

MÓDULO I

Unidade Curricular: Circuitos de Corrente Contínua

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Estrutura da matéria

- Estrutura do átomo
- Camadas de valência
- Eletricidade estática
- Materiais condutores, semicondutores e isolantes

Grandezas Elétricas

- Tensão
- Corrente
- Resistência
- Potência elétrica
- Unidades de medida, múltiplos e submúltiplos

Análise de Circuitos Elétricos

- Primeira e segunda Lei de Ohm
- Teorema da superposição
- Teorema de Thévenin
- Teorema de Norton
- Lei de Kirchhoff
- Análise de malhas em CC
- Circuitos contendo fontes de tensão
- Circuitos contendo fontes de corrente

Capacitor

- Definição
- Tipos
- Associações
- Circuito RC

Indutor

- Definição
- Tipos
- Associações
- Circuito RL

Instrumentos de Medida

- Multímetro
- Osciloscópio digital
- Gerador de funções
- Fonte de alimentação

Bibliografia Básica:

CAVALCANTI, P. J. Mendes, Fundamentos de Eletrotécnica. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2015.

SENAI – DN, Fundamentos de Eletrotécnica. Brasília, 2012.

ORSINI, Luiz Queiroz. Curso de circuitos elétricos. Volume 1. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2002.

Bibliografia Complementar:

O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

AIUB, José Eduardo. Eletrônica: eletricidade corrente contínua. São Paulo: Érica, 2003.

SENAI – DN. Eletricidade geral. Brasília, 2013.

BOURGERON, R. 1300 esquemas e circuitos eletrônicos. São Paulo: Hemus, 2002.

CHIQUELTO, Marcos José. Física. Volume III: eletricidade. São Paulo: Scipione, 1992.

Unidade Curricular: Comunicação e Interação Social

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Texto Técnico

- Comunicação e formas de linguagem
- Organização, coesão e coerência
- Interpretação
- Sintaxe da oração
- Estrutura e produção textual do texto técnico e administrativo
- Documentos administrativos
- A comunicação empresarial e as ferramentas de comunicação

Comunicação Oral

- Técnicas de comunicação em público: tom de voz, linguagem, gestos, postura, olhar.
- Técnicas de argumentação.
- Oratória
- Relações interpessoais

Princípios e normas da linguagem culta

Interpretação de informações em catálogos, manuais e projetos

Metodologia de Pesquisa

- Tipos de pesquisa
- Métodos e técnicas de Pesquisa
- Metodologia científica – ABNT
- Relatórios de pesquisa

Bibliografia Básica:

MEDEIROS, João Bosco. Português Instrumental: contém técnicas de elaboração de trabalho de conclusão de curso (TCC). 8.ed. São Paulo: Atlas, 2009. 442 p

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010.

BELTRÃO, Odacir. Correspondência linguagem e comunicação: oficial empresarial particular. 24.ed. São Paulo: Atlas, 2011. 341 p.

Bibliografia Complementar:

VIEIRA, Maria Christina de Andrade. Comunicação empresarial: etiqueta e ética nos negócios. 3.ed. São Paulo: SENAC, 2007. 228 p.

FERREIRA, Gonzaga. Redação científica: como entender e escrever com facilidade. São Paulo: Atlas, 2011. 155 p.

MEDEIROS, João Bosco. Correspondência técnicas de comunicação criativa: como redigir textos administrativos, a redação de cartas comerciais, normas sobre correspondência oficial, técnicas de redação de relatórios, como escrever mensagens eletrônicas (e-mail). 18. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 384p.

VIEIRA, Maria Christina de Andrade. Comunicação empresarial: etiqueta e ética nos negócios. 3.ed. São Paulo: SENAC, 2007. 228 p.

CAMPEDELLI, Samira Yusseff. Produção de textos e usos da linguagem: curso de redação. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 1999. 288 p.

Unidade Curricular: Fundamentos de Física

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Cinemática

- Conceito de cinemática
- Movimento retilíneo uniforme (MRU)
- Velocidade instantânea e velocidade média
- Movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV)
- Queda livre
- Leis de Galileu Galilei

- Movimento curvilíneo
- Grandezas vetoriais e escalares
- Soma de vetores
- Vetor velocidade e vetor aceleração
- Movimento circular uniforme
- Composição de velocidades

Leis de Newton

- Primeira lei de Newton
- Força
- Equilíbrio
- Segunda lei de Newton
- Terceira lei de Newton
- Atrito
- Momento de força
- Massa e peso de um corpo
- Queda livre com resistência do ar
- Forças no movimento circular
- Limitações

Conservação da energia

- Trabalho de uma força
- Potência
- Trabalho e energia cinética
- Energia potencial gravitacional
- Energia potencial elástica
- Conservação da energia
- Relação massa-energia
- Impulso e quantidade de movimento
- Conservação da quantidade de movimento

Termodinâmica

- Temperatura e escalas
- Dilatação térmica
- Transferência de calor e capacidade térmica
- Primeira lei da termodinâmica: conceito e aplicações
- Entropia
- Segunda lei da termodinâmica: conceitos e aplicações
- Condução, convecção e radiação de calor

Óptica

- Ondas Eletromagnéticas
- Natureza Ondulatória da Luz
- Reflexão e Refração
- Instrumentos Ópticos

- Polarização
- Interferência
- Difração

Bibliografia Básica:

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. Princípios de física Vol 2: Oscilações Ondas e Termodinâmica tradução da 5ª ed Norte Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. Princípios de física Vol 3: eletromagnetismo. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

RESNICK, Robert. Física 3. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, c.2004. 377 p.

Bibliografia Complementar:

CHIQUELTO, Marcos José. Física – Vol. III: eletricidade. São Paulo: Scipione, 1992.

CHIQUELTO, Marcos José. Física – Vol. I: mecânica. São Paulo: Scipione, 1994.

SHIGEKIYO, Carlos Tadashi. Os alicerces da física 1: mecânica. São Paulo: Saraiva, 2005.

RESNICK, Robert. Física 1. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, c.2003. 368 p.

BONJORNO, José Roberto. Física - história & cotidiano: mecânica 1. São Paulo: FTD, 2003.

Unidade Curricular: Introdução à Automação industrial

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Apresentação do Projeto Pedagógico do Curso

Atribuições legais do tecnólogo

- Legislação
- Associações de classe

Histórico da automação

Conceitos de automação

- Automação
- Automatização
- Mecatrônica
- Processos Industriais
- Sistemas de Controle
- Fluxograma P&I

- Simbologia de Automação
- Tipos de Automação

Tecnologias empregadas na automação

- Sistemas Mecânicos
- Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos
- Sistemas Elétricos
- Sistemas Eletrônicos Analógicos
- Sistemas Eletrônicos Digitais
- Sistemas Eletrônicos Microprocessados
- Sistemas de Comunicação Digital
- Sistemas supervisórios
- Sistemas *wireless*
- Controladores de Processo
- Sistemas de Controle Digital
- Sistemas de Controle Avançado
- *Softwares* de simulação

Bibliografia Básica:

CAPELLI, Alexandre, Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. São Paulo, SP: Érica, 2008 - 2013, 236 p. ISBN 978-85-365-0117-8.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de, Controladores Lógicos Programáveis: sistemas discretos. 2 ed. São Paulo, SP: Érica, 2009, 352 p. ISBN 978-85-365-0199-4.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro, Engenharia de automação industrial. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007 - 2013, 347p. ISBN 978-85-216-1532-3

Bibliografia Complementar:

NATALE, Ferdinando. Automação Industrial 10.ed: Série Brasileira de Tecnologia. São Paulo: Érica, 2008.

LUGLI, Alexandre Baratella. Redes Industriais para automação Industrial: AS-I, Profibus e Profinet. São Paulo: Érica, 2010.

CAPELLI, Alexandre. Automação Industrial 3.ed: Controle do Movimento e Processos Contínuos. São Paulo: Érica, 2013.

PRUDENTE, Francesco. Automação Industrial PLC 2.ed: : teoria e aplicações/ curso básico. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

Revista Abinee. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/revista.htm>>

Unidade Curricular: Matemática Aplicada**Carga Horária:** 80 horas**Conhecimentos:**

Notação Científica

Funções

- Módulo
- Linear
- Quadrática
- Polinomial
- Periódicas
- Exponencial
- Logarítmica
- Trigonométricas

Limites

- Definição
- Intervalos
- Continuidade
- Descontinuidade

Números Complexos

Introdução à geometria analítica

- Ponto
- Reta
- Plano
- Cônicas

Álgebra linear

- Matrizes
- Determinantes
- Sistemas lineares

Vetores

- Espaço vetorial
- Grandezas Vetoriais e Escalares
- Produto Vetorial, Escalar, Duplo e Misto
- Adição e Multiplicação por Escalar
- Coordenadas Polares, Cilíndricas e Esféricas

Bibliografia Básica:

AYRES JÚNIOR, Frank. Teoria e problemas de matemática para ensino superior. Teoria e problemas de matemática para ensino superior.

BUSSAB, Wilton de O. Cálculo: funções de uma e várias variáveis. São Paulo: Saraiva, 2010. 408 p.

SENAI - DN. Matemática aplicada. Brasília, 2012. 195 p. (Série Logística) ISBN 9788575194959

Bibliografia Complementar:

BIANCHINI, Edwaldo. Matemática. 1.ed. São Paulo: Moderna, 1989. 304 p. ISBN 85-16-00015-X

VELEY, Victor F. Matemática para eletrônica: um guia de estudo abrangente para circuitos eletrônicos e de corrente alternada... com problemas e soluções. São Paulo: Hemus, 1982. 501 p. ISBN 0-8306-1136-3

LARSON, Ron. Estatística aplicada 6.ed. São Paulo: Pearson education do Brasil, 2016. 656 p. ISBN 978-85-430-0477-8

NOVAES, Diva Valério. Estatística para educação profissional. São Paulo: Atlas, 2009. 186 p. ISBN 978-85-224-5547-8

SPIEGEL, Murray R. Teoria e problemas de álgebra. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 391p. ISBN 85-363-0340-9

MÓDULO II

Unidade Curricular: Cálculo Diferencial e Integral

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Derivadas

- Conceito de derivação
- Relação com limites
- Derivada de uma função em um ponto
- Regras de derivação
- Derivada como função
- Derivadas laterais
- Derivadas de funções elementares
- Derivadas sucessivas
- Derivada nas formas implícita
- Derivada de uma função na forma paramétrica
- Interpretação cinemática da derivada

- Análise gráfica do comportamento das funções
- Taxa de variação
- Funções crescente e decrescente
- Critérios para determinar os extremos de uma função
- Máximos e mínimos
- Concavidade e pontos de inflexão
- Aplicações práticas de derivadas

Integrais

- Integral definida
- Integral indefinida
- Método de substituição de variáveis para integração
- Integração por partes
- Teorema fundamental do cálculo
- Técnicas de integração
- Integrais de funções trigonométricas
- Aplicações práticas de integrais

Bibliografia Básica:

BUSSAB, Wilton de O. Cálculo: funções de uma e várias variáveis. São Paulo: Saraiva, 2010. 408 p.

SPIEGEL, Murray R. Teoria e problemas de álgebra. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 391p. ISBN 85-363-0340-9

SPIEGEL, Murray R. Estatística. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 597 p. ISBN 978-85-7780-461-0

Bibliografia Complementar:

SCARAMBONI, Antonio. Telecurso 2000: curso profissionalizante: mecânica: cálculo técnico. Rio de Janeiro: Globo, 2003. 144 p. ISBN 85-250-1529-6

KRIKORIAN, Jorge. Trigonometria e geometria plana: livro 24. São Paulo: Centro de recursos educacionais, 2002. 192 p.

LARSON, Ron. Estatística aplicada 6.ed. São Paulo: Pearson education do Brasil, 2016. 656 p. ISBN 978-85-430-0477-8

VIEIRA, Newton Lemos. Engenharia de métodos. Rio de Janeiro: CNI, 1980. 72 p.

CASTANHEIRA, Nelson. Estatística: aplicada a todos os níveis. Curitiba: Ibpex, 2005. 310 p. ISBN 85-87053-71-X

Unidade Curricular: Circuitos de Corrente Alternada

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Definições de CA

- Ciclo
- Período
- Frequência
- Amplitude, tensão de pico, valor eficaz
- Equação

Análise de Circuitos Elétricos

- Primeira e segunda Lei de Ohm
- Teorema da superposição
- Teorema de Thevenin
- Teorema de Norton
- Lei de Kirchhoff
- Análise de malhas em CA
- Circuitos contendo fontes de tensão
- Circuitos contendo fontes de corrente
- Fasores de tensão e corrente
- Sistemas polifásicos

Capacitores e Indutores em CA

- Definição
- Tipos
- Associações
- Reatâncias e impedâncias
- Circuito RC, RL e RLC

Potência em CA

- Potência instantânea
- Potência ativa
- Potência reativa
- Potência aparente
- Correção de fator de potência

Instrumentos de Medida

- Multímetro
- Osciloscópio digital
- Gerador de funções
- Fonte de alimentação

Bibliografia Básica:

O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo: McGraw-Hill, 1983. 371 p.

ALBUQUERQUE, Rômulo de Oliveira. Análise de circuitos em corrente alternada 2 ed.. São Paulo: Érica, 2012. 236 p. ISBN 978-85-365-0143-7

ORSINI, Luiz Queiroz. Curso de circuitos elétricos. Volume 1 2.ed. São Paulo: Blucher, 2002. 286 p. ISBN 978-85-212-0308-7

Bibliografia Complementar:

VIEIRA, Augusto Cesar G. Correção do fator de potência. 7.ed. Rio de Janeiro: CNI, 1989. 53 p.

BOURGERON, R. 1300 esquemas e circuitos eletrônicos. São Paulo: Hemus, 2002. 518 p. ISBN 85-289-0116-5

AZEVEDO, Giovani Teixeira de et al. Gerador trifásico de baixo custo para o ensino de física. Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo, v. 39, n. 3, e3503, 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172017000300603&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 27 nov. 2017. Epub 06-Mar-2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2016-0292>

FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação Hidráulica 6.ed: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Érica, 2011. 288 p. ISBN 978-85-7194-892-1

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2008.

Unidade Curricular: Desenho Técnico

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Desenho Técnico

- Origem
- Materiais
- Figuras geométricas
- Sólidos geométricos

Normas técnicas da ABNT para desenho técnico

- Vistas ortográficas
- Vistas em perspectiva
- Norma NBR 10067
- NBR 10126.
- NBR 5444
- Outras NBR

- Desenho de conjunto: desenho de conjunto de peças, detalhamento do conjunto, ambientes

Desenho assistido por computador – CAD

- Definição de CAD – coordenadas e ponto, seleção e desenho
- Comandos de CAD – de manipulação de arquivo, para auxílio de desenho, de controle de tela e de visualização, de desenho, de edição
- Comandos de formas geométricas
- Comandos básicos de modificações
- Níveis de trabalho do CAD
- Dimensionamento de desenhos no CAD
- Desenho de conjunto
- Esboços 2D e 3D
- Protusão de esboços
- Modelagem básica 3D
- Modelagem de superfície
- Impressão de desenhos no CAD

Bibliografia Básica:

SENAI – DN. Desenho de edificações em CAD 2D. Brasília: SENAI - DN, 2013. 175 p. ISBN 978-85-7519-672-4

MANFÉ, Giovanni. Desenho técnico mecânico: o desenho geométrico, as normas do desenho técnico, tolerância de trabalho. São Paulo: Hemus, c. 2004. 228 p. ISBN 85-289-0007-X.

SENAI - DN. Desenho técnico - Série Telecomunicações. Brasília, 2012. 63 p. (Série Telecomunicações) ISBN 9788575195833

Bibliografia Complementar:

NEVES, Artur. Desenho mecânico. São Paulo: Expressão e cultura, 1973. 201 p.

SENAI - DN. Desenho Técnico Volume 1 - Série Construção civil. Brasília, 2012. 129 p. (Construção civil) ISBN 9788575195499

SENAI - DN. Desenho Técnico Volume 2 - Série Construção civil. Brasília, 2012. 123 p. (Construção civil) ISBN 978-85-7519-550-5

MONTENEGRO, Gildo A. Desenho arquitetônico: para cursos técnicos de 2º grau e faculdades de arquitetura. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 1995. 142 p.

SENAI-RS. Desenho. Porto Alegre: SENAI - RS, 1993. 165 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10067: Princípios gerais de representação em desenho técnico - Procedimento. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10126: Cotagem em desenho técnico – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5444: Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. Rio de Janeiro, 1989.

Unidade Curricular: Mecânica Aplicada

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Metrologia

- Definição do Metro Padrão
- Conceitos gerais de medição
- Unidades fundamentais
 - Sistema Internacional de Unidades de Medida
 - Sistema inglês
- Conversões
- Instrumentos de medição direta
 - Régua
 - Paquímetro
 - Micrometro
 - Relógio comparador
- Tolerâncias
 - Terminologia
 - Bases do sistema
 - Qualidade de trabalho
 - Campos de tolerância
 - Sistemas de ajuste ISO – ajuste incerto, com folga e com interferência, furo base, eixo base
 - NBR 6158 – Sistemas de tolerâncias e ajustes
 - NBR 6409 -Tolerâncias geométricas: Tolerância de forma, orientação, posição e batimento
 - NBR 4287 – Especificações geométricas de produto - Rugosidade: parâmetros e medição da rugosidade
- Incerteza da medição – teoria de propagação do erro, definição de precisão, definição de exatidão

Normalização em metrologia

- Normas Técnicas, (NBR, normas internacionais), NRs

Elementos básicos de máquinas

- Resistência dos materiais – tração, compressão, cisalhamento, torção, flexão, flambagem, esforços combinados
- Elementos de fixação

- Elementos de transmissão
- Eixo e Árvore
- Polias e correias
- Engrenagens
- Correntes e Cabos
- Elementos de vedação
- Redutores
- Acoplamentos
- Mancais
- Rolamento
- Barramentos e guias lineares
- Fusos de esferas recirculantes
- Deslizamento

Bibliografia Básica:

MELCONIAN, Sarkis. Mecânica técnica e resistência dos materiais 19. ed. 19. ed. São Paulo: Érica, 2012. 360 p. ISBN 978-85-7194-666-8

LIRA, Francisco Adval de. Metrologia na Indústria 9.ed. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2013. 256 p. ISBN 978-85-365-0389-9

CUNHA, Lamartine Bezerra da. Elementos de máquinas. Rio de Janeiro: LTC, 319 p. ISBN 978-85-216-1455-5.

Bibliografia Complementar:

FIGUEIREDO, Eduardo. Mecânica. São Paulo: Objetivo, 2002. 242 p.

RIOLI, Aurélio Francisco. Mecânica especializada em instrumentação. Rio de Janeiro: SENAI - RJ, 1979. 184 p.

BINI, Edson. A técnica da ajustagem: metrologia, medição, roscas, acabamento. São Paulo: Hemus, c.2004. 210 p. ISBN 85-289-0528-4

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas 10 ed.: engrenagens, correias, rolamentos, chavetas, molas, cabos de aço, árvores. 10.ed. São Paulo: Érica, 2012. 376 p. ISBN 978-85-7194-703-0

SENAI - DN. Guia metrológico: rede SENAI de laboratórios de metrologia. 3.ed. Brasília: SENAI-DN, 2010. 407 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6158: Sistema de tolerâncias e ajustes. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6409: Tolerâncias geométricas - Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento - Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 4287: Especificações geométricas do produto (GPS) - Rugosidade: Método do perfil -Termos, definições e parâmetros da rugosidade. Rio de Janeiro, 2002.

Unidade Curricular: Eletrônica Digital

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Introdução à eletrônica digital

- Bit e byte
- Bases numéricas e conversões
- Circuitos integrados
- Aplicações da eletrônica digital no meio industrial e residencial

Sistemas combinacionais

- Portas lógicas
- Tabelas verdade
- Equações lógicas
- Métodos para simplificação de equações lógicas
- Álgebra de boole
- Mapa de Veitch-Karnaugh
- Famílias lógicas
- Codificadores e decodificadores
- Multiplexadores
- Circuitos lógicos somadores

Sistemas sequenciais

- Biestáveis lógicos
- Contadores
- Registradores de deslocamento
- Conversor digital/analógico e analógico/digital

Bibliografia Básica:

OETA, Ivan Valeije. Elementos de eletrônica digital. 36.ed. São Paulo: Érica, 2004. 524 p. ISBN 85-7194-019-3

SHIBATA, Wilson Mitiharu. Eletrônica digital. Volume I: teoria e experiência. São Paulo: Érica, 1989. 207 p. ISBN 85-7194-006-1

LOURENÇO, Antonio Carlos de. Circuitos digitais. 7.ed. São Paulo: Érica, 1996/2005. 321 p. ISBN 85-7194-320-6

Bibliografia Complementar:

DAGHLIAN, Jacob. Lógica e álgebra de Boole. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1990. 167 p. ISBN 85-224-9643-X

BOURGERON, R. 1300 esquemas e circuitos eletrônicos. São Paulo: Hemus, 2002. 518 p. ISBN 85-289-0116-5

TAUB, Herbert. Eletrônica digital. São Paulo: McGraw-Hill, 1982. 582 p. ISBN 0-07-450439-8

GARUE, Sergio. Eletrônica digital: circuitos e tecnologias. São Paulo: Hemus, 1983. 299 p. ISBN 85-289-0140-8

MALVINO, Albert Paul. Eletrônica digital princípios e aplicações lógica sequencial. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 684 p. ISBN 0-07-450284-0

MÓDULO III**Unidade Curricular:** Processos Químicos**Carga Horária:** 40 horas**Conhecimentos:**

Processamento químico industrial

Operações unitárias nas indústrias

Classificação de processos de produção química

- Batelada
- Contínuos
- Semicontínuos

Tipos de fluxogramas

Classificação das indústrias químicas e seus segmentos

- Fabricação de produtos químicos inorgânicos
- Fabricação de produtos químicos orgânicos
- Fabricação de celulose e papel
- Fabricação de resinas e elastômeros
- Fabricação de fibras artificiais
- Fabricação de defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários
- Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria de higiene pessoal
- Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins

- Fabricação de produtos e preparados químicos diversos
- Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos

Necessidades de energia nas indústrias químicas

Indústrias químicas e o meio ambiente

- Impactos ambientais
- Impactos econômicos
- Impactos sociais

Processos químicos industriais

- Tratamento de água para uso doméstico e industrial
- Produtos carboquímicos
- Indústrias de cerâmicas
- Indústrias de álcool e derivados
- Indústrias agroquímicas
- Sabões e detergentes
- Indústria petroquímica e refinação do Petróleo
- Indústria de celulose e papel
- Indústrias farmacêuticas
- Processos químicos na metalurgia

Bibliografia Básica:

CONSTANTINO, Mauricio Gomes. Fundamentos de química experimental. 2.ed. São Paulo: EdUSP, 2014.

AMORIM, Eller Schall. Manual de controle de qualidade na indústria química. Rio de Janeiro: CNI, 1980. 94 p.

SENAI - DN. Química geral - Série Meio Ambiente. Brasília, 2012. 99 p. (Série Meio ambiente) ISBN 978-85-7519-595-6

Bibliografia Complementar:

FELTRE, Ricardo. Química. 5.ed. São Paulo: Moderna, 2000. 562 p. ISBN 85-16-02604-3

SHREVE, R. Norris. Indústrias de processos químicos. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, c.1997. 717 p. ISBN 978-85-277-1419-8

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero. Celulose e papel, 1. Volume: tecnologia de fabricação da pasta celulósica. São Paulo: SENAI-SP, 1981. 492 p.

REVISTA PROCESSOS QUÍMICOS. Goiânia: SENAI, 2007 -. Disponível em: <<https://www.senaigo.com.br/publicacoes-senai-revista-cientifica-processos-quimicos>>

RIBEIRO, Eliana Paula. Química de alimentos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 184 p. ISBN 85-212-0326-8

Unidade Curricular: Máquinas Elétricas e Acionamentos**Carga Horária:** 120 horas**Conhecimentos:**

Circuitos eletromagnéticos

- Definição
- Tipos
- Aplicação
- Campo magnético
- Linhas de força
- Efeito Faraday
- Lei de Lenz

Transformadores

- Transformadores monofásicos
- Transformadores trifásicos
- Sistemas de fechamento de transformadores

Máquinas elétricas

- Motor CC
- Motor CA assíncrono e síncrono
- Gerador assíncrono e síncrono
- Servomotores
- Outros tipos

Cálculos aplicados a máquinas elétricas

- Eficiência
- Torque (conjugado)
- Curvas
- Correção de fator de potência
- Outros cálculos

Desenvolvimento de circuitos de comando de máquinas rotativas

- Simbologia de circuitos de comando
- Contatores
- Temporizadores
- Intertravamento
- Retenção
- Frenagem

Circuitos de proteção

- Disjuntores
- Fusíveis
- Relé térmico
- Relés específicos para máquinas elétricas

- Outras proteções

Acionamento de máquinas elétricas e a evolução dos acionamentos.

- Partida direta
- Partida com chave compensadora
- Partida com reator primário
- Partida estrela-triângulo
- Partida eletrônica (*Soft-Starter*)
- Inversores de frequência
- Central de comando de motores
- Motores de multivelocidade
- Reversão de rotação de motores
- Frenagem de motores
- Sistemas de controle e automação
- Servoacionamento
- Outros

Normas:

- Simbologia
- Instalação elétrica de baixa tensão
- Segurança em instalações elétricas
- Meio ambiente
- Outras

Bibliografia Básica:

SERWAY, Raymond A. Princípios de física. Volume 3: eletromagnetismo. 5.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 221 p. ISBN 85-221-1638-5.

SIMONE, Gilio Aluisio. Máquinas de corrente contínua. São Paulo: Érica, 2000. 325 p. ISBN 85-7194-691-4

FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos Elétricos. 5. ed. São Paulo: Érica, 252 p. ISBN 978.85.365.0149-9

Bibliografia Complementar:

LUCARINY, José Guilherme D. Proteção de equipamentos elétricos. Rio de Janeiro: CNI, 1978. 59 p.

NATALE, Ferdinando. Técnicas de acionamento: conversores C.A./C.C e motor C.C. São Paulo: Érica, 1996. 120 p. ISBN 85-7194-325-7

FALCONE, Benedetto. Curso de Eletrotécnica Corrente Alternada e Elementos de Eletrônica. Curitiba: Hemus, 2002. 450 p ISBN 85-289-0401-6

REVISTA MÁQUINAS E METAIS. São Paulo: Aranda, Mensal. ISSN 0025-2700. Disponível em: < <http://www.arandanet.com.br/revista/mm>>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17094-1: Máquinas elétricas girantes - Motores de indução Parte 1: Trifásicos. Rio de Janeiro, 2013.

Unidade Curricular: Eletrônica Analógica

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Semicondutores

- Materiais semicondutores
- Diodos semicondutores
- Aplicações com diodo
- Retificação em meia onda
- Retificação em onda completa
- Ceifadores
- Grampeadores
- Diodo zenner
- Circuitos multiplicadores
- Diodo emissor de luz – LED

Transistores

- Introdução aos transistores bipolares de junção
- Construção do transistor
- Configuração base-comum
- Emissor-comum e coletor-comum
- Utilização do transistor como chave
- Ação amplificadora do transistor
- Especificações técnicas
- Teste de transistores
- Optoacopladores

Fontes de alimentação

- Filtragem
- Fontes dependentes
- Regulação paralela
- Regulação série
- CIs reguladores de tensão

Amplificadores operacionais

- Introdução

- Operação diferencial
- Operação modo comum
- Circuitos básicos com amplificadores operacionais
- Amplificador inversor
- Amplificador não inversor
- Somador
- Subtrator
- *Buffer* de tensão
- Integrador e diferenciador
- Fontes controladas
- Circuitos para instrumentação
- Filtros Ativos e Passivos
- Interferência eletromagnética

Ferramentas Computacionais

- Projeto de Circuito impresso
- Simulação de Circuitos Eletrônicos

Bibliografia Básica:

BOURGERON, R. 1300 esquemas e circuitos eletrônicos. São Paulo: Hemus, 2002. 518 p. ISBN 85-289-0116-5

MARQUES, Angelo Eduardo B. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. 7.ed. São Paulo: Érica, 1998. 389 p. ISBN 85-7194-317-6

SENAI - DN. Eletroeletrônica. Brasília, 2012. 83 p. (Série Tecnologia da Informação (TI)) ISBN 978-85-7519-505-5

Bibliografia Complementar:

NAVY, US. Curso completo de eletrônica. São Paulo: Hemus, 2004. 631 p. ISBN 85-289-0201-3

SENAI - DN. Eletroeletrônica aplicada. Brasília, 2012. 312 p. (Série Tecnologia da Informação - Hardware) ISBN 978-85-7519-558-1

MARTINHA, António Vasco Pinto de Magalhães. Transístores circuitos básicos: curso. Lisboa: Presença, 1986. 94 p.

TURNER, L. W. Eletrônica aplicada. Curitiba: Hemus, 2004. 679 p. ISBN 85-289-0012-6

AIUB, José Eduardo. Eletrônica: eletricidade corrente contínua. 11.ed. São Paulo: Érica, 2003. 190 p. ISBN 85-7194-810-0

Unidade Curricular: Eletrônica de Potência

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Semicondutores de potência

- SCR - *Silicon Controlled Rectifier*
 - Princípio de funcionamento
 - Características de funcionamento
 - Métodos de disparo
 - Aplicações em controle de potência
- TRIAC - *Triode Alternate Current*
 - Princípio de funcionamento
 - Quadrantes de operação
 - Métodos de disparo
 - Aplicações em controle de potência
- DIAC - *Diode Alternate Current*
 - Princípio de funcionamento
 - Aplicações em circuitos de disparos
- UJT - *Unijunction Transistor*
 - Princípio de funcionamento
 - Polarização
 - Aplicações em circuitos de disparos
- IGBT - *Insulated Gate Bipolar Transistor*
 - Princípio de funcionamento
 - Características
 - Aplicações em circuitos de potência

Retificadores e gradadores

- Monofásicos
- Trifásicos
- Controlados e semicontrolados

Circuitos de Disparo

- Métodos de disparo
- Opto-disparadores
- Tipos de circuitos de disparo
- Controles de fase
- Controles monofásicos e trifásicos
- Interferências eletromagnéticas, transientes e harmônicas

Conversores de Potência

- Conversor CA/CA
- Conversor CA/CC
- Conversor CC/CA
- Conversor CC/CC
- Cálculo térmico e dissipadores

Bibliografia Básica:

MARQUES, Angelo Eduardo B. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. 7.ed. São Paulo: Érica, 1998. 389 p. ISBN 85-7194-317-6

SENAI - DN. Eletroeletrônica. Brasília , 2012. 83 p. (Série Tecnologia da Informação (TI)) ISBN 978-85-7519-505-5

ARRABAÇA, Devair Aparecido. Eletrônica de Potência: Conversores de Energia CA/CC Teoria Prática e Simulação. 2. ed. São Paulo: Érica, 2016. 336 p. ISBN 978-85-365-1630-1

Bibliografia Complementar:

GUAZZELLI, M. B. Paiva. Eletrônica de potência. 2.ed. Campinas: UNICAMP, 1988. 261 p. ISBN 85-268-0011-6

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Eletrônica de potência. 3.ed. São Paulo: Érica, 1986. 297 p.

FIGINI, Gianfranco. Eletrônica industrial: circuitos e aplicações. Curitiba: Hemus, 2002. 336 p. ISBN 85-289-0016-9

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Dispositivos semicondutores: tiristores: controle de potência em C. C. e C. A.. 11.ed. São Paulo: Érica, 2007. 150 p. ISBN 85-7194-298-1

BASCOPE, René P. Torrico. O transistor IGBT aplicado em eletrônica de potência. Porto Alegre: Sagra luzzatto, 1997. 259 p. ISBN 85-241-0532-1

Unidade Curricular: Processos de Fabricação**Carga Horária:** 80 horas**Conhecimentos:**

Tipos e classificação dos processos de fabricação

- Fundamentos sobre processos de:
- Conformação (forjamento, laminação, trefilação, extrusão e conformação de chapas)
- Usinagem (torneamento, furação, alargamento, fresamento, cerramento, roscamento, retificação, processos finos de acabamento em máquinas-ferramenta, eletroerosão)
- Fundição (em molde de areia, por cera perdida, em coquilha, injectada, centrífuga) e processamento de polímeros (injeção, sopro, extrusão, termoformagem).

Soldagem

- Introdução

- Fundamentos
- Fontes de energia
- Gases de proteção
- Revestimentos e fluxos
- Metalurgia da soldagem
- Processos de soldagem por fusão

Impactos ambientais advindos da utilização dos processos de fabricação

Sistema de Manufatura Flexível (FMS):

- Conceitos processos de produção
- Princípios básicos de sistemas flexíveis de manufatura, células de produção, tecnologia de grupo
- Tipos de layout de chão de fábrica
- Conceitos de manufatura integrada por computador

Manufatura Integrada por Computador (CIM)

- Conceitos processos de produção
- Princípios básicos de sistemas flexíveis de manufatura, células de produção, tecnologia de grupo

Sistemas CAx(CAD, CAE e CAM):

- Conceitos básicos dos sistemas CAx
- Desenho assistido por computador (CAD)
- Construção de modelos
- Fundamentação e caracterização da malha dos sólidos
- Projeto assistido por computador (CAE)
- Características dos materiais
- Análise e dimensionamento de estruturas
- Princípios e montagens de componentes
- Análise de interferências entre componentes
- Fabricação assistida por computador (CAM)
- Trajetória das ferramentas. Geração dos códigos

Controle Numérico Computadorizado (CNC):

- Introdução. História. Conceitos básicos dos CNC
- Definição dos eixos nas máquinas CNC
- Pós-processadores
- Códigos G. Processos de usinagem
- Tipos de máquinas
- Programação

Simulação de Sistemas de Produção:

- Histórico de simulação
- Modelos de simulação
- Simulação da Produção

- Conceitos Básicos
- Criação de Modelos
- Análise de Modelos
- Natureza da Simulação
- Vantagens e desvantagens
- Aplicações e desenvolvimento de modelagens e simulações

Bibliografia Básica:

URURAY, Sylvio Cardoso. Controle de qualidade na indústria mecânica. Rio de Janeiro: CNI, 1980. 107 p.

SILVA, Sidnei Domingues da. CNC Programação Comandos Numéricos Computadorizados 8.ed: torneamento. 8.ed. São Paulo: Érica, 2008. 308 p. ISBN 978-85-7194-894-5

DINIZ, Anselmo Eduardo. Tecnologia da usinagem dos materiais. 7.ed. São Paulo: Artiliber, 2010. 268 p. ISBN 85-87296-01-9

Bibliografia Complementar:

GUIBERT, Arlette A. de Paula (Coord.). Telecurso 2000: curso profissionalizante: mecânica, 4. Volume: processos de fabricação. Rio de Janeiro: Globo, 2003. 160 p. (v.4) ISBN 85-250-1861-9

ANZANELLO, Edgar. Organização da fabricação. Rio de Janeiro: CNI, 1977. 80 p.

SILVA, Sidnei Domingues da. CNC Programação Comandos Numéricos Computadorizados 8.ed: torneamento. 8.ed. São Paulo: Érica, 2008. 308 p. ISBN 978-85-7194-894-5

GUIBERT, Arlette A. de Paula (Coord.). Telecurso 2000: curso profissionalizante: mecânica, 1. Volume: processos de fabricação. Rio de Janeiro: Globo, 2003. 176 p. (v.1) ISBN 85-250-1668-0

REVISTA O MUNDO DA USINAGEM. Disponível em: <<http://www.omundodausinagem.com.br/>>

MÓDULO IV

Unidade Curricular: Gestão Ambiental

Carga Horária: 40 horas

Conhecimentos:

Meio Ambiente

- Conceitos
- Políticas de Educação Ambiental
- Normas e legislação ambiental
- Análise do Ciclo de Vida do Produto
- Estudo de Impactos Ambientais
- Utilização racional de recursos
- Técnicas de reciclagem
- Sustentabilidade

Saúde, segurança e meio ambiente no projeto da automação

- Princípios de segurança
- Normas e padrões técnicos, de segurança e de meio ambiente

Parâmetros de Qualidade

- Ar
- Água
- Processos de tratamento
- Caracterização do efluente líquido
- Legislação e limites de lançamento
- Fechamento de circuito de água

Poluição industrial

- Poluição atmosférica
- Poluição do solo
- Descarte
- Poluição hídrica
- Principais danos causados a saúde

Sistemas de tratamento de efluentes

- Industriais
- Domésticos

Impacto ambiental

- A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
- Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)
- Plano de Controle Ambiental (PCA)

Bibliografia Básica:

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo. Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2004. 1045 p. ISBN 85-204-2055-9

SENAI - DN. Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança no trabalho. Brasília, 2012. 117 p. (Série Eletroeletrônica) ISBN 9788575195949

SENAI - DN. Biologia ambiental - Série Meio Ambiente. Brasília, 2012. 109 p. (Série Meio ambiente) ISBN 978-85-7519-578-9

Bibliografia Complementar:

BARROS, Eliane Crisóstomo Dias Ribeiro de. Gestão ambiental em Mato Grosso do Sul: conceitos e práticas. Dourados: UEMS, 2014. 208 p. ISBN 978-85-99880-70-8

VALLE, Cyro Eyer do. Como se preparar para as normas ISO 14000 qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. 3.ed. São Paulo: Pioneira, 2000. 139 p. ISBN 85-221-0010-1

BARBIERI, José Carlos. Gestão Ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2011. 358 p. ISBN 978-85-02-14165-0

TACHIZAWA, Takeshy. Gestão Ambiental e Responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2011. 450 p. ISBN 97-88522462452

SEMAC -SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO PLANEJAMENTO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Caderno de indicadores dimensão ambiental. Campo Grande - MS: SEMAC, 2012. 370 p.

Unidade Curricular: Controle de Processos

Carga Horária: 120 horas

Conhecimentos:

Sistemas Lineares

- Transformada de Laplace
- Propriedades da transformada de Laplace
- Solução de equações diferenciais lineares e invariantes no tempo
- Transformada Z

Introdução aos sistemas de controle

- Evolução dos sistemas de controle
- Introdução e exemplos
- Sistemas variantes *versus* invariantes no tempo
- Função de transferência
- Diagrama de blocos
- Sistema de controle em malha aberta e fechada
- Terminologia de instrumentação e simbologia de controle de processos
- Simbologia e diagrama de processo conforme normas
- Fluxogramas P&I
- 2.10Resposta ao degrau

- 2.11 Realimentação

Estabilidade

- Conceitos
- Critérios de estabilidade para sistemas de controle linear
- Lugar das raízes
- Outros

Análise do domínio de frequência

- Diagrama de Bode
- Margem de ganho e fase

Sintonia de controladores

- Leis clássicas de controle: P, PI, PID
- Influência sobre desempenho e estabilidade
- Técnicas de programação de controladores (Ziegler-Nichols)
- Autossintonia

Técnicas de Controle de Processo

- Controle Discreto
- Controle Contínuo
- Controle Batelada
- Controle Misto e Interativo
- Cascata
- Range Dividido
- Seletivo
- Limites Cruzados
- *Feed Forward*
- Relação

Sistemas de Controle de Processo

- Controladores Digitais (*single loop, multiloop*)
- Controladores Lógicos (CLP)
- Controle Distribuído (SDCD)
- Redes Industriais (FIELDBUS, PROFIBUS)

Interfaces com Instrumentação

Módulos de Entrada e Saída

Elementos Finais de Controle

- Válvulas de Controle
- Inversores
- Módulos PWM

Bibliografia Básica:

SIGHIERI, Luciano. Controle automático de processos industriais: instrumentação. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 234 p. ISBN 85-212-0055-2

CAPELLI, Alexandre. Automação Industrial 3.ed: Controle do Movimento e Processos Contínuos. 3.ed. São Paulo: Érica, 2013. 236 p. ISBN 978-85-365-0117-8-X

OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 813 p. ISBN 85-216-1243-5

Bibliografia Complementar:

D'AZZO, John J. Análise e projeto de sistemas de controle lineares. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 660 p. ISBN 85-7030-004-2

BOLTON, William. Instrumentação & controle. Curitiba: Hemus, 2002. 197 p. ISBN 85-289-0119-X

BOLTON, W. Engenharia de controle. São Paulo: Makron books, 1995. 497 p. ISBN 85-346-0343

SILVEIRA, Paulo Rogério da. Automação e controle discreto. 6.ed. São Paulo: Érica, 2004. 229 p. ISBN 85-7194-591-8

MORAES, Cícero Couto de. Engenharia de automação industrial. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 347 p. ISBN 978-85-216-1532-3

REVISTA CONTROLE & INSTRUMENTAÇÃO. São Paulo: Valete, Mensal. ISSN 0101-0794. Disponível em:< <http://www.controleinstrumentacao.com.br/>>

Unidade Curricular: Instalações elétricas**Carga Horária:** 80 horas**Conhecimentos:**

Normas

- Segurança
- Instalações elétricas

Geração, transmissão e distribuição de energia

Entradas de energia

Cálculos elétricos

- Fator de demanda
- Fator de carga
- Fator de perda
- Fator de simultaneidade

- Fator de utilização
- Demanda de potência

Fios e cabos condutores

Dispositivos de manobra e proteção

Sistemas de distribuição

Noções de Luminotécnica

Divisão de circuitos

Seção mínima de condutores

Queda de tensão

Dutos e eletrodutos

Quadro de distribuição e força

- Definições
- Localização
- Finalidades
- Tipos e componentes

Quadro de comando de controles

- Circuito de força e comando
- Dispositivos de proteção
- Aterramento
- Interferências eletromagnéticas
- Tipos de acoplamentos
- Blindagens

Instalação de motores elétricos

Dimensionamento de condutores e proteções

Bibliografia Básica:

MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais com livro exemplo de aplicações. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 666 p. ISBN 978-85-216-1742-6

NISKIER, Julio. Instalações elétricas. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 550 p. ISBN 85-216-1250-8

SENAI - DN. Instalações elétricas: série eletroeletrônica. Brasília , 2013. 283 p. ISBN 9788575198087

Bibliografia Complementar:

CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 14.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 479 p. ISBN 85-216-1299-0

SENAI - DN. Curso básico de segurança em instalações e serviços em eletricidade - NR10 a distância: medidas de controle de riscos. Porto Alegre: SENAI - DN, 2006. 50 p.

ANDRADE, Alexandre Salomão de. Qualidade em instalações de aquecimento solar: boas práticas. Brasília: Pro Cobre, 2010. 42 p.

MARTINHO, Edson. Distúrbios da energia elétrica: qualidade de energia, conceitos, cuidados, soluções, normalização. 2.ed. São Paulo: Érica, 2010. 140 p. ISBN 85-36502311

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2008.

Unidade Curricular: Sistemas Microprocessados

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Introdução aos Microcontroladores

- Lógica de Programação
- Definição de Microcontrolador e Microprocessador
- Arquitetura Harvard x Von Neumann
- Plataformas RISC e CISC
- Ciclo de máquina
- Estrutura *Pipeline*

Memórias do microcontrolador

- Memória de programa
- Memória de dados
- Pilha
- Registradores especiais
- Registradores de uso geral
- EEPROM - *Electrically Erasable Programmable Read only Memory*
- *Flash*
- Outras

Características dos Microcontroladores

- Pinagem
- Características elétricas
- Áreas de memória
- Circuitos de *clock* e *reset*

Conjunto de instruções

- Tipos de interrupções

- Interrupções
- Fontes de interrupções
- Tratamento de interrupções

Linguagens de Programação C

- Compiladores
- Declaração de variáveis e bibliotecas
- Operadores lógicos, aritméticos, condicionais e de temporização
- Laços de controle
- Rotinas de interrupção
- Comandos condicionais
- Blocos de funções
- Vetores e matrizes

Dispositivos periféricos

- Dispositivos de entrada e saída (I/O)
- Interrupção
- Temporizadores e contadores
- Módulo CCP (Capture, Compare e PWM - *Pulse Width Modulation*)
- Comparadores
- USART - *Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*
- Leitura e escrita analógica
- Protocolos de comunicação (CAN, SPI, I2C, UART)
- Programação de kits de desenvolvimento
- Programação de Dispositivos: Display Inteligente, motor de passo

Bibliografia Básica:

MALVINO, Albert Paul. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. 578 ISBN 0-07-450303-0

PEREIRA, Fábio. Microcontroladores: PIC programação em C. 7. ed /2007. São Paulo: Érica, 2007. 358 p. ISBN 978-85-7194-935-5

PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC Técnicas Avançadas 6.ed: Baseado no PIC 16F627 e 16F628 Técnicas de Hardware e de Software, Projetos e Exemplos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2007. 366 p. ISBN 978-85-7194-727

Bibliografia Complementar:

MARTINS, Nardênio Almeida. Sistemas microcontrolados: uma abordagem com o microcontrolador PIC 16F84. São Paulo: Novatec, 2005. 263 p. ISBN 85-7522-074-8

TAUB, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1984. 510 p. ISBN 0-07-450444-4

SILVA JR, Vidal Pereira da. Aplicações práticas do microcontrolador 8051: teoria geral detalhada. 12. ed. São Paulo: Érica, 2004. 244 p. ISBN 85-7194-939-5

PEREIRA, Fábio. Microcontroladores MSP 430: teoria e prática. São Paulo: Érica, 2005. 414 ISBN 85-365-0067-0

SCHUNK, Leonardo Marcílio. Microcontroladores AVR: teoria e aplicações práticas. São Paulo: Érica, 2001. 180 ISBN 85-7194-830-5

Unidade Curricular: Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Fluidomecânica

- Mecânica dos fluidos
- Relações de vazão e pressão
- Fluidos para realizar trabalho

Normas Técnicas, (NBR, normas internacionais), NR's

- Referências Normativas
- Símbolos Básicos
- Elementos Funcionais
- Mecanismos de Acionamento
- Unidades de conservação
- Distribuição

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
- Aplicação do CLP a eletro-pneumática

Circuitos hidráulicos

- Simbologia

- Fluidos hidráulicos
- Válvulas hidráulicas
- Princípio de funcionamento de bombas centrífugas
- Bombas de deslocamento positivo
- Atuadores hidráulicos
- Controle de contaminação de sistemas hidráulicos
- Dimensionamento dos componentes do circuito
- Eletro-hidráulica
- Elementos de Acionamento
- Elementos de Controle
- Elementos de Atuação
- Dimensionamento de Circuitos Hidráulicos
- Metodologias de desenvolvimento de circuitos hidráulicos

Hidráulica proporcional: princípios, componentes e circuitos.

- Válvulas proporcionais
- Transdutores de Pressão
- Transdutores Lineares
- Controles proporcionais

Servo-hidráulica: princípios, componentes e circuitos

- Servoválvulas
- Servoacionamento

Bibliografia Básica:

FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação Pneumática 7.ed: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. 7.ed. Revisada. São Paulo: Érica, 2011. 324 p. ISBN 978-85-7194-961-4

YOUNG, Donald F. Uma introdução concisa à mecânica dos fluidos. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 372 p. ISBN 85-212-0360-8

FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação Hidráulica 6.ed: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Érica, 2011. 288 p. ISBN 978-85-7194-892-1

Bibliografia Complementar:

PARKER HANNINFIN IND. COM. LTDA. Tecnologia pneumática industrial: apostila M1001-3 BR. São Paulo: Parker, 2012. 220 p.

DE NEGRI, V. J. Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos para Controle e Automação: Parte I – Princípios Gerais da Hidráulica e Pneumática. Florianópolis, 2001. 23 p. Disponível em: <<http://laship.ufsc.br/site/wp-content/uploads/2013/06/SistHPContAutP1.pdf>>

MOREIRA, Ilo da Silva. Sistemas hidráulicos industriais. 2.ed. São Paulo: SENAI - SP, 2012. 350 p. ISBN 978-85-65418-08-9

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8896: Símbolos gráficos para sistemas e componentes hidráulicos e pneumáticos - Símbolos básicos e funcionais - Simbologia. Rio de Janeiro, 1985.

MACINTYRE, Archibald Joseph. Máquinas motrizes hidráulicas. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. 649 p. ISBN 85-7030-016-6

MÓDULO V

Unidade Curricular: Empreendedorismo

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Valores humanos

- Ética
- Autoempreendedorismo
- Intraempreendedorismo
- Comunicação
- Criatividade
- Responsabilidade social
- Segurança no trabalho

Gestão de recursos materiais e financeiros

- Fornecedores
- Compras
- Controle de estoque
- Logística

Gestão do negócio

- Planejamento estratégico
- Plano de negócios
- Administração da produção

Inovação Tecnológica

- Produtos e serviços inovadores
- Registro de patentes
- Propriedade intelectual
- Processo de inovação tecnológica
- Estratégias de desenvolvimento
- Ferramentas de inovação

Bibliografia Básica:

CAVALCANTI, Glauco; Tolotti, Marcia. Empreendedorismo decolando para o futuro: as lições do voo livre aplicadas ao mundo corporativo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 152 p. ISBN 978-85-352-5213-2

CHÉR, Rogério. Empreendedorismo na veia: um aprendizado constante. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 248 p. ISBN 978-85-352-7410-3

DORNELAS, José. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2016. 267 p. ISBN 978-85-970-0393-2

Bibliografia Complementar:

MILES, Robert H. Acelere a transformação da empresa (sem perder o ânimo!): seis erros capazes de obstruir iniciativas de mudança na empresa. Harvard Business Review Brasil, São Paulo, v.88, n.1 , p., jan. 2010.

CHESBROUGH, Henry W. Como a inovação aberta pode ajudar em tempos difíceis: medidas estratégicas podem reduzir o custo da P & D hoje sem sacrificar o crescimento amanhã. Harvard Business Review Brasil, São Paulo, v.87, n.12 , p., dez. 2009.

GAUTHIER, Fernando ALvaro Ostuni; Macedo, Marcelo; Labiak Junior, Silvestre. Empreendedorismo. Curitiba: Livro técnico, 2010. 120 p. ISBN 978-85-63687-17-3

VIEIRA, Guilherme Bergmann Borges. Logística empresarial: estudos e casos. São Paulo: Aduaneiras, 2011. 226 p. ISBN 8577210014

REVISTA GV EXECUTIVO. São Paulo: FGV,.

PAROLIN, Sonia Regina Hierro (Org.). Inovação e propriedade intelectual na indústria, Volume 4. Curitiba: SENAI, 2010. 151 p. ISBN 978-85-88980-30-3

Unidade Curricular: Controladores Programáveis**Carga Horária:** 120 horas**Conhecimentos:**

Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis

- Aspecto histórico
- Arquitetura de *hardware* dos controladores lógicos programáveis
- Organização interna da memória
- Tipos de memórias
- Princípios de funcionamento
- Ciclo de scan
- *Watchdog*
- Módulos de entradas e saídas: digitais e analógicas

- Interfaces eletromecânicas e de estado sólido
- Classificação de CP
- Especificação de CP
- Rele programáveis

Programação de CP

- Norma IEC-61131-3
- Ambiente de programação IEC-61131-3
- Linguagens de programação de acordo com a norma IEC 61131-3
- Lista de instrução, Ladder, texto estruturado, diagrama de blocos funcionais, programação por estágios em linguagem grafcet
- Instruções de programação: instruções de entrada e saída, instruções booleanas, instruções de comparação, instruções de tomada de decisão, operadores matemáticos, instruções de repetição, temporizadores, contadores, registradores de deslocamento, estruturas de laço, funções de controle: PID; Ajuste de escala; conversão de dados. Funções especiais: Contador de alta velocidade; saída PWM
- Interface homem/máquina

Bibliografia Básica:

GEORGINI, Marcelo. Automação Aplicada: Descrição e Implementação de Sistemas Seqüenciais com PCLs. 9.ed. São Paulo: Érica, 2007. 236p. ISBN 978-85-7194-724-5

PRUDENTE, Francesco. Automação Industrial PLC 2.ed: : teoria e aplicações/ curso básico. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 298 p. ISBN 978-85-216-0614-7

PRUDENTE, Francesco. Automação Industrial PLC: : programação e Instalação. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 347 p. ISBN 978-85-216-1703-7

Bibliografia Complementar:

SENAI - DN. Sistemas lógicos programáveis - Série Automação. Brasília, 2013. 411 p. (Série Automação Industrial) ISBN 978-85-7519-640-

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro, Engenharia de automação industrial. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007 - 2013, 347p. ISBN 978-85-216-1532-3

CAPELLI, Alexandre. Automação Industrial 3.ed: Controle do Movimento e Processos Contínuos. São Paulo: Érica, 2013.

Revista Abinee. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/revista.htm>>

DE NEGRI, V. J. Integração da tecnologia hidráulica e pneumática com CLP's. Florianópolis, jul./1999. 52 p. Disponível em:< <http://laship.ufsc.br/site/wp-content/uploads/2013/06/IntTecHPCompleto.pdf>>

Unidade Curricular: Instrumentação Industrial**Carga Horária:** 80 horas**Conhecimentos:**

Tecnologia de Instrumentação

Características gerais de instrumentos

Classes de instrumentos

Definições

Identificação e símbolos de instrumentos

Sinais Pneumáticos, Eletrônicos, Digitais e Redes

Variáveis de processo e Técnicas de Medição

- Pressão
- Nível
- Temperatura
- Vazão
- Velocidade
- Analíticos
- Outras variáveis

Sensores e transdutores industriais: pressão, vazão, temperatura, nível

Sensores discretos: proximidade, presença, interrupção

Sensores de posicionamento: Encoder incremental, absoluto e resolver

Condicionamento de Sinais: fontes de alimentação, blindagem e filtragem de sinais, amplificação de sinais, conversores A/D

Aplicações industriais

Registradores e Controladores industriais

Transmissor industrial

Segurança e impactos ambientais na instrumentação

Incerteza de Medição - Teoria do Erro

Calibração de instrumentos de medida e transmissores

Análise de desempenho e características dos instrumentos

Especificação de Dispositivos de Medição

Sistema de instrumentação industrial em atmosferas explosivas

Elementos Finais de Controle

Válvulas de Controle

Inversores e Módulos PWM

Bibliografia Básica:

SIGHIERI, Luciano. Controle automático de processos industriais: instrumentação. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 234 p. ISBN 85-212-0055-2

BOLTON, William. Instrumentação & controle. Curitiba: Hemus, 2002. 197 p. ISBN 85-289-0119-X

FIALHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação industrial 7.ed: conceitos, aplicações e análises. 7.ed. São Paulo: Érica, 2007. 280 p. ISBN 978-85-7194-922-5

Bibliografia Complementar:

ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 270 p. ISBN 978-85-216-1442-5

INSTRUMENTAÇÃO e controle: guia básico. Brasília: IEL, 2009. 216 p. ISBN 978-85-87257-36-9

BEGA, Egídio Alberto (Org.). Instrumentação industrial. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 583 p. ISBN 85-7193-137-2

PAVANI, Sérgio Adalberto. Instrumentação básica. Santa Maria: UFSM, 2010. 92 p.

BASTOS, Arilson. Instrumentação eletrônica analógica e digital para telecomunicações: medidas elétricas. 2.ed. Rio de Janeiro: Ednews, 2005. 201 p. ISBN 85-902135-2-8

REVISTA CONTROLE E INSTRUMENTAÇÃO. São Paulo. Disponível em: <<http://www.controleinstrumentacao.com.br>>

Unidade Curricular: Redes Industriais**Carga Horária:** 80 horas**Conhecimentos:**

Sistemas de Controle e Aquisição de Dados – SCADA

- Infraestrutura
- Meio físico
- Instalações
- Sensores e atuadores inteligentes
- Modelo OSI
- Protocolo TCP/IP

Redes de automação

- Conceitos de redes de campo
- Topologia de redes: árvore, anel, estrela, barramento

- Modelo ISO/OSI
- Protocolos de comunicação: Redes *Profibus*; *Fieldbus*; Redes AS-I – Atuador Sensor Interface; Redes CAN - *Controller Area Network*; Rede *Interbus*; Rede *Ethernet Industrial*; Rede *DeviceNet*; Rede *ControlNet*; *HART* e outros.
- Configuração de rede MODBUS mestre/ escravo
- Configuração de rede TCP/IP
- Configuração de rede PROFIBUS
- Configuração de dispositivos em rede utilizando arquivo .GSD
- Configurações de endereçamento
- Padrões de codificação de mensagens: Interface EIA-232; Interface EIA-485; Codificação PAM-5; Codificação Manchester; Modulação FSK e outros.
- Interconexão entre redes de protocolos diferentes

Ambiente de supervisão em Rede

- Norma **IEC**
- *Tags*
- Controle de acesso
- Configuração dos drivers de comunicação
- Comunicação de dispositivos e supervisórios
- Drivers
- OPC - Ole for Process Control
- TCP/IP

Redes sem fio

- Desenvolvimento da tecnologia
- Topologia
- Distância de cobertura
- As escolhas tecnológicas
- A qualidade do serviço

Bibliografia Básica:

SENAI - DN. Normatização de redes telefônicas. Brasília , 2012. 53 p. (Série Telecomunicações) ISBN 9788575195291

LUGLI, Alexandre Baratella. Redes Industriais para automação Industrial: AS-I, Profibus e Profinet. São Paulo: Érica, 2010. 174 p. ISBN 978-85-365-0328-8

MORIMOTO, Carlos Eduardo. Redes guia prático. 2.ed. Porto Alegre: Sulina, 2011. 573p. ISBN 978-85-99593-19-6

Bibliografia Complementar:

GASPARINI, Anteu Fabiano Lúcio. Lans: redes locais. 3. ed. São Paulo: Érica, 2007. 334 (01) ISBN 978-85-365-0027-0

RIBEIRO, Marcello Peixoto. Redes de Telecomunicações e Teleinformática: um exercício conceitual com ênfase em modelagem. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 111 p.

NATALE, Ferdinando. Automação Industrial 10.ed: Série Brasileira de Tecnologia. 10.ed. São Paulo: Érica, 2008. 521 p. ISBN 978-85-7194-707-8

SANTOS, Max Mauro Dias. Redes de Comunicação Automotiva: Características, Tecnologias e Aplicações. São Paulo: Érica, 2010. 220 p. ISBN 978-85-365-0275-5

REVISTA ABINEE. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/revista.htm>>

Unidade Curricular: Eficiência Energética

Carga Horária: 40 horas

Conhecimentos:

Eficiência energética

- Definição
- Diagnóstico
- Levantamento e aquisição de dados energéticos e de produção
- Fontes de energia: convencionais e alternativas.
- Normas nacionais e internacionais
- Qualidade de energia
- Gestão de Energia
- Luminotécnica

Noções de Eficiência de sistemas térmicos

- Trocadores de calor
- Geradores de vapor
- Turbinas a vapor
- Ar comprimido
- Ciclos de potência
- Refrigeração
- Evaporadores
- Compressores
- Compensadores e torres de arrefecimento
- Dispositivos de expansão
- Ventiladores

Eficiência de sistemas de controle

Normas

- Eficiência energética
- Norma ABNT-ISO 50.001

- Programa Brasileiro de Etiquetagem

Bibliografia Básica:

SANTOS, Afonso Henriques Moreira. Conservação de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos. Itajubá: EFEI, 2001. 467 p. ISBN 85-902115-1-7

EFICIÊNCIA energética. Brasília: SENAI, 2005. 104 p.

SENAI - DN. Capacitação de empreendedores na área de serviços de eletricidade: micro, pequenas e médias empresas eficiência energética. Brasília, 2005. 103 p. ISBN 85-7519-046-6

Bibliografia Complementar:

ENERGIA elétrica: conceito, qualidade e tarifação: guia básico. Brasília: IEL, 2009. 127 p. ISBN 978-85-87257-35-2

SCHNEIDER ELECTRIC. Soluções em eficiência energética. São Paulo, 2011. 113 p.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Eficiência energética: recomendações de ações de CT e I em segmentos da indústria selecionados - Celulose e papel. Brasília: CGEE - Centro de Gestão e Estudos estratégicos, 2013. 148 p. ISBN 978-85-60755-59-2

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO 50004. Sistemas de gestão da energia — Guia para implementação, manutenção e melhoria de um sistema de gestão da energia. Rio de Janeiro, 2016.

ARAGON, Carolina Salazar; PAMPLONA, Edson; VIDAL MEDINA, Juan Ricardo. Identificação de investimentos em eficiência energética e sua avaliação de risco. Gest. Prod., São Carlos, v. 20, n. 3, p. 525-536, 2013 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2013000300003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 27 nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013000300003>.

REVISTA FOTOVOLT. Disponível em: <<http://www.arandanet.com.br/revista/fotovolt>>

MÓDULO VI

Unidade Curricular: Robótica Industrial

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Introdução a robótica

- Contexto e desenvolvimento histórico da robótica
- Definição do termo robô
- Classificação de robôs

Manipulador robótico:

- Estrutura
- Funcionamento
- Modelagem
- Localização do objeto: coordenadas cartesianas, transformada bi dimensional, matrizes, transformada tridimensional, coordenadas de referência, coordenadas relativas e absolutas, transformada geral de orientação, transformada inversa, localização do objeto, transformada gráfica e programação
- Cinemática

Robótica

- Características construtivas do robô
 - Componentes do robô industrial
 - Painel de controle
 - Interface Homem maquina/ Terminal
 - Braço mecânico
 - Articulações do robô
 - Classificações de robôs
 - Articulado Vertical
 - SCARA
 - Cartesiano
 - Paralelo
 - Cilíndrico
 - Esférico
 - Envelope/ Espaço de trabalho
 - Estrutura mecânica dos robôs
 - Transmissão
 - Atuadores
 - Sensores
 - Sistema de visão
 - Elementos terminais: garras e ferramentas.
 - Parâmetros de Precisão do robô
 - Exatidão
 - Repetitividade
 - Resolução

Localização Espacial

- Representações da Posição e da Orientação
- Noções de Matrizes de Transformação Homogênea
- Relação entre Diferentes Sistemas de Representação

Cinemática e Dinâmica de robôs manipuladores

- Fundamentos do modelo cinemático de robôs
- Fundamentos do modelo dinâmico de robôs

Normas de segurança aplicadas à robótica industrial

- ISO 10218
- ANSI / RIA
- Normalização de segurança de máquinas
- NBR NM 213 - Segurança de máquinas, conceitos básicos e princípios gerais para projetos
- NBR 13761– Distâncias seguras impedir acesso a zonas de perigo pelos membros superiores
- NBR 13759– Equipamentos de parada de emergência
- NBR 13758– Distâncias seguras impedir acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores
- Regras de segurança específica para células de manufatura com robôs
- Outras

Programação e simulação de robôs

- Linguagens de programação
- Programação *on-line* e *off-line*
- Calibração do robô
- Programação de pontos
- Instruções de movimentação
- Comunicação do robô
- Métodos de comunicação
- Instruções de IHM - Interface HumanMachine
- Lógicas de programação
- Instruções de atribuição e registro
- Instruções condicionais
- Instruções de repetição
- Instruções de controle de tempo
- Instruções de atalhos e chamadas de sub-rotinas
- Instruções de controle de I/O
- Configuração do *workobject*
- Planejamento de trajetórias
- Desenvolvimento e simulação de programas
- Configuração de parâmetros do robô
- *Back-up* e restauração de sistemas
- Integração de robôs a sistemas de manufatura

Aplicações de robôs industriais

- Mercado da robótica
- Aplicações de robôs
- Critérios para seleção de robôs

Bibliografia Básica:

PRUDENTE, Francesco. Automação Industrial PLC: programação e Instalação. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 347 p. ISBN 978-85-216-1703-7

NATALE, Ferdinando. Automação Industrial 10.ed: Série Brasileira de Tecnologia. 10.ed. São Paulo: Érica, 2008. 521 p. ISBN 978-85-7194-707-8

SILVA, Sidnei Domingues da. CNC Programação Comandos Numéricos Computadorizados 8.ed: torneamento. 8.ed. São Paulo: Érica, 2008. 308 p. ISBN 978-85-7194-894-5

Bibliografia Complementar:

SCHNEIDER ELECTRIC. Auxiliares de automação unidades de comando e sinalização: guia essencial. São Paulo , 2010. 55 p.

GUIMARÃES, Alexandre de Almeida. Eletrônica embarcada automotiva: eletricidade básica - componentes automotivos elementares, interruptores, sensores e atuadores - sistema de iluminação e limpeza de vidros, módulos eletrônicos e sistema de trio elétrico - imobilizador do motor. São Paulo:Érica,2007.326p. ISBN 978-85-365-0157-4

MEDINA, Rene Meira; CRISPIM, Sérgio Feliciano. Fatores determinantes no processo de decisão de investimentos em robotização na indústria Brasileira de autopeças. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 3, p. 567-578, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2010000300010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 27 nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000300010>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 12100. Segurança de máquinas — Princípios gerais de projeto — Apreciação e redução de riscos. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NM ISO 13852. Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores. Rio de Janeiro, 2003.

VILLANI, Emília et al. Avaliação metrológica de um robô industrial para montagem estrutural de aeronaves. Sba Controle & Automação, Campinas, v. 21, n. 6, p. 634-646, dez. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-17592010000600009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 27 nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-17592010000600009>

Unidade Curricular: Gestão da Manutenção

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Técnicas e procedimentos de manutenção

- Estratégias
- Manutenção corretiva
- Manutenção preventiva
- Manutenção preditiva
- Análise de desempenho dos equipamentos
- Manutenção detectiva
- Engenharia de manutenção

Planejamento e controle da manutenção

- O plano mestre da manutenção
- Procedimento de manutenção padrão
- Ordens de serviço
- Tagueamento
- Prioridade de atendimento
- Manual de manutenção preventiva

Estratégias de gerenciamento de manutenção

- *Lean Manufacturing*
- Manutenção produtiva total
- Manutenção centrada na confiabilidade

Planos de manutenção

- Característica de pontos críticos em sistemas automatizados: funcionalidade; segurança; operação; manutenção
- Método PCM

Planejamento da manutenção preventiva de sistemas de segurança

- Princípios da segurança
- Avaliação de risco
- Redução de risco
- Escolhas das medidas de proteção
- Controles bimanuais
- Categorias de parada para sistemas de produção
- Dispositivos de parada de emergência
- Classificação SIL (*Safety Integrity Level*)
- Relatórios de manutenção
- Norma IEC-61508
- Norma IEC 60204-1
- Manutenção centrada em confiabilidade

Softwares aplicados à manutenção

- Cronograma
- Aspecto temporal
- Atividades
- Tarefas concomitantes, concorrentes e subsequentes
- Alocação de recursos
- Ordem de Serviço
- Formato
- Funcionalidades
- Procedimentos.
- Ferramentas da Qualidade Aplicada à Manutenção
- Análise de falhas
- Diagrama de causa e efeito
- Folha de verificação (*checklist*)

Bibliografia Básica:

CIERCO, Agliberto Alves. Gestão da qualidade. 9.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008. 201 p. ISBN 978-85-225-0695-8

BRANCO FILHO, Gil. A organização, o planejamento e o controle da manutenção. Rio de Janeiro: Ciência moderna, 2008. 257 p. ISBN 978-85-7393-680-3

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. PCM, planejamento e controle da manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 167 p. ISBN 85-7303-370-3

Bibliografia Complementar:

SCARAMBONI, Antonio. Telecurso 2000: curso profissionalizante: mecânica, 1. Volume: elementos de máquina. Rio de Janeiro: Globo, 2003. 208 p. (v.1) ISBN 85-250-1610-1

MARSHAL, Júnior. Gestão da qualidade. 10.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010. 203 p. ISBN 978-85-225-0695-8

CAMPOS, Armando. Prevenção e controle de risco em máquinas equipamentos e instalações. 4.ed. São Paulo: SENAC, 2010. 422 p. ISBN 978-85-7359-862-9

SENAI - DN. Manutenção de sistemas elétricos industriais - Série eletroeletrônica. Brasília, 2013. 337 p. ISBN 978-85-751 197523

REVISTA MÁQUINAS E METAIS. São Paulo: Aranda, Mensal. ISSN 0025-2700. Disponível em: < <http://www.arandanet.com.br/revista/mm>>

Unidade Curricular: Planejamento e Gestão**Carga Horária:** 80 horas**Conhecimentos:**

Gestão da Qualidade

- Sistemas ISO
- Ferramentas da Qualidade (PDCA; Diagrama de Pareto; Ishikawa)
- Auditoria de Sistemas de Gestão
- Gerenciamento de Processos
- Gerenciamento da Rotina e da Melhoria Contínua
- Princípios de Controle

Gestão Interpessoal

- Administração de conflitos
- Liderança
- Personalidade, Maturidade e Versatilidade
- Processos de comunicação nas organizações
- Ciclo motivacional
- Gestão de equipes
- Conceitos de autoridade e responsabilidade
- Supervisão de Pessoas e de Processos
- Ética nas relações interpessoais
- Normas morais, normas jurídicas especialmente com relação aos direitos das pessoas com deficiência
- Cidadania – direitos humanos
- Relações étnico-raciais
- História e Cultura Afro-brasileira e indígena

Gestão Econômica

- Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira
- Elaboração de Orçamentos
- Gestão de Custos
- Modelos de Decisão Econômica

Logística do projeto

- Cadeia produtiva
- Planejamento e controle
- Transporte e entrega
- Armazenagem

Bibliografia Básica:

BATEMAN, Thomas S; SNELL. SCOTT A. Administração: novo cenário competitivo. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Planejamento estratégico: conceitos metodologia práticas. 26.ed. São Paulo: Atlas, 2009. 331p.

TENÓRIO, Fernando Guilherme. Responsabilidade social empresarial: teoria e prática. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 259 p.

Bibliografia Complementar:

LACOMBE, F. Recursos Humanos: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva , 2003.

MACÊDO, Ivanildo Izaias de. Aspectos comportamentais da gestão de pessoas. 9. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2007. 150 p.

CASAROTTO FILHO, Nelson. Elaboração de projetos empresariais: análise estratégica, estudo de viabilidade e plano de negócio. São Paulo: Atlas, 2010. 248 p. ISBN 9788522453702

CARVALHO, Pedro Carlos de. O programa 5 S e a qualidade total. 5.ed. Campinas: Alínea, 2011. 110 p. ISBN 9788575164501

REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO DE NEGÓCIOS. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1806-4892&lng=pt&nrm=iso>

REVISTA DE GESTÃO. Disponível em: <<http://www.regeusp.com.br/>>

EXAME PME - PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS. São Paulo: Abril.

BBR. Brazilian Business Review (Edição em português. Online). Disponível em: <http://www.bbronline.com.br/>

Unidade Curricular: Projeto Integrador

Carga Horária: 80 horas

Conhecimentos:

Definição de projetos

- Características
- Concepção
- Cronogramas
- Diagrama de Gantt
- PERT/COM

Desenvolvimento, modificações e melhorias

- Cronograma
- *Software* de gerenciamento de projetos
- Cálculos de dimensionamento
- Dimensionamento de equipamentos

- Integração de tecnologias de integração

Documentação técnica de projetos

- Esquemas, diagramas e desenhos
- Memorial de cálculos
- Registro de resultados em *software* específico
- Redação de manual técnico

Bibliografia Básica:

BASTOS, Lilia da Rocha. Manual para Elaboração de Projetos e Relatórios de Pesquisa, Teses, Dissertações e Monografias. Rio de Janeiro: LTC, 2012

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

LAKATOS, Eva Maria, Marconi, Marina de Andrade. Metodologia do trabalho científico. 7.ed. São Paulo: Atlas. 2007.

Bibliografia Complementar:

Manual do Projeto integrador do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande. Disponível em:< http://www.fatec.ms.senai.br/arquivos/cursos_4_97.pdf?1520630680 >

Normalização de documentos institucionais: citações e notas de rodapé / SENAI – departamento Nacional. — 2. ed. rev. ampl. atual. — Brasília, 2002. 3 v. ; 21 cm. Disponível em: https://static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/79/fb/79fb6b07-05f2-4592-91f9-703d4b47045b/20121207120914347696u.pdf.

Normalização de documentos institucionais: referências / SENAI – Departamento Nacional. 2. ed. rev. ampl. atual. — Brasília, 2002. 3 v. ; 21 cm. Disponível em: https://static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/53/75/53759138-52f9-4024-9e65-c0eb572db277/20121207162243200525u.pdf

Normalização de Trabalhos Científicos: Normas e Citações Bibliográficas. Organização: Eva Maria Katayama Negrisolli e Rosangela Vargas Cassola. Campo Grande - MS, 2014. Disponível em: http://www.fatec.ms.senai.br/arquivos/mantida_documentos_1_59.pdf

PEREIRA, José Matias. Manual de Metodologia da Pesquisa científica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Estratégia empresarial & vantagem competitiva: como estabelecer, implementar e avaliar. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

Unidade Curricular: Supervisórios**Carga Horária:** 80 horas**Conhecimentos:**

Supervisórios na automação

Arquitetura do sistema supervisório

Interface Homem Máquina – IHM

Plataforma SCADA

Elementos de IHM

- Criação de TAG's (script's)
- Criação de Telas(Objetos: Acionadores e ajustes, gráficos, animações, indicadores, relatórios, alarmes e controle de acessos)
- Configuração de drive de comunicação (controlador e banco de dados)

Servidor de dados

Integração de sistemas:

- Supervisórios com CLP
- Supervisórios com Redes Industriais

Bibliografia Básica:

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de, Controladores Lógicos Programáveis: sistemas discretos. 2 ed. São Paulo, SP: Érica, 2009, 352 p. ISBN 978-85-365-0199-4.

LUGLI, Alexandre Baratella. Redes Industriais para automação Industrial: AS-I, Profibus e Profinet. São Paulo: Érica, 2010.

BOLTON, W. Engenharia de controle. São Paulo: Makron books, 1995. 497 p. ISBN 85-346-0343

Bibliografia Complementar:

JURIZATO, Luís Augusto et al. Sistemas supervisórios. Nova Odessa, Network Technologies, v. 1, p. 2, 2003. Disponível em:<<http://centralmat.com.br/Artigos/Mais/sistemasSupervisorios.pdf>>

QUEIROZ, Max H. de; CURY, José ER. Controle supervisório modular de sistemas de manufatura. Sba: Controle & Automação Sociedade Brasileira de Automatica, v. 13, n. 2, p. 123-133, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-17592002000200004&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em 27 nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-17592002000200004>

REVISTA ELETRICIDADE MODERNA. Disponível em:<<http://www.arandanet.com.br/revista/em>>

QUEIROZ, Max H. de; CURY, José E. R.. Controle supervisorio modular de sistemas de manufatura. Sba Controle & Automação, Campinas, v. 13, n. 2, p. 123-133, ago. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-17592002000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 27 nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-17592002000200004>

SENAI - DN. Fundamentos de redes de telecomunicações. Brasília, 2012. 67 p. (Série Telecomunicações) ISBN 9788575195246

Unidade Curricular: Trabalho de Conclusão de Curso

Carga Horária: 40 horas

Conhecimentos:

Definição de projetos
Documentação técnica de projetos
Revisão da Literatura
Normas ABNT
Investigação Científica
Sistematização de conhecimento

Bibliografia Básica:

BASTOS, Lília da Rocha. Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisas, teses, dissertações e monografias 6.ed. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 222 p.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalho científico. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 255 p.

Bibliografia Complementar:

Manual do Trabalho de Conclusão de Curso do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial - Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande. Disponível em:< http://www.fatec.ms.senai.br/arquivos/cursos_4_95.pdf?1520630680 >

Normalização de Trabalhos Científicos: Normas e Citações Bibliográficas. Organização: Eva Maria Katayama Negrisolli e Rosangela Vargas Cassola. Campo Grande - MS, 2014. Disponível em: http://www.fatec.ms.senai.br/arquivos/mantida_documentos_1_59.pdf.

ANDRADE, Maria Margarida. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 10.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 158p.

RUIZ, João Álvaro. Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011. 180 p.

MOREIRA, D. A. Administração de produção e operações. São Paulo: Pioneira Tompson, 2004

Unidade Curricular: Libras

Carga Horária: 40 horas

Conhecimentos:

Causas e conseqüências da surdez

O sujeito com surdez: compreensão da condição do sujeito surdo, relações sociais e vivenciais.

Origem e História da Libras

Legislação (Lei nº 10.436/2002, Decreto nº 5626/2005)

Comportamento diante da pessoa surda - Inclusão social da pessoa surda –(aspectos linguísticos, sociais e culturais do surdo)

A Língua de Sinais: Composição dos sinais

Alfabeto manual – datilologia - estrutura, característica - (Parâmetros da Libras)

Numerais, pronomes pessoais;

Calendário (dias da semana, meses do ano, estações do ano); Horas,

Famílias, meios de transporte, alimentação, valores monetários;

Verbos, pronomes demonstrativos interrogativos e indefinidos;

Advérbios de lugar, de frequência;

Condições climáticas;

Sinais de escolaridade, profissões, cores e animais;

Substantivos;

Cumprimentos, informações gerais, saudações.

Objetos, localização, tempo, espaço, alimentos.

Ações, cores, sentimentos.

Frases e diálogos simples.

Bibliografia Básica:

GÓES, Maria Cecília Rafael de. Linguagem, surdez e educação. 3.ed. Campinas: Autores associados, 2002. 97 p.

PEREIRA, Maria Cristina da Cunha. LIBRAS: conhecimento além dos sinais. São Paulo: Pearson education do Brasil, 2011. 127 p.

SILVA, Ivani Rodrigues. Cidadania, surdez e linguagem: desafios e realidades. São Paulo: Plexus, 2003. 247 p.

Bibliografia Complementar:

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - COEP. Proposta pedagógica das unidades de ensino do SENAI-MS diretrizes gerais. Campo Grande-MS: SENAI-MS, 2001. 30 p.

FIGUEIRA, Alexandre dos Santos. Material de apoio para o aprendizado de LIBRAS. São Paulo: Phorte, 2011. 339 p.

JESUS, Denise Meyrelles de (Org.). Inclusão, práticas pedagógicas e trajetórias de pesquisa. 2.ed. Porto Alegre: Mediação, 2009. 303 p.

REIS, Benedicta A. Costa dos. ABC em LIBRAS. São Paulo: Panda Books, 2009. 31 p.

CAPOLVILLA, Fernando César. Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue: novo deit-libras língua de sinais brasileira. 3.ed. São Paulo: EdUSP, 2013.