ocupacionais:
    - ✓ físico,
    - ✓ químico, biológico,
    - ✓ ergonômico
    - ✓ de acidentes
  - Mapa de Riscos

- **Medidas de Controle**
  - Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo

- **Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais**
  - Definição
  - Tipos
  - Causa:
    - ✓ Imprudência, imperícia e negligência
    - ✓ Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes
  - Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)
  - CAT

✓ Definição

- **Código de Ética profissional**
- **O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho.**

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	-

RGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Fudamentos da Instrumentação	**Carga horária:** 90h
Fundamentos da Instrumentação é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas que se aplicam aos processos industriais e à Instrumentação, considerando suas representações gráficas e tecnologias empregadas na Instrumentação industrial.	

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Instrumentos de Medida dimensional**
  - Régua: Unidades dimensionais lineares *(sistema métrico, números decimais, fração, transformação de unidades, potência de10)
  - Paquímetro
  - Micrometro
- **Metrologia aplicada a Instrumentação**
  - **A ciência da medição**: Conceitos Fundamentais; A Presença da Metrologia no Dia-a-Dia; A Importância da Metrologia para as Empresas.
  - **Processo de medição**: Fatores Metrológicos; Resultado da Medição.
  - **Calibração**: Por que calibrar; O processo de calibração *(razão, proporção, função do 1° e 2°grau) ; Padrões e Rastreabilidade; Materiais de Referência.
  - **Metrologia, Normalização e Conformidade**: Metrologia e as Normas Série ISO 9000; ISO/IEC 17025: Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração; Metrologia e Avaliação da Conformidade; Acordos de Reconhecimento Mútuo.
  - **Comprovação metrológica**
  - **Estrutura metrológica Internacional e Nacional**
  - **Estatística aplicada:** Vocabulário estatístico; Frequência absoluta, relativa e acumulada; Distribuição de frequência; Medidas de Tendência Central; Média aritmética, Média ponderada; Mediana; Medidas de dispersão; Variância; Desvio padrão.
- **Interpretação de Desenhos Técnicos**
  - **Elementos básicos de geometria:** Perspectivas isométricas; Projeções ortogonais; Normas técnicas; Formatos de papel; Legenda; Caligrafia Técnica; Escala; Cotagem e dimensionamento; Supressão de vistas; Cortes;

Vistas.

- **Ferramentas Manuais**
  - Alicates, Chaves de Fenda, Chaves Estrela, Chaves de Aperto, Chaves ajustáveis, Torquímetro.
  - Segurança no uso de ferramentas.
- **Características dos Materiais Metálicos para Tubos e conexões**
  - **Principais materiais para tubos**: Tubos de aço carbono; Aços-liga e aços inoxidáveis; Tubos de metais não-ferrosos; Tubos não-metálicos; Tubos de materiais plásticos; Conexões; Problema geral da seleção dos materiais.
- **Acessórios para montagem de instrumentos**
  - Eletrodutos, Canaletas, Bandejas e prateleiras, Calhas, Condutores elétricos, Pedestal, Caixa de junção, Painel.
- **Processos Industriais**
  - Tecnologia de funcionamento de processos industriais: química e petroquímica, celulose e papel, petróleo e gás, siderurgia, açúcar e álcool, alumínio, cimento, tratamento de água e esgoto
  - Equipamentos Industriais: Tubulações e acessório; Bomba: compressor; forno; caldeira; trocador de calor; reator; fluxogramas de processo.
- **Conceitos básicos de Instrumentação**
  - Malha aberta e fechada
- **Tecnologias da Instrumentação**
  - Pneumática, Eletrônica Analógica, digital, via rádio, Wireless
- **Classes dos instrumentos**
  - Sensor; Transmissor; Registrador; Indicador; Controlador; Elementos Finais de Controle; Conversor; transdutor
- **Características Gerais dos Instrumentos**
  - Range; Span; Repetitividade; Sensibilidade; Zona Morta; Precisão; Exatidão; Confiabilidade; Rangeabilidade; Histerese; Rastreabilidade; Tipos de Erro
  - Telemetria
- **Simbologia e Nomenclatura**
  - Norma ISA-5.1
  - Diagramas P&I

**Base matemática necessária para a aplicação de conhecimentos específicos no desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos.*

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- LIRA, Francisco Adval de. Metrologia na indústria. 10. ed. São Paulo: Ed. Érica, 2016.
- FLUKE. Calibração. Rio de Janeiro: SENAI/RJ, 2009.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação hidráulica: Dimensionamento e Análise de Circuitos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- BEGA, Egídio Alberto (org.). Instrumentação Industrial. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- DIAS, Carlos Alberto. Técnicas avançadas de instrumentação e controle de processos industriais. 2.ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012
- MATHIAS, Artur Cardozo. Válvulas: industriais, segurança, controle. 2. ed. São Paulo: Artiliber, 2014.
- PINTO, Alan Kardec; XAVIER Júlio Aquino Nascif. Manutenção: função estratégica. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitmark, 2013.
- FRANCHI, Claiton Moro. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- OLIVEIRA, André Schneider de. Controle e automação. Curitiba: Livro Técnico, 2012

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Introdução a Tecnoclogia da Informação e Comunicação	**Carga horária:** 40h

Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação é a unidade curricular que propicia 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

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Elementos da Comunicação**
  - Emissor;
  - Receptor;
  - Mensagem;
  - Canal;
  - Ruído;
  - Código;
  - Feedback.
- **Níveis de Fala**
  - Linguagem culta;
  - Linguagem técnica
    - ✓ Jargão
    - ✓ Características
- **Comunicação**
  - Identificação de textos técnicos
  - Relatórios;
  - Atas;
  - Memorandos;
  - Resumos.

- **Textos Técnicos**
  - Definição
  - Tipos e exemplos
  - Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
  - Interpretação

- **Informática**
  - Fundamentos de hardware
    - ✓ Identificação de componentes;

- ✓ Identificação de processadores e periféricos.

– Sistema Operacional
  - ✓ Tipos
  - ✓ Fundamentos e funções;
  - ✓ Barra de ferramentas;
  - ✓ Utilização de periféricos;
  - ✓ Organização de arquivos (Pastas)
  - ✓ Pesquisa de arquivos e diretórios;
  - ✓ Área de trabalho;
  - ✓ Compactação de arquivos;

- **Software de escritório**

– Editor de Textos
  - ✓ Tipos;
  - ✓ Formatação;
  - ✓ Configuração de páginas;
  - ✓ Importação de figuras e objetos;
  - ✓ Inserção de tabelas e gráficos;
  - ✓ Arquivamentos;
  - ✓ Controles de exibição;
  - ✓ Correção ortográfica e dicionário;
  - ✓ Quebra de páginas;
  - ✓ Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens;
  - ✓ Marcadores e numeradores;
  - ✓ Bordas e sombreamento;
  - ✓ Colunas;
  - ✓ Controle de alterações;
  - ✓ Impressão.

– Editor de Planilhas Eletrônicas
  - ✓ Funções básicas e suas finalidades;
  - ✓ Linhas, colunas e endereços de células;
  - ✓ Formatação de células;
  - ✓ Configuração de páginas;
  - ✓ Inserção de fórmulas básicas;
  - ✓ Classificação e filtro de dados;
  - ✓ Gráficos, quadros e tabelas;
  - ✓ Impressão.

- Editor de Apresentações
  - ✓ Funções básicas e suas finalidades;
  - ✓ Tipos;
  - ✓ Formatação;
  - ✓ Configuração de páginas;
  - ✓ Importação de figuras e objetos;
  - ✓ Inserção de tabelas e gráficos;
  - ✓ Arquivamentos;
  - ✓ Controles de exibição;
  - ✓ Criação de apresentações em slides e vídeos;
  - ✓ Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos.

- **Internet (World Wide Web)**
  - Políticas de uso;
  - Navegadores;
  - Sites de busca;
  - Download e gravação de arquivos;
  - Correio eletrônico;
  - Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
  - Armazenamento e compartilhamento em nuvem

- **Segurança da Informação**
  - Definição dos pilares da Segurança da Informação
  - Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação
  - Tipos de golpes na internet
  - Contas e Senhas
  - Navegação segura na internet;
  - Backup;
  - Códigos maliciosos (Malware)

- **Comunicação em equipes de trabalho**
  - Dinâmica do trabalho em equipe
  - Busca de consenso
  - Gestão de Conflitos

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	

Ao final das Unidades Curriculares, ***Sustentabilidade nos Processos Industriais; Acionamentos Eletroeletrônicos; Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos; Medição de Variáveis Físicas Industriais e Instrumentação Analítica;*** o aluno terá desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos básicos e transversais necessários ao desenvolvimento das competências específicas do perfil:

• ***Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais*** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas:
• Elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos para sistemas industriais;
• Elaborar circuitos de acionamento de motores elétricos;
• Atuar na aplicação de estratégias para a medição de variáveis físicas em processos industriais;
• Atuar na aplicação de estratégias para medição de variáveis químicas em processos industriais.

Competências Associadas:

- Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar comportamentos apresentados por pessoas em grupos e equipes.
- Identificar situações de risco à saúde e à segurança em diferentes contextos e processos de trabalho, assim como as formas de proteção a esses riscos.
- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Sustentabilidade nos Processos Industrirais	**Carga horária:** 08h
Sustentabilidade nos processos industriais é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das 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

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Desenvolvimento Sustentável**
  - Meio Ambiente
    - ✓ Definição
    - ✓ Relação entre Homem e o meio ambiente
  - Recursos Naturais
    - ✓ Definição
    - ✓ Renováveis
    - ✓ Não renováveis
  - Sustentabilidade
    - ✓ Definição
    - ✓ Pilares
    - ✓ Políticas e Programas
  - Produção e consumo inteligente
    - ✓ Uso racional de recursos e fontes de energia

- **Poluição Industrial**
  - Definição
  - Resíduos Industriais
    - ✓ Caracterização
    - ✓ Classificação
    - ✓ Destinação
  - Ações de prevenção da Poluição Industrial
    - ✓ Redução
    - ✓ Reciclagem
    - ✓ Reuso
    - ✓ Tratamento
    - ✓ Disposição
  - Alternativas para prevenção da poluição
    - ✓ Ciclo de Vida (Definição e Fases)
    - ✓ Logística Reversa (Definição e Objetivo)
    - ✓ Produção mais limpa (Definição e Fases)
    - ✓ Economia Circular (Definição e Princípios)

- **Organização de ambientes de trabalho**
  - Princípios de organização
  - Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - Organização do espaço de trabalho.
  - Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes

continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	✓ Estruturação

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Acionamentos Eletroeletrônicos	**Carga horária:** 90h
Acionamentos Eletroeletrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CONHECIMENTOS RELACIONADOS	

- **Circuitos em Corrente Alternada**
  - Indutores
  - Capacitores
  - Circuitos RC, RL e RLC *(Funções exponencial e logarítmica, funções e relações trigonométricas, números complexos)
  - Potência Elétrica
  - Sistema elétrico trifásico
  - Magnetismo, eletromagnetismo e transformadores.
- **Motores elétricos**
  - Tipos e características de motores elétricos;
  - Isolação elétrica
  - Esquemas de ligação do motor
  - Eficiência energética em motores elétricos: Rendimento; Fator de potência.
  - Especificações de motores elétricos.
- **Acionamentos**
  - Dispositivo de proteção e manobra de motores
  - Dispositivos de comando e sinalização;
  - Diagramas elétricos industriais: Simbologia normalizada; Normas técnicas aplicadas ao circuito elétrico de

acionamento de motores elétricos.
  - Partida de motores (direta, reversora trifásica, estrela-triângulo): Aplicações; Montagem.
  - Partida eletrônica de motores (soft-starter): Aplicações; Montagem; Especificações; Parametrização do drive.
  - Inversor de frequência: Aplicações; Montagem; Especificações de um inversor de frequência; Parametrização do drive.
  - Servoacionamento: Aplicações; Sensores de Posição Angular: Encoders, Resolvers; Montagem; Especificações de um servoacionamento; Parametrização do drive.
- **Documentação Técnica**
  - Normas
  - Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.
- **Segurança no Trabalho:**
  - Inspeções de segurança;
- **Saúde ocupacional:**
  - Conceito
  - Exposição ao risco
  - Doenças ocupacionais
  - O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde;
  - Ergonomia
  - PCSMO
  - Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação

**Base matemática necessária para a aplicação de conhecimentos específicos no desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos.*

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho

atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações elétricas.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- NILSSON, James W. **Circuitos elétricos.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos.** 5. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.
- INSTITUTO EUVALDO LODI (NC); CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS; PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Acoplamento motor carga:** guia básico. Brasília: Confederação

Nacional da Indústria: Eletrobrás: Procel Indústria, 2009.

- NASCIMENTO JÚNIOR , Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas:** teoria e ensaios. 4. ed. São Paulo: Editora Érica, 2011.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de frequência.** 2. ed. São Paulo: Érica, 2014

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. 9. ed. São Paulo: Érica, 1998.
- COTRIM, Ademaro Machado Bittencourt. **Instalações elétricas.** 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- SIMONE, Gilio Aluisio. **Máquinas de indução trifásicas**: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo: Ed. Érica, 2010.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos	**Carga horária:** 50h

Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de diagramas hidráulicos e pneumáticos dedicados a sistemas de automação.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Introdução à Pneumática e Hidráulica**
  - Mecânica dos fluidos
  - Relações de vazão e pressão
  - Fluidos para realizar trabalho
  - Projetos de Pneumática e Hidráulica
- **Normas Técnicas, (NBR, normas internacionais), NRs e Normas específicas.**
  - Referências Normativas
  - Símbolos Básicos
  - Elementos Funcionais
  - Mecanismos de Acionamento
  - Unidades de conservação
  - Distribuição
  - Gestão da qualidade
- **Circuitos hidráulicos**
  - Simbologia
  - Fluidos hidráulicos
  - Válvulas hidráulicas
  - Princípio de funcionamento de bombas

- Atuadores hidráulicos
- Eletrohidráulica
- Elementos de acionamento, de controle e de atuação
- Catálogos e manuais hidráulicos
- Software de simulação
- Hidráulica proporcional: Princípios; Componentes; Circuitos.

- **Circuitos pneumáticos**
  - Simbologia
  - Ar comprimido
  - Válvulas pneumáticas
  - Trocadores de Calor
  - Compressores
  - Atuadores pneumáticos
  - Preparação do ar comprimido
  - Dimensionamento de redes de distribuição
  - Dimensionamento dos componentes do circuito
  - Eletropneumática
  - Elementos de Acionamento
  - Elementos de Controle
  - Elementos de Atuação
  - Dimensionamento de circuitos pneumáticos
  - Metodologias de desenvolvimento de circuitos pneumáticos
  - Catálogos e Manuais pneumáticos
  - Software de simulação

- **Relações de trabalho:**
  - Organograma
  - Cultura organizacional;
  - Relacionamentos internos
  - Relacionamento com representações externas.
  - Relação ganha x ganha x jogo soma zero

- **Conflitos nas Organizações:**
  - Tipos;
  - Características;
  - Fatores internos e externos;
  - Causas x Consequências.

  Clima organizacional.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial,

	acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática:** projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica:** Dimensionamento e Análise de Circuitos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- SILVA, Elson Miranda. **Acionamentos eletropneumáticos**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2015.
- ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- SILVA, Osmar José Leite da. **Válvulas industriais**. 2. ed. São Paulo: QualityMark, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- MOREIRA, Ilo da Silva. **Técnicas de construção de esquemas pneumático de comando**. São Paulo: SENAI/SP, 2013. (Coleção Automação)
- FERNANDES, Paulo S. Thiago. **Montagens industriais:** planejamento, execução e controle. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Artiliber, 2009.
- WEISZ, Joel. **Projetos de inovação tecnológica:** planejamento, formulação, avaliação, tomada de decisões. Brasília: Instituto Euvaldo Lodi (NC), 2009.
- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. 9. ed. São Paulo: Érica, 1998.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Medição de Variáveis Físicas Industriais	**Carga horária:** 110h
Medição de Variáveis Físicas Industriais é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a aplicação de estratégias na medição de variáveis físicas em processos industriais.	

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Variável Pressão**
  - Importância de sua medição
  - Unidades de Pressão
  - Definição de Pressões
  - Tipos de Pressão
  - Comportamento dinâmico da Pressão
  - Elementos mecânicos para medição de Pressão
  - Chaves de Pressão
  - Transmissores de Pressão
  - Calibração de instrumentos de Pressão
  - Relatório de Calibração
  - Segurança na medição de pressão
- **Variável Nível**
  - Importância de sua medição
  - Definição de Nível
  - Unidades de Nível
  - Comportamento dinâmico do Nível
  - Medidores diretos de Nível
  - Medidores Indiretos de Nível
  - Chaves de Nível
  - Transmissores de Nível
  - Calibração de instrumentos de Nível
  - Relatório de Calibração
  - Segurança na medição de variável nível
- **Variável Vazão**
  - Importância de sua medição
  - Unidades de Vazão
  - Definição de Vazão
  - Características dos Fluidos
  - Tipos de escoamento

- Comportamento dinâmico da Vazão
- Medidores deprimogênios de Vazão
- Medidores lineares de Vazão
- Medidores especiais de vazão
- Medidores volumétricos de Vazão
- Medidores em canais abertos
- Transmissores de Vazão
- Calibração de instrumentos Vazão
- Relatório de Calibração
- Segurança na medição de vazão

- **Variável Temperatura**
  - Importância de sua medição
  - Definição de Temperatura
  - Unidades de Temperatura
  - Medidores de Temperatura
  - Comportamento dinâmico da temperatura
  - A Dilatação de Líquido
  - A Dilatação de Sólido
  - A Pressão de Gás
  - A Pressão de Vapor
  - Termoresistência
  - Termopar
  - Termômetros de Contato Indireto
  - Transmissores de Temperatura
  - Calibração de instrumentos Temperatura
  - Relatório de Calibração
  - Segurança na medição de Temperatura
- **Variável Densidade**
  - Importância de sua medição
  - Conceito de densidade
  - Unidades de densidade
  - Princípio de Arquimedes
  - Comportamento dinâmico da Densidade
  - Hidrômetros
  - Sensores tipo Deslocamento
  - Medidores de Pressão Diferencial
  - Medidores de Radiação
  - Medidores de Peso, com Volume Fixo
  - Medição da Densidade de Gases
  - Medidores de Densidade por Vibração

– Relatório de Calibração – Segurança na medição de Densidade

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BEGA, Egídio Alberto (org.). **Instrumentação industrial.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- ALVES José Luiz Loureiro. **Instrumentação controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC 2010.
- OSCAR, Ricardo. **Instrumentação industrial:** controle total de processos. São Paulo: Érica, 2016.
- MELO, Flávio Barbosa. **Instrumentação industrial essencial**. São Paulo: AllPrint, 2018.
- FUNDAMENTOS de Instrumentação: pressão, nível, vazão, temperatura. São Paulo: SENAI/SP, 2015. (Coleção Automação).
- FUNDAMENTOS de Instrumentação: analítica, processos industriais, válvulas. São Paulo: SENAI/SP, 2015. (Coleção Automação).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- DIAS, Carlos Alberto. **Técnicas avançadas de instrumentação e controle de processos industriais**. 2.ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Instrumentação Industrial:** conceitos, aplicações e análises. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores lógicos programáveis:** sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Instrumentação Analítica	**Carga horária:** 40h
Instrumentação Analítica é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a aplicação de estratégias de medição de variáveis químicas em processos industriais.	

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Química**
  - Matéria e energia
  - As substâncias químicas, misturas, transformação da matéria, matéria e energia
  - Classificação periódica dos elementos químicos: configurações eletrônicas
  - Ligações Químicas: ligação iônica e ligação covalente;
  - Funções químicas: ácidos, bases e hidróxidos
  - Noções de reações químicas
- **Sistemas de amostragem**
  - Características físicas das mostras
  - Características químicas das amostras
- **Princípios de funcionamento de analisadores**
  - **De gases por**: Condutibilidade térmica; Absorção de radiação infravermelho; Gascromatografia.
  - **Analisador de Oxigênio:**
    Paramagnético; eletroquímico com célula de óxido de zircônia
  - **Analisadores em meio líquido:** pH; Condutividade elétrica; Umidade.
  - **Manutenção de Analisadores:** Manutenção preditiva; Manutenção corretiva; Calibração; Ajustes de analisadores de processos; Segurança e qualidade aplicada à Instrumentação analítica.
- **Iniciativa:**
  - Conceito
  - Importância, valor
  - Formas de demonstrar iniciativa
  - Consequências favoráveis e desfavoráveis.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ ✓ Estruturação
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	

- FUNDAMENTOS de Instrumentação: analítica, processos industriais, válvulas. São Paulo: SENAI/SP, 2015. (Coleção Automação).
- KOTZ, John; TREICHEL, Paul. **Química geral e reações químicas.** São Paulo: Cengage Learning, 2016. v.1.
- KOTZ, John; TREICHEL, Paul. **Química geral e reações químicas.** São Paulo: Cengage Learning, 2016. v.2.
- ATKINS, Peter W.; JONES, Loretta. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2011.
- BARBOSA, Gleisa Pitareli. **Operações da indústria química:** princípios, processos e aplicações. São Paulo: Érica, 2015.
- ALVES José Luiz Loureiro. **Instrumentação controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- PATNAIK, Pradyot. **Guia geral:** propriedades nocivas das substâncias químicas. 2. ed. Belo Horizonte: Ergo, 2011. v.1.
- PATNAIK, Pradyot. **Guia geral:** propriedades nocivas das substâncias químicas. 2. ed. Belo Horizonte: Ergo, 2011. v.2.
- GAUTO, Marcelo Antunes; ROSA, Gilber Ricardo. **Química industrial.** São Paulo: Bookman, 2012.
- BEGA, Egídio Alberto (org.). **Instrumentação Industrial.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

Ao final das Unidades Curriculares, ***Introdução a Indústria 4.0; Circuitos Microcontrolados; Elementos Finais de Controle; Sistemas Lógicos Programáveis; Sistemas de Intertravamento Industrial; Técnicas de Controle***; o aluno terá desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos básicos e transversais necessários ao desenvolvimento das competências específicas do perfil:

• ***Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais*** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas:

- Elaborar sistemas eletrônicos microcontrolados;
- Elaborar estratégias para controle contínuo de variáveis em processos industriais;
- Elaborar sistemas lógicos programáveis;
- Elaborar sistemas de intertravamento para o controle de processos industriais;
- Realizar a especificação de elementos finais de controle para processos industriais.

Competências Associadas:

- Posicionar-se, de forma fundamentada, em relação à presença ou à ausência de princípios ou elementos éticos em diferentes situações e contextos.
- Organizar e distribuir atividades entre trabalhadores de equipe multidisciplinar, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.

- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, mantendo atitudes sustentáveis.
- Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.
- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Introdução a Indústria 4.0	**Carga horária:** 24h
Introdução a Indústria 4.0 é a unidade curricular que propicia 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

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Histórico da evolução industrial.**
  - 1ª Revolução Industrial
    - ✓ Mecanização dos processos
  - 2ª Revolução Industrial
    - ✓ A eletricidade
    - ✓ O petróleo
  - 3ª Revolução Industrial
    - ✓ A energia nuclear
    - ✓ A automação
  - 4ª Revolução Industrial
    - ✓ A digitalização das informações
    - ✓ A utilização dos dados
- **Tecnologias Habilitadoras**
  - Definições e aplicações
    - ✓ Big Data
    - ✓ Robótica Avançada
    - ✓ Segurança Digital
    - ✓ Internet das Coisas (IoT)
    - ✓ Computação em Nuvem
    - ✓ Manufatura Aditiva
    - ✓ Manufatura Digital
    - ✓ Integração de Sistemas

- **Inovação**
  - Definição e característica
    - ✓ Inovação x Invenção
  - Importância
  - Tipos
    - ✓ Incremental
    - ✓ Disruptiva
  - Impactos
- **Raciocínio Lógico**
  - Dedução
  - Indução
  - Abdução
- **Comportamento Inovador**
  - Postura Investigativa
  - Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)
  - Curiosidade
  - Motivação Pessoal
- **Visão sistêmica**
  - Elementos da organização e as formas de articulação entre elas
  - Pensamento sistêmico

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho.

melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Circuitos Microcontrolados	**Carga horária:** 74h
Circuitos Microcontrolados é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de sistemas microcontrolados dedicados à automatização de processos industriais.	

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Eletrônica Digital**
  - Códigos numéricos e alfanuméricos
  - Código BCD (*Binary Coded Decimal*)
  - Portas Lógicas e Tabela Verdade
  - Multiplexadores
  - Conversores D/A e A/D
  - Codificadores e Decodificadores
  - Circuitos Integrados
- **Microcontroladores**
  - Arquitetura de microcontroladores
  - Algoritmos
  - Programação de microcontroladores
  - Tipos de dados
  - Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores;
  - Estruturas de decisão e repetição
  - Interrupções internas e externas
  - Entradas e saídas analógicas
  - Entrada e saída de dados.
  - Protocolos de Comunicação.
  - Simulação do funcionamento através de software.
- **Documentação Técnica**
  - Normas
  - Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.
- **Desenvolvimento profissional e empreendedorismo:**
  - Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional);
  - Empregabilidade.

– Persuasão e rede de contatos;
– Independência e autoconfiança;
– Cooperação como ferramenta de desenvolvimento.
– Atitudes empreendedoras;
– Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se,	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Malvino Gabriel. **Elementos de eletrônica digital.** 40. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC:** programação em C. 7. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- MALVINO, Albert P.; BATES, David J. **Eletrônica:** volume 1. 8. ed. São Paulo: Editora McGrawHill, 2016.
- MALVINO, Albert P.; BATES, David J.. **Eletrônica:** volume 2. 8. ed. São Paulo: Editora McGrawHill, 2016.
- DUARTE, Marcelo de Almeida. **Eletrônica analógica básica.** São Paulo: LTC, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.
- ALCIATORE, David G.; HISTAND, Michael B. **Introdução à mecatrônica e aos sistemas de medições.** 4. ed. São Paulo: Editora McGrawHill, 2014.
- CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. **Laboratório de eletricidade e eletrônica.** 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Elementos Finais de Controle	**Carga horária:** 40h
Elementos Finais de Controle é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a especificação de Elementos Finais de Controle, levando em consideração as estratégias de controle, aplicações e a dinâmica das variáveis de processo.	

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Elementos Finais de Controle**
  - Definição
  - Tipos de Válvulas
  - Partes das Válvulas: Corpo, Castelo e Atuador
  - Aplicação de Válvulas
  - Características das Válvulas
  - Materiais para construção da Válvulas
  - Seleção de Válvulas
  - Dimensionamento de Válvulas
  - Especificação de Válvulas
  - Classes de vedação de Válvulas
  - Acessórios de Válvulas
  - Instalação de Válvulas
  - Calibração de Válvulas
  - Válvulas de Segurança
  - Normas de segurança
  - Gestão da qualidade

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação.

CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BEGA, Egídio Alberto (org.). Instrumentação Industrial. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- ALVES José Luiz Loureiro. Instrumentação controle e automação de processos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

- MATHIAS, Artur Cardozo. Válvulas: industriais, segurança, controle. 2. ed. São Paulo: Artiliber, 2014.
- PINTO, Alan Kardec; XAVIER Júlio Aquino Nascif. Manutenção: função estratégica. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitmark 2013.
- SILVA, Osmar José Leite da. Válvulas industriais. 2. ed. São Paulo: QualityMark, 2010.
- MOREIRA, Ilo da Silval. Técnicas de construção de esquemas pneumático de comando. São Paulo: SENAI/SP, 2013. (Coleção Automação).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática:** projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores lógicos programáveis:** sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Sistemas Lógicos Programáveis	**Carga horária:** 80h

Sistemas Lógicos Programáveis é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização do controle de sistemas automatizados pela programação e especificação de hardware de sistemas lógicos programáveis (CLPs).

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Aplicação de Sensores Digitais e Analógicos**
  - Sensores ópticos
  - Sensores de ultrassom
  - Sensores indutivos
  - Sensores capacitivos
  - Sensores de pressão
  - Sensores de aceleração
  - Células de carga
  - Sensores de vazão
  - Sensores de temperatura
  - Sensores de posição linear
  - Transdutores industriais
- **Controlador Lógico Programável (CLP)**

- Princípios de funcionamento;
- Arquitetura e elementos de hardware: Unidade Central de Processamento (CPU); Sistemas de memórias; Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas); Módulos de interfaces a Relé; Módulos especiais.
- Programação do CLP:
  - ✓ Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas);
  - ✓ Varredura (*scan*) do programa;
  - ✓ Linguagem de programação;
  - ✓ Estruturas básicas de programação;
  - ✓ Instruções de temporizadores;
  - ✓ Instruções de contadores;
  - ✓ Instruções de manipulação de dados;
  - ✓ Instruções de matemática;
  - ✓ Instruções de registro e deslocamento de dados;
  - ✓ Técnicas estruturadas de programação;
  - ✓ Situações marginais: lógicas de emergência, lógicas de segurança, reset, ciclo automático, ciclo passo a passo, redundância, interrupções.
- Diagrama elétrico de representação do CLP.
- Práticas de verificação de defeitos.

- **Documentação Técnica**
  - Normas
  - Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho.

melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Sistemas fieldbus para automação industrial:** deviceNet, CANopen SDS e Ethernet. São Paulo: Érica, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores lógicos programáveis:** sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto.** 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. (Coleção Estude e Use. Série Automação Industrial).
- ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima; **Automação de processos com Linguagem Ladder e Sistemas supervisórios.** São Paulo: LTC, 2014.
- CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial:** controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais:** fundamentos e

aplicações. 8. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC:** programação em C. 7.ed. São Paulo: Érica, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- BEGA, Egídio Alberto (org.). **Instrumentação Industrial.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Malvino Gabriel. **Elementos de eletrônica digital.** 40. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Sistemas de Intertravamento Industrial	**Carga horária:** 40h

Sistemas de Intertravamento Industrial é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a análise do funcionamento, interpretação, aplicação, diagnóstico e manutenção de sistemas de Intertravamento aplicados em plantas industriais, monitorar as condições operacionais, mantê-la dentro dos limites seguros, em uma condição segura, gerar alarmes ou mesmo a condição de parada.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Risco em indústrias de processos**
  - Conceitos: Análise de risco; Técnicas de identificação de perigos; Analise preliminar de perigo; What-If (e se).
- **Nível de Integridade de Segurança (SIL)**
  - Determinação dos níveis de segurança: SIL 0; SIL 1; SIL 2; SIL 3; SIL 4 ;
- **Requisitos e Normas para os SIS**
  - Requisitos: Parada segura; Confiabilidade; Diagnósticos; Disponibilidade; Redundâncias.
  - Normas
- **Implementação de lógica de Intertravamento (relés, portas lógicas e CLP)**
  - Desenvolvimento de alarme e proteção
  - Documentação para elaboração do SIS: Tabela de causa/efeito; Diagrama funcional; Diagrama lógico; Diagrama de conexão; P&I.
- **Funcionamento, diagnóstico de defeitos:**
  - Instalação, comissionamento e validação do SIS
  - Operação e manutenção do SIS
  - Modificações do SIS

- **Meio ambiente e sustentabilidade:**
  - Política Nacional de Resíduos Sólidos
  - Regulamentações para controle de efluentes e emissões.
  - Responsabilidades socioambientais e jurídicas do Técnico em Automação

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se,	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	

BIBLIOGRAFIA BÁSCICA

- ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- BEGA, Egídio Alberto (org.). **Instrumentação Industrial.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Malvino Gabriel. **Elementos de eletrônica digital.** 40. ed. São Paulo: Érica, 2007.
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- NATALE, Ferdinando. **Automação industrial.** 10. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008.
- THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais:** fundamentos e aplicações. 8. ed. São Paulo: Érica, 2011.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Técnicas de Controle	**Carga horária:** 80h

Técnicas de Controle é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que se aplicam à elaboração e análise do comportamento das estratégias para controle contínuo de sistemas de processos industriais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Tipos de processo**
  - Contínuo, Discreto e Batelada.
- **Tolerâncias para controle de processo.**
  - Limites máximos e mínimos

  - Valores operacionais de segurança
  - Transitório e Indicadores de Performance: Regulação; Estabilidade; Tempo de acomodação; Tempo de subida; Sobrelevação; Sensibilidade; Rejeição de distúrbios.
- **Características dinâmicas das variáveis**
  - Resistência
  - Capacitância: Tempo morto; Conceitos de variáveis estáticas e semi-estáticas.
- **Técnicas de Controle**
  - Conceitos e Terminologias
  - Tipos de Controle: Manual; Automático.
  - Tipos Básicos e Processo: Auto-regulante; Integrante; Run away.
  - Vantagens do Controle Automático
  - Estabilidade das Malhas de Controle
  - Controladores (CLP, Sigle loop, Multi loop
  - SDCD, Microcontroladores): Tipos e características; Parametrização; Configuração.
  - Algoritmo PID
  - Controlabilidade das Variáveis
  - Controle Multivariável: Feedback; Feedforward; Cascata; Razão; Split range; Auto seletor; Limites cruzados.
- **Sintonia do Controlador em malhas**
  - Conceitos
  - Técnicas de Sintonia
- **Parâmetros de controle**
  - Conceitos de funções de transferência
  - Conceitos de domínio tempo e frequência.
- **Segurança**
  - Riscos ocupacionais na instalação
  - Acidentes de trabalho em instalações
  - Medidas de proteção – Procedimentos de segurança
  - Utilização de equipamentos de proteção individual
  - Utilização de equipamentos de proteção coletiva
- **Sistema de Gestão da Qualidade:**
  - Conceito
  - Aplicação
  - ISO9001: aspectos centrais.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa, responsabilidade	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BEGA, Egídio Alberto (org.). **Instrumentação Industrial.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.
- ALVES José Luiz Loureiro. **Instrumentação controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC 2010.
- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto.** 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. (Coleção Estude e Use. Série Automação Industrial).
- NATALE, Ferdinando. **Automação industrial.** 10. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controle de processos industriais.** São Paulo: Érica, 2011.
- SILVA, Osmar José Leite da. **Válvulas industriais**. 2. ed. São Paulo: QualityMark, 2010.
- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática:** projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- AUTOMAÇÃO. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. (Novo Telecurso).
- MATHIAS, Artur Cardozo. **Válvulas:** industriais, segurança, controle. 2. ed. São Paulo: Artiliber, 2014.
- CASTRUCCI, Plínio Benedicto de Lauro; BITTAR, Anselmo; SALES, Roberto Moura. **Controle automático.** 2. ed. São Paulo: LTC, 2018.
- GARCIA, Cláudio. **Controle de processos industriais:** estratégias convencionais. São Paulo: Blücher, 2017.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores lógicos programáveis:** sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

Ao final das Unidades Curriculares, ***Introdução ao Desenvolvimento de Projetos; Gestão de Manutenção Industrial; Tecnologia da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0 e Projetos de Sistemas de Controle Industrial;*** o aluno terá desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos básicos e transversais necessários ao desenvolvimento das competências específicas do perfil:

- ***Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais*** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas:
- Elaborar sistemas de controle industrial; Instalar instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces;
- Comissionar o sistema de controle e automação;
- Criar interface e comunicação de sistemas com os usuários;
- Gerenciar dados e indicadores de sistemas;
- Manter sistemas de automação e controle.

Competências Associadas:

- Apresentar postura e atitudes éticas, demonstrando virtudes e valores profissionais.
- Reconhecer o seu papel como líder de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.
- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde e segurança às atividades sob a sua responsabilidade.
- Aplicar os princípios da inovação em suas rotinas pessoais e nas atividades profissionais.
- Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	**Carga horária:** 12h
Introdução ao Desenvolvimento de Projetos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos.	

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Projetos**
  - Definição
  - Tipos
  - Características
  - Fases
    - ✓ Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)
    - ✓ Fundamentação
    - ✓ Planejamento
    - ✓ Viabilidade
    - ✓ Execução
    - ✓ Resultados
    - ✓ Apresentação
  - Normas técnicas relacionadas a projetos
- **Métodos de Desenvolvimento de projeto**
  - Método indutivo
  - Método dedutivo
  - Método hipotético-dedutivo
  - Método dialético
- **Formulação de hipóteses e perguntas**
  - Argumentação;
  - Colaboração;
  - Comunicação;
- **Postura Investigativa**
- **Estratégias de Resolução de problemas**

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo;

hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Gestão da Manutenção Industrial	**Carga horária:** 40h
Gestão da Manutenção Industrial é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da gestão de manutenção em sistemas de automação e controle.	

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Diagnóstico em Sistemas de automação e controle**
  - Documentação técnica: Normas; Procedimentos Técnicos; Catálogos; Manuais; Projetos;
  - Técnicas e Metodologias de diagnóstico;
  - Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos;
  - Inspeções: visuais e instrumentais;
  - Indicadores de desempenho de manutenção e seus sistemas;
  - Componentes e equipamentos: especificações técnicas, aplicações e vida útil;
  - Plano de manutenção;
  - Histórico de Manutenção.
- **Planejamento e Controle da Manutenção – PCM:**
  - Ordens de Serviço;
  - Lista de peças e ferramentas;
  - Procedimentos de manutenção e *checklist* das tarefas;
  - Planos de manutenção;
  - Equipes de manutenção (internas e terceirizadas);
  - Cronograma de manutenção;
  - Previsão de recursos tecnológicos.
- **Manutenção de sistemas Automação e Controle**
  - Análise de falhas;
  - Normas técnicas e de Segurança;
  - Metodologias;
  - Procedimentos;
  - Técnicas;
  - Simulação computacional do comportamento de fluidos nos sistemas mecânicos;
  - Ferramentas estatísticas e avaliação de desempenho de recursos humanos;
  - Segurança na Manutenção de sistemas de automação e controle: riscos; normas de segurança; procedimentos de segurança;
  - Gestão de resíduos sólidos e líquidos em Manutenção Mecânica.

- **Documentação técnica**
  - Procedimentos de Manutenção;
  - Planilhas de distribuição da manutenção: preventiva, corretiva, preditiva e manutenção produtiva total.
- **Planejamento Estratégico:**
  - Missão;
  - Visão;
  - Valores;
  - Análise SWOT;
  - Mapa Estratégico;
  - Objetivos Estratégicos;
  - Indicadores Estratégicos;
  - Metas;
  - Plano de Ação.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e

- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- CUKIERMAN, Zigmundo Salomão. **O modelo PERT/CPM aplicado a gerenciamento de projetos.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção:** função estratégica. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitmark, 2013.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas:** o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 4. ed. Barueri: Manole, 2014.
- ALMEIDA, Paulo Samuel de; **Gestão da manutenção aplicado às áreas industrial, predial e elétrica.** São Paulo: Érica, 2018.
- XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a manutenção produtiva**. 2 ed. São Paulo: Falconi, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- KIRCHNER, Arndt et al. (Coord.). **Gestão da qualidade:** segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Blücher, 2009.
- FILIPPO FILHO, Guilherme. **Automação de processos e de sistemas**. São Paulo: Érica, 2014.
- MANUTENÇÃO. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. (Novo Telecurso).

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Tecnologia da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0	**Carga horária: 120h**

Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0 é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a implementação e a manutenção da comunicação que se dá entre equipamentos integrados por intermédio de redes industriais e sistemas supervisórios, com vistas à coleta, ao tratamento e à distribuição de informações importantes à gestão industrial, aplicando conceitos que são base para a indústria 4.0.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Redes Industriais**
  - Modelo OSI/ISO
  - Transmissão de dados (*Simplex, Half Duplex e Full Duplex*)
  - Topologias e arquitetura de redes
  - Meios físicos de transmissão
  - Modelos de acesso às redes (mestre/escravo; cliente/servidor; produtor/consumidor)
  - Protocolos de comunicação para redes industriais
  - Internet das Coisas Industrial (Industrial IoT): Conceito e aplicações; Sensorização; Computação em Nuvem.
- **Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface Homem-Máquina (IHM)**
  - Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM.
  - Sistemas de supervisão: local e remoto;
  - Funcionalidades do sistema de supervisão: Modos de comunicação; Configuração do driver de comunicação; Desenvolvimento de interfaces gráficas; Mapa de registradores; Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção); Visualização de dados; Gráficos de Tendência e Históricos; Processamento de alarmes; Histórico de falhas; Gerenciamento de acesso por usuários.
  - Integração com Banco de Dados: Segurança Digital (*Cyber Security*); Geração de dados para Big Data; Computação em Nuvem.
  - Plataformas de Interfaces com o Usuário: *Tablets e Smart Phones*; Óculos de realidade aumentada e virtual.
  - Conceitos de integração do sistema SCADA com MES e ERP
- **Sistemas Ciberfísicos**
  - Conceito e aplicações
  - Integração vertical e horizontal
- **Documentação Técnica**
  - Normas
  - Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.
- **Virtudes profissionais: conceitos e valor:**
  - Responsabilidade;

- Iniciativa;
- Honestidade;
- Sigilo;
- Prudência;
- Perseverança;
- Imparcialidade.

- **Legislação do trabalho**
  - Direitos do Trabalhador
  - Deveres do Trabalhador
- **Inovação:**
  - Visão inovadora.
  - A inovação na gestão de equipes de trabalho
  - Patentes;
  - Propriedade intelectual.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais:

atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Sistemas fieldbus para automação industrial:** deviceNet, CANopen SDS e Ethernet. São Paulo: Érica, 2009.
- ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. **Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios**. São Paulo: LTC, 2014.
- STEVAN JR, Sergio Luiz . **Industria 4.0:** fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Érica, 2018.
- SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial** . São Paulo: Edipro, 2016.
- SANTOS, Sandro**. Introdução à indústria 4.0:** saiba tudo sobre a revolução das máquinas. São Paulo: ssinvestimentos, 2018.
- PETRUZELLA, Frank D.; PERTENCE JR, Antônio. **Controladores lógicos programáveis**. 4. ed. Porto Alegre: Bookamn, 2013.
- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto.** 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. (Coleção Estude e Use. Série Automação Industrial).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- CUKIERMAN, Zigmundo Salomão. **O modelo PERT/CPM aplicado a gerenciamento de projetos.** 8. ed. Rio

de Janeiro: LTC, 2009.

- BEGA, Egídio Alberto (org.). **Instrumentação industrial.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- NATALE, Ferdinando. **Automação industrial.** 10. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008.
- THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais:** fundamentos e aplicações. 8. ed. São Paulo: Érica, 2011.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Projetos de Sistemas de Controle Industrial	**Carga horária:** 110h

Projetos de Sistemas de Controle Industrial é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o desenvolvimento e uso da documentação técnica de projetos de Instrumentação Industrial, desde a elaboração a sua Implantação e Comissionamento de malhas de controle em processos.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CONHECIMENTOS RELACIONADOS

- **Desenho assistido por Computador**
  - Documentação de desenho 2D
  - Geração de vistas, cortes, cotas e tolerâncias
- **Concepção do Projeto**
  - **Etapas de elaboração do projeto**: Objetivo; Conceito de Projeto; Normas de desenho; Normas de Instrumentação; Análise de viabilidade do projeto; Etapas do projeto; Cronograma do projeto.
- **Desenvolvimento do projeto**
  - **Documentação técnica do projeto**
    - ✓ Conceitual, Básico e executivo do projeto
    - ✓ Fluxograma de processo e engenharia
    - ✓ Dados de processo
    - ✓ Lista de instrumentos, folha de dados de instrumentos e Requisição de material
    - ✓ Planta de classificação da área
    - ✓ Leiaute da sala de controle, Painéis e Armários
    - ✓ Lista de cabos/Diagrama de fiação
    - ✓ Diagramas de Interligações pneumáticas e elétricas dos instrumentos
    - ✓ Distribuição de força
    - ✓ Diagrama de causa e efeito
    - ✓ Diagrama de malha de controle
    - ✓ Detalhes típicos de instalação
  - **Interfaces de Projeto**:
    - ✓ Instrumentação Industrial x Processo

- ✓ Instrumentação Industrial x Tubulação
- ✓ Instrumentação Industrial x Mecânica
- ✓ Instrumentação Industrial x Eletricidade
- ✓ Instrumentação Industrial x Civil
- ✓ Instrumentação Industrial x Suprimentos
- ✓ Instrumentação Industrial x Mecanismos robóticos

- **Implementação do projeto**
  - Etapas de implementação
    - ✓ Montagem, calibração, manutenção, teste de malha.
    - ✓ Normas de segurança
- **Comissionamento do sistema de controle e automação**
  - **Planejamento do comissionamento**
    - ✓ Plano do comissionamento
    - ✓ Procedimento do comissionamento
    - ✓ Verificação cruzada da documentação do projeto
    - ✓ Definição do escopo: itens de verificação x protocolos
  - **Completação Mecânica**
    - ✓ Inspeção visual
    - ✓ Teste de continuidades
    - ✓ Teste de isolação
    - ✓ Calibração de instrumentos e válvulas de controle
  - **Pré-comissionamento**
    - ✓ Intertravamento
    - ✓ Malha de controle
    - ✓ Motores elétricos
  - Comissionamento
    - ✓ Testes de subsistemas integrados (com carga e sem carga)
  - **Operação assistida**
    - ✓ Ajustes finais
    - ✓ Produção especifica com quantidade e qualidade
    - ✓ Monitoramento de instalações
    - ✓ Estabilidade do processo
    - ✓ Teste de performance.
- **Classificação de área**
  - **Definições**: atmosfera explosiva – explosão.
  - **Classificação**: segundo as normas européias e normas americanas;
  - **Origem da explosão**: Temperatura de ignição; Energia ignição.

- **Métodos de proteção**: Prova de explosão (Ex d), pressurizado (Ex p), encapsulado (Ex m), imerso em óleo (Ex o), enchimento de areia (Ex q), segurança intrínseca (Ex i), segurança aumentada (Ex e), não acendível (Ex n), proteção especial (Ex s), Combinação das proteções.
- **Segurança intrínseca**: Aplicações típicas – barreiras zener – isoladores galvânicos; Equipamentos intrinsecamente seguros.

- **Segurança no Trabalho:**
  - Procedimentos de segurança no trabalho
  - PPCI
  - PPRA
  - Análise preliminar de riscos
  - Sinalizações de segurança
  - Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação
- **Liderança:**
  - Estilos: democrático, centralizador e liberal;
  - Características;
  - Papéis do líder;
  - Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação;
  - Feedback (positivo e negativo)
  - Motivação de pessoas;
  - Delegação.
  - Empatia
  - Persuasão

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização

responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Sistemas fieldbus para automação industrial:** deviceNet, CANopen SDS e Ethernet. São Paulo: Érica, 2009.
- INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Inovação e propriedade intelectual:** guia para o docente. Brasília: Instituto Euvaldo Lodi (NC), 2010.
- WEISZ, Joel. **Projetos de inovação tecnológica:** planejamento, formulação, avaliação, tomada de decisões. Brasília: Instituto Euvaldo Lodi (NC), 2009.
- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS Winderson E. **Automação e controle discreto.** 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. (Coleção Estude e Use. Série Automação Industrial).

- ELEMENTOS de máquinas. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. v. 1. (Novo Telecurso).
- CAMPOS, Armando; TAVARES, José da Cunha; LIMA, Valter. **Prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações.** 6. ed. São Paulo: SENAC São Paulo, 2012.
- BASTOS, Lília da Rocha et al. **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisas, teses, dissertações e monografias.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática:** projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- PETRUZELLA, Frank D.;PERTENCE JR, Antônio. **Controladores lógicos programáveis**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores lógicos programáveis:** sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

5. CERTIFICADOS E DIPLOMA

Será conferido o diploma de Técnico em Automação Industrial, na modalidade Habilitação Técnica de Nível Médio, ao aluno que concluir o curso, com aproveitamento mínimo de 60% em cada Unidade Curricular e obtiver frequência igual ou superior a 75% da carga horária total presencial oferecida no curso.

6. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS E BIBLIOTECAS

Para a execução do curso, é utilizado um sistema informatizado de gerenciamento de aprendizagem on- line, comumente denominado Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Este ambiente reúne as principais ferramentas para:

✓ Interação entre tutores, monitores e alunos (por meio de ferramentas síncronas como sala de bate papo ou assíncronas como fórum e correio eletrônico, entre outras);

✓ Estudo do conteúdo e realização das atividades propostas (por meio de ferramentas de exibição de conteúdo e realização de atividades individuais, em grupo ou com toda a turma);

✓ Compartilhamento de arquivos;
✓ Acompanhamento individual e coletivo.

A carga horária mínima obrigatória a ser realizada presencialmente ocorre nas escolas credenciadas pelo SENAI DR/MG. As atividades incluem avaliações, práticas em laboratório e/ou com apoio de kits didáticos móveis e simuladores digitais.

7. RECURSOS HUMANOS (PERFIL DO PESSOAL DOCENTE, TÉCNICO E ADMINISTRATIVO)

Os profissionais que atuam na execução do curso são:

✓ **Tutor:** domina o conteúdo da área tecnológica do curso e a metodologia de ensino. Interage com os alunos por meio do AVA e, conforme a configuração da equipe no DR atua também nas práticas presenciais.

✓ **Monitor:** orienta os alunos em questões técnicas e administrativas, tanto no AVA quanto presencialmente.

✓ **Coordenador pedagógico**: orienta a atuação da tutoria e a monitoria e cuida dos aspectos didático- pedagógicos intra e intercursos.

✓ **Responsável pelo curso na Unidade SENAI DR/MG**: organiza e monitora a execução das atividades e encontros presenciais.

7. EQUIPE DE VALIDAÇÃO TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO/CARGO	ESCOLA SENAI
Cristiano Souza do Nascimento	Instrutor de Formação Profissional	SENAI BELO HORIZONTE HORTO
Gabriel Vinicios Silva Maganha	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Pouso Alegre CFP Orlando Chiarini
Geraldo Fernandes Stocler	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Ipatinga CFP Rinaldo Campos Soares
Gustavo Goncalves Gadoni	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Betim CETEM Maria Madalena Nogueira
Hebert Nascimento de Paula	Instrutor de Formação Profissional	Núcleo de Processos Educacionais
Karla Cristiane Corrêa Maciel	Instrutor de Formação Profissional	Faculdade de Tecnologia SENAI Belo Horizonte – FATEC
Philippe Jordan de Oliveira Rodrigues	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Contagem CFP Alvimar Carneiro Rezende
Ramon de Souza Lima	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Barão de Cocais CFP Guilherme Caldas Emrich
Thales de Abreu Rocha	Instrutor de Formação Profissional	SENAI BELO HORIZONTE HORTO
Wilson Antunes Moreira	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Contagem CFP Euvaldo Lodi

8. MÊS E ANO DA ELABORAÇÃO:

Revisão 01
Outubro de 2017

Revisão 02
Dezembro de 2022