



PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Pós-Graduação *Lato Sensu*

Engenharia eletrônica e de automação industrial

Sumário

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento.....	3
2. Características Técnicas do Curso	3
3. Público-alvo	3
4. Critérios de Seleção.....	4
5. Justificativa do Curso.....	4
6. Objetivos do Curso	5
7. Competências e Habilidades do Egresso.....	5
8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem	6
Composição do Corpo Docente	8
9. Estágio Não Obrigatório	9
10. Matriz Curricular	10
11. Carga Horária.....	10
12. Conteúdo programático	11
13. Infraestrutura Física e Pedagógica	28

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Engenharia eletrônica e de automação industrial

Área de Avaliação (CAPES): Engenharias IV

Grande Área (CAPES): Engenharias (300000009)

Área do Conhecimento (CAPES): Engenharia elétrica (304000007)

Classificação OCDE: Engenharia, produção e construção

2. Características Técnicas do Curso

Modalidade: Educação a Distância

Número máximo de vagas por Polo/Unidade: 1000 alunos

Período de Oferecimento: O curso possui entrada intermitente, respeitadas as datas de início e de fim cadastradas na oferta, bem como observado o período indicado para a sua integralização.

Limitações legais

Resolução CNE/CES Nº 1, de 06 de abril de 2018, que estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação lato sensu.

O candidato deverá ser graduado com diploma devidamente registrado segundo as normas estabelecidas pelo MEC.

3. Público-alvo

O público-alvo do curso de pós-graduação em Engenharia eletrônica e de automação industrial são engenheiros eletricitistas e eletrônicos, mecatrônicos, de controle e automação, tecnólogos da área de automação industrial e eixos correlatos, como tecnologia e eletrônica, bem como aqueles

oriundos das áreas de infraestrutura de redes, e demais profissionais da área de projetos, planejamento, desenvolvimento, implantação, manutenção e suporte, ligados direta ou indiretamente à área de automatização de sistemas industriais e sistemas automáticos de manufatura, elétrico ou eletrônicos.

4. Critérios de Seleção

O ingresso na pós-graduação será realizado por meio de inscrição no portal da Instituição e entrega dos documentos solicitados. Em seguida, analisados pela área competente.

5. Justificativa do Curso

Após a revolução da tecnologia da informação, os sistemas industriais passaram por um processo de atualização para atender a demanda de um mercado que exigia cada vez mais uma capacidade de pronta resposta para as alterações nas necessidades de manufatura. Visando atender essas necessidades, cada vez mais o chão de fábrica passou a receber sistemas elétricos e eletrônicos que permitiam a automatização e a rápida configuração desses sistemas. A partir da implantação dos CLPs (Controlador Lógico Programável) em larga escala, a competitividade aumentou consideravelmente, o que obrigou uma rápida adequação do setor, que passou a contar com especialistas oriundos de áreas tão diversas quanto engenharia elétrica, telecomunicações e programação de computadores. Justifica-se assim a necessidade de formação de mão de obra qualificada para a gestão, suporte, manutenção e implantação desses sistemas, colaborando para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social do país, que atualmente tem uma matriz econômica essencialmente focada na produção de insumos e matéria-prima.

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivo Geral

- O curso tem por objetivo geral a capacitação de profissionais para atuação no ambiente industrial, nas áreas de gestão, manutenção, suporte e implantação de sistemas eletroeletrônicos e automatizados.

6.2. Objetivos Específicos

São objetivos específicos do curso de especialização em Engenharia de automação e eletrônica industrial, desenvolver o aluno para:

- Coordenar, supervisionar, gerenciar, treinar e orientar tecnicamente as equipes de instalação, operação e reparo de ambientes industriais automatizados;
- Atuar na análise e documentação de equipamentos de uma planta industrial automatizada;
- Implementar soluções para automação e controle de plantas industriais;
- Executar manutenção, reparo e suporte técnico para ambientes industriais automatizados com soluções eletroeletrônicas;
- Desenvolver atividades voltadas para a área de Ensino e P&D (pesquisa e desenvolvimento) nas áreas afetas à automação industrial;
- Pesquisar e selecionar inovações tecnológicas para a área de atuação, levando-se em conta características gerenciais, técnicas, econômicas e humanas dos sistemas de produção;

7. Competências e Habilidades do Egresso

Competências

Atuar na área de sistemas industriais utilizando ferramentas tecnológicas e conhecimentos técnicos para criar e apoiar soluções inovadoras com o objetivo de aumentar a produtividade, diminuindo custos e com impactos humanos, ambientais e sociais positivos.

Habilidades

- Criar e acompanhar processos gerenciais e técnicos que permitam a organização de fluxos de trabalho no ambiente industrial automatizado;
- Desenvolver soluções tecnológicas inovadoras baseadas em equipamentos tecnológicos para atender necessidades produtivas;
- Desenvolver manuais técnicos e documentação sobre equipamentos, processos e soluções tecnológicas no âmbito industrial;
- Utilizar ferramentas e metodologias para realizar reparos e manutenção;

8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem

O desenvolvimento das disciplinas do curso se dará no ambiente virtual, onde o aluno cumprirá 40 horas por disciplina.

Estas 40 horas são compostas pelo estudo dos diversos insumos pedagógicos disponibilizados, como:

- ✓ materiais de leitura;
- ✓ videoaulas;
- ✓ slides;
- ✓ podcasts;
- ✓ indicações de leituras extras como artigos e capítulos de livros.

Como parte do modelo acadêmico, também contabilizamos:

- ✓ a interação com os tutores para esclarecimentos de dúvidas pedagógicas (via Fórum);

- ✓ a realização da avaliação disciplinar pelo aluno.

Vale ressaltar que cada aluno é único e tem seu próprio tempo para aprendizagem. Alguns conseguem assimilar o conteúdo com mais agilidade, outros precisam retomar as leituras e videoaulas para tornar sua aprendizagem efetiva.

O tempo gasto pelo aluno para o entendimento de cada disciplina depende também da sua familiaridade com o tema, ou seja, o conhecimento prévio que o aluno tem em relação a temática abordada.

No ambiente virtual, o aluno encontrará o conteúdo das disciplinas, organizados em temas/webaulas.

Para cada um deles, o aluno realizará um conjunto de atividades baseadas em leitura de textos de fundamentação teórica e acesso a recursos audiovisuais.

Um tutor apoiará as atividades realizadas no ambiente virtual, atendendo o aluno nas suas dúvidas por meio de ferramentas de comunicação.

O aluno, ao iniciar os seus estudos, terá um encontro presencial para acolhida/ambientação; esse encontro terá como objetivos:

- ✓ Integrar o aluno ao curso de Pós-Graduação.
- ✓ Dialogar e esclarecer as dúvidas sobre a proposta pedagógica do curso e as regras acadêmicas.
- ✓ Apresentar ao aluno o Ambiente Virtual de Aprendizagem (o primeiro acesso; o envio de documentos; os serviços de secretaria e financeiro; a disciplina Ambientação; a tutoria online; o boletim acadêmico; as disciplinas e seus conteúdos; a biblioteca virtual; entre outros).
- ✓ Proporcionar um momento de Network aos pós-graduandos.

Avaliação do Desempenho do Aluno

O aluno deverá realizar as atividades propostas no ambiente virtual. A realização das atividades irá compor sua frequência no curso, que será considerada para a sua aprovação.

A atividade avaliativa que o aluno realizará para compor a sua média é a Avaliação Virtual (AV); essa atividade é obrigatória e estará disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, conforme cronograma de seu curso.

Para a aprovação em cada uma das disciplinas, o aluno deverá obter frequência de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) e nota igual ou superior a 7,0 (sete).

As notas devem ser expressas no intervalo de 0 (zero) a 10 (dez).

O aluno que obtiver média inferior a 7,0 (sete) nas disciplinas terá direito ao Programa de Dependência e Recuperação – PDR, mediante a solicitação de requerimento e respeitando o período de jubramento do curso.

O PDR será realizado no ambiente virtual de aprendizagem, sendo que o aluno terá acesso ao conteúdo da disciplina e realizará uma Avaliação Virtual - AV, e a nota obtida substituirá a média do aluno.

Para a obtenção do **Certificado** de Pós-graduação *Lato Sensu* – especialização, o aluno deverá cumprir todas as condições seguintes:

- ✓ Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) em todas as disciplinas;
- ✓ Nota igual ou superior a 7,0 (sete) em todas as disciplinas.

Certificação

O Certificado de conclusão de curso de Especialização será acompanhado por histórico escolar, em cumprimento às exigências da Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

Composição do Corpo Docente

O corpo docente do curso é constituído por profissionais qualificados, com comprovado saber em sua área de atuação, conforme Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, sendo integrado, no mínimo, por 30% (trinta por

cento) de portadores de título de pós-graduação *stricto sensu*, isto é, portadores de títulos de Mestrado e Doutorado, obtidos em programas de pós-graduação *stricto sensu* devidamente reconhecidos pelo poder público em território nacional, ou revalidados, conforme legislação vigente. Os demais docentes são certificados em nível de especialização, pós-graduação *lato sensu*, de reconhecida capacidade técnico-profissional.

9. Estágio Não Obrigatório

O estágio curricular não obrigatório tem como finalidade estimular o aluno a desenvolver atividades extracurriculares, para que possa inter-relacionar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso e aplicá-los na solução de problemas reais da profissão, proporcionando o desenvolvimento da análise crítica e reflexiva para os problemas socioeconômicos do país, de acordo com a Resolução de Estágio curricular não obrigatório vigente na Instituição.

O estágio curricular não obrigatório do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* segue as diretrizes estabelecidas pela Lei Nº 11.788/2008.

Os principais objetivos da prática do estágio curricular não obrigatório são:

- I. proporcionar o exercício do aprendizado comprometido com a realidade socioeconômica-política do país;
- II. propiciar a realização de experiências de ensino e aprendizagem visando à educação profissional continuada, alicerçada no desenvolvimento de competências e habilidades e ao exercício do pensamento reflexivo e criativo; e
- II. incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da cultura.

A carga horária é definida pela concedente de estágio, não podendo ultrapassar a carga horária máxima de 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, as quais podem ser realizadas em empresas públicas ou privadas, instituição de pesquisa, órgãos governamentais e não governamentais, e as próprias unidades da Universidade, desde que sigam às condições adequadas para que o estagiário possa aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no curso.

Para o Curso de Pós-Graduação EAD, a prática do estágio curricular não obrigatório é permitida durante a vigência do curso, não podendo exceder em um mesmo campo de estágio o período de 2 (dois) anos.

Os estágios curriculares não obrigatórios devem estar apoiados em Termo de Compromisso e de comum acordo com a Instituição, devendo explicitar não somente os aspectos legais específicos, como também os aspectos educacionais e de compromisso com a realidade social.

O Planejamento do Estágio Curricular Não Obrigatório é de responsabilidade do coordenador de curso/professor orientador e também do Departamento de Estágios.

10. Matriz Curricular

DISCIPLINAS	CH PRÁTICA	CH TEÓRICA	CH TOTAL
Ambientação	0 h	0 h	0 h
Fundamentos de eletrônica	0 h	40 h	40 h
Instrumentação	0 h	40 h	40 h
Sistemas de controle	0 h	40 h	40 h
Redes industriais	0 h	40 h	40 h
Sistemas Supervisórios	0 h	40 h	40 h
Indústria 4.0	0 h	40 h	40 h
Rastreabilidade: IoT aplicada à gestão da produção	0 h	40 h	40 h
Robótica industrial	0 h	40 h	40 h
Manutenção na Indústria 4.0	0 h	40 h	40 h

11. Carga Horária

A carga horária de 360 h constitui o conteúdo ministrado em 9 (nove) disciplinas.

12. | Conteúdo programático

Disciplina: Ambientação

Ementa: Ensino a distância: características desta modalidade de estudo. A tecnologia e o ensino à distância. Legislação do Ensino a Distância no Brasil. Aspectos relacionados ao perfil no Ensino a Distância.

Competências e Habilidades:

- Compreender a modalidade de ensino a distância.
- Identificar uma relação entre tecnologia e educação no contexto do EAD;
- Discutir elementos da legislação do ensino a distância no Brasil;
- Refletir sobre o perfil do aluno em ensino a distância.

Conteúdo Programático 1: Introdução ao Ensino a Distância.

Conteúdo Programático 2: Tecnologia e educação.

Conteúdo Programático 3: Legislação do Ensino a Distância no Brasil.

Conteúdo Programático 4: Perfil do aluno no Ensino a Distância.

Bibliografia básica:

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei n. 9.394/96**. Brasília, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 6 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n. 7, de 18 de dezembro de 2018**. Brasília, 2018. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN72018.pdf. Acesso em: 6 dez. 2022.

GIL, H. A passagem da Web 1.0 para a Web 2.0 e... Web 3.0: potenciais consequências para uma 'humanização' em contexto educativo. 2014. **Boletim informativo Cybercentro Castelo Branco**. Castelo Branco, 2014. Disponível

em:

<https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/2404/1/A%20passagem%20da%20Web%20Henrique.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2022.

MEYER, A. I. da S. (2022). Conceituando a Educação a Distância. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 1, p. 590-601, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3835>. Acesso em: 6 dez. 2022.

VAZ, M. L. de L.; RIBEIRO, F.; COSTA, L. A. da. Os desafios da educação a distância on-line e a remotividade na nova engenharia educacional. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 4, p. 79-86. Goiás, 2022. Disponível em: <https://www.brazilianjournalofscience.com.br/revista/article/view/79>. Acesso em: 6 dez. 2022.

VIEIRA, D. M. L.; COSTA, L. A.; VAZ, M. L. L. Um novo olhar para a educação a distância. In: MACHADO, G. E.; COSTA, S. C.; SILVA, K. R. P. **Debates contemporâneos: perspectivas e reflexões atuais**. Santa Maria: Arco, 2021.

Bibliografia Complementar:

BAPTISTA, M. M. Internet: auxílio à educação. **BIBLOS - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 16, p. 37- 44, [s. l.], 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/23717>. Acesso em: 6 dez. 2022.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

PIVA, D. J.; PUPO, R.; GAMEZ, L. et al. **EAD na prática: planejamento, métodos e ambientes de educação on-line**. São Paulo: Elsevier, 2011.

Disciplina: Fundamentos de Eletrônica

Ementa: Conceitos básicos: Corrente; Tensão; Resistência; Potência e Energia. Fontes de tensão e resistência elétrica. Circuitos resistivos. Componentes eletrônicos, resistores, capacitores e indutores. Introdução a semicondutores, Diodo, Transistor Bipolar, Transistor MOS. Diodo. Circuitos Retificadores. Polarização. Transistor como chave. Amplificadores de Pequenos Sinais. Sistemas de Numeração, Operações Aritméticas no Sistema Binário, Funções e Portas lógicas, Circuitos Lógicos, Álgebra de Boole, Simplificação de Circuitos Lógicos, Circuitos Combinacionais, Codificadores e Decodificadores e Circuitos Aritméticos.

Competências e Habilidades:

- Conhecer os princípios dos circuitos elétricos e seus fenômenos
- Identificar as características dos componentes eletrônicos e suas funções nos circuitos
- Compreender o funcionamento e as características dos componentes semicondutores e sua importância para a eletrônica digital
- Entender a lógica booleana aplicada à circuitos
- Analisar circuitos eletrônicos digitais simples e compreender sua aplicação

Conteúdo Programático 1: Corrente elétrica e suas características.

Conteúdo Programático 2: Componentes, circuitos eletrônicos e semicondutores.

Conteúdo Programático 3: Álgebra de Boole e simplificação de circuitos lógicos.

Conteúdo Programático 4: Circuitos eletrônicos e eletrônica digital aplicada.

Bibliografia Básica:

CAPUANO, F. G.; **Elementos de Eletrônica Digital**. 40 ed. Érica, 2006.

GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

MALVINO, A. P.; **Eletrônica** - volume 1 e 2- Ed. McGraw-Hill SP - 1986.

Bibliografia Complementar:

ALBUQUERQUE, Rômulo O., **Circuitos em corrente contínua**. 1. ed. São Paulo: Érica, 1995.

BIGNELL, J. W.; DONOVAN, R. **Eletrônica digital**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L.; **Dispositivos eletrônicos e teoria dos circuitos**. 8.ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2007.

CAPUANO, F. G; MARINO, M. A. P. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2008.

Disciplina: Instrumentação

Ementa: Terminologia de Equipamentos Elétricos. Parâmetros físicos; Métodos de medição; Sensores térmicos, óticos e mecânicos; Atuadores; Instrumentos de medição; Aquisição de dados; Interpretação dos resultados; Aplicações de sensores na indústria.

Competências e habilidades:

- Reconhecer o princípio de operacional dos sensores de proximidade utilizados no meio industrial;
- Reconhecer o princípio operacional dos sistemas de medição em processos industriais (vazão, temperatura, pressão, nível, pH, gases, umidade, dimensões);
- Especificar sistemas de medição para aplicações em processos industriais;
- Operar e configurar controladores industriais utilizados em processos industriais
- Reconhecer os princípios construtivos das diversas válvulas de controle utilizadas em processos industriais;
- Reconhecer as características operacionais das diversas válvulas de controle utilizadas em processos industriais;
- Especificar válvulas para controle de processos industriais;
- Realizar análises através de levantamento de dados previstas durante o funcionamento do sistema industrial.

Conteúdo Programático 1: Terminologia de equipamentos elétricos. Parâmetros físicos;

Conteúdo Programático 2: Métodos de medição. Características metrológicas de sistemas de medição;

Conteúdo Programático 3: Princípios físicos, construtivos operacionais e de especificação de sistemas de medição de grandezas físicas relacionadas ao controle de processos industriais;

Conteúdo Programático 4: Princípios construtivos, características operacionais e especificação de válvulas de controle para controle de pressão e vazão em processos industriais;

Conteúdo Programático 5: Atuadores;

Conteúdo Programático 6: Aquisição de dados; Interpretação dos resultados;

Conteúdo Programático 7: Aplicações de sensores na indústria.

Bibliografia:

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. Editora LTC, 2010.

BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação Industrial**. 3ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011.

BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação Aplicada ao Controle de Caldeiras**. Editora Interciência, 2003.

BALBINOTO, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. v. 1 e 2, 2ed., Editora LTC, 2010.

Demais referências

FIGLIOLA, R. S.; BEASLEY, D. E. **Teoria e Projeto para Medições Mecânicas**. 4ed. Editora LTC, 2007.

FIALHO, A.B. **Instrumentação Industrial**. 7ed. Ed. Érica, 2010.

Disciplina: Sistemas de controle

Ementa: Automação da medição: noções de arquitetura de sistemas computacionais aplicados à aquisição de sinais; Análise de sistemas e processos industriais; Sistemas de controle distribuídos e sistemas de controle híbridos; Controladores Lógicos Programáveis (CLP's). Controle de processos e de manufatura.

Competências e habilidades:

- Conhecer os conceitos fundamentais de sistemas de controle industriais;
- Conhecer e especificar sistemas de controle para aplicações de automação e controle;
- Avaliar e comparar criticamente esses sistemas.

Conteúdo Programático 1: Automação da medição: noções de arquitetura de sistemas computacionais aplicados à aquisição de sinais;

Conteúdo Programático 2: Análise de sistemas e processos industriais;

Conteúdo Programático 3: Controladores Lógicos Programáveis (CLP's);

Conteúdo Programático 4: Sistemas de controle distribuídos;

Conteúdo Programático 5: Sistemas de controle híbridos;

Conteúdo Programático 6: Controles em caldeiras, reatores e tanques;

Conteúdo Programático 7: Fundamentos de programação em CLP's.

Bibliografia:

GEORGINI, M. **Automação aplicada**. São Paulo: Érica, 2001.

NATALE, F. **Automação industrial**. São Paulo: Érica, 2000.

OGATA, M. **Engenharia de controle moderno**. 4ed. São Paulo: Makron Books, 2003.

FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. 2ed. São Paulo, SP: Erica, 2009. 352 p. ISBN 9788536501994.

MORAES, Cicero Couto de; CASTRUCCI, Plínio. **Engenharia de automação industrial**. 2ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 347 p. ISBN 9788521615323.

SILVEIRA, Paulo Rogerio da; SANTOS, Winderson Eugenio dos. **Automação e controle discreto**. 7ed. São Paulo: Erica, 2006. 229 p. ISBN 8571945918

Demais referências

BERGER, Hans. **Automating with STEP7 in STL and SCL: programmable controllers Simatic S7-300/400**. Germany: Siemens.

BONACORSO, Nelson Gauze, NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 4ed. São Paulo, Ed. Érica, 2000.

OLIVEIRA, Julio César Peixoto. **Controlador programável**. São Paulo: Makron, 1993.

STENERSON, John. **Fundamentals of programmable logic controllers, sensors, and communications**. New Jersey: Prentice-Hall. 1999.

FESTO DIDATIC. **Introdução a controladores lógicos programáveis**. São Paulo: Festo Didatic.

FIALHO, Arivelto B. **Automação pneumática**. São Paulo: Ed Érica, 2003.

GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais**. São Paulo: Érica, 2000.

SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. **Automação e controle discreto**. 2ed. São Paulo: Érica, 2000.

TAUB, H. **Circuitos digitais e microprocessadores**. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

TOCCI, Ronald J. **Sistemas digitais - princípios e aplicações**. 7ed. Rio de Janeiro: Ed. Prentice Hall, 2000.

Disciplina: Redes industriais

Ementa: Distinguir e configurar redes industriais; propor tecnologias de informação aplicadas a sistemas de automação. Redes de chão de fábrica. Estrutura de redes industriais. Características dos principais modelos de redes industriais. Protocolos de comunicação de redes industriais. Tipos de redes existentes. Redes industriais de sensores. Redes industriais de dispositivos.

Redes industriais de instrumentação. Gerenciamento e manutenção de redes industriais.

Competências e habilidades:

- Conhecer os conceitos fundamentais e hierarquia de aplicação de redes industriais.
- Compreender a funcionalidade dos protocolos de comunicação das redes industriais.
- Conhecer e especificar redes industriais para aplicações de automação e controle.
- Avaliar e comparar criticamente sistemas que utilizam esses protocolos.

Conteúdo Programático 1: Histórico de redes industriais;

Conteúdo Programático 2: Distinguir e configurar redes industriais;

Conteúdo Programático 3: Tecnologias de informação aplicadas a sistemas de automação;

Conteúdo Programático 4: Arquitetura de redes PROFIBUS, Profinet e ControlNet;

Conteúdo Programático 5: Arquitetura Fieldbus Foundation e Ethernet Industrial;

Conteúdo Programático 6: Protocolos de comunicação para redes de automação industrial;

Conteúdo Programático 7: Projetos de redes industriais de comunicação.

Bibliografia:

ALDABÓ, Ricardo. **Sistemas de redes para controle e automação**. Rio de Janeiro: Book Express, c2000.

FOROUZAN, Behrouz A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HAYKIN, Simon. **Sistemas de comunicação: analógicos e digitais**. 4ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2004.

SOUSA, Lindeberg Barros de. **Redes de computadores: dados, voz e imagem**. 5ed. São Paulo: Érica, 2002.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

Demais referências:

ETO, Vicente Soares. **Comunicação de Dados**. Érica, 1991. In: TEMES, Lloyd. Princípios de telecomunicações. São Paulo: McGraw-Hill.

HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. **Sistemas modernos de comunicação wireless**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008.

HELD, Gilbert. **Comunicação de dados**. Rio de Janeiro: Campus. In: NASCIMENTO, Juarez do. Telecomunicações. 2. ed. São Paulo: Makron, c2000.

OLIVEIRA, Luiz Antonio Alves de. **Comunicação de Dados e Teleprocessamento**. Érica, 1993. In: ALVES, Luiz. Comunicação de Dados. Makron Books, 1994.

SOARES, Luiz Fernando Gomes de; LEMOS, Guido; COLCHER, Sérgio. **Redes de computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. 2ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

WALDMAN, Hélio; YACOUB, Michel Daoud. **Telecomunicações: princípios e tendências**. 5ed. São Paulo: Érica, 2001.

Disciplina: Sistemas supervisórios

Ementa: Sistemas supervisórios de processos. Operação e gerenciamento de processos de forma local e remota. Simular processos em sistemas supervisórios. Arquitetura de sistemas SCADA; Integradores; Interface Homem Máquina (IHM) via Supervisório; Driver e servidor de comunicação; Protocolos de comunicação utilizados nos drivers; Desempenho; Conceito e exemplos de softwares de supervisão; Licenciamento: Hardkey e Softkey; Componentes básicos de um software de supervisão; Tipos de tagname; Objetivos dinâmicos e estáticos; Scripts; Ergonomia de Interfaces Humano-Computador – IHC; Arquitetura Lógica e Física de um sistema SCADA; Relatórios; Projeto de um

sistema SCADA: arquitetura, lista de tagnames, lista de telas, fluxograma de navegação, layout de telas.

Competências e habilidades:

- Conhecer e compreender as ferramentas SCADA para desenvolvimento de aplicações industriais;
- Capacidade de aplicação dos recursos da ferramenta de maneira correta e otimizada;
- Desenvolver aplicações na interface da ferramenta SCADA e compreender suas aplicações;
- Planejar as etapas de um projeto com sistemas supervisórios.

Conteúdo Programático 1: Evolução dos sistemas de automação. Instrumentação virtual versus sistema supervisório. Operação em tempo real. Controle de processos em sistemas supervisórios;

Conteúdo Programático 2: Arquiteturas de Sistema SCADA. Exemplos de arquiteturas com: Singleloop; Multiloop; FieldBus; CLP; Controle digital direto (DDC). Operar e gerenciar processos de forma local e remota. Simular processos em sistemas supervisórios;

Conteúdo Programático 3: Integradores: conceito; componentes. Interface homem máquina (IHM) via supervisório: conceito; vantagens e desvantagens; driver de comunicação: protocolo DDE, NETDDE, SuiteLink e OPC; seleção e instalação do driver de comunicação; topologias de implementação no sistema SCADA;

Conteúdo Programático 4: Sistema SCADA. Conceito e exemplos de softwares: Hardkey e Softkey. Componentes básicos: Maker ou Builder: View ou Run. Tagname: Conceitos de tipos: relação com endereçamento do equipamento de automação. Definição de aplicação. Tipos de janelas. Desenvolver projetos de sistemas supervisórios;

Conteúdo Programático 5: Acionadores e ajustes: botões; slider; numéricos. Indicador: gráfico; numérico; sinalizadores. Gráficos de tendência: real; histórica. Alarmes: sumário; histórico. Script: conceito; tipos; linguagem. Aplicação. Configuração de drivers de comunicação relatórios automatizados.

Conteúdo Programático 6: Ergonomia de Interfaces Humano-Computador – IHC. Conceito de IHC. Usabilidade de IHC. Qualidades ergonômicas para IHC. Modelo de componentes de IHC. Técnicas de projeto de IHC. Avaliação ergonômica de IHC. Norma ISO 9241. Conceitos de engenharia de software. Terminologia IEEE 610.12.

Conteúdo Programático 7: Projeto de um sistema SCADA. Documentação. Tecnologias de transmissão para sistemas supervisórios distribuídos.

Bibliografia:

ALBUQUERQUE, Pedro U. B. de; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo de. **Redes industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído protocolos industriais, aplicações SCADA**. 2ed. São Paulo: Ensino Profissional, 2009. 258 p

ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de; THOMAZINI, Daniel. **Engenharia de Automação Industrial**. 2ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

BOYER, Stuart A. **SCADA: supervisory control and data acquisition**. 3ed. Research Triangle Park, NC: ISA, 2004. 219 p.

CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos**. 2ed. São Paulo: Érica, 2008.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 2ed. São Paulo: EDUSP, 2003.

PENIN, Aquilino Rodriguez. **Sistemas SCADA: guia prático**. 2ed. Barcelona Espanha: Marcombo, Ediciones Técnicas, 2007. 448 p.

WANG, Hang; LINKENS, Derek. **Intelligent Supervisory Control: a qualitative bond graph reasoning approach**. USA: World Scientific Pub Co Inc, 1996. 210 p.

Disciplina: Indústria 4.0

Ementa: Contextualização da Quarta Revolução Industrial e Cibersegurança Industrial; Introdução ao Big Data: fundamentos, infraestrutura e interfaces.

Conceito fundamental dos Sistemas Ciber-Físicos e análise dos sistemas computacionais integrados a processos físicos. Estruturas de Programação em Nuvem. Cloud Computing e Big Data. Conceitos de Produção x produtividade e análise do processo produtivo com conceitos de fabricação integrada por computador e integração empresarial.

Competências e habilidades:

- Compreender os conceitos fundamentais sobre a Indústria 4.0 e a cibersegurança industrial envolvida no processos ciber-físicos;
- Entender os aspectos relacionados processamento e armazenamento de dados;
- Compreender, aplicar e integrar sistemas ciber-físicos a processos físicos;

Conteúdo Programático 1: Contextualização da Quarta Revolução Industrial e Cibersegurança Industrial;

Conteúdo Programático 2: Big Data: Fundamentos, Infraestrutura e Interfaces;

Conteúdo Programático 3: Sistemas Ciber-físicos: aplicações e processos físicos;

Conteúdo Programático 4: Cloud Computing e Big Data;

Conteúdo Programático 5: Estruturas de programação em nuvem;

Conteúdo Programático 6: Conceitos de produção x produtividade e análise do processo produtivo;

Conteúdo Programático 7: Conceitos de fabricação integrada por computador e integração empresarial.

Bibliografia:

MAGRANI, E. **A Internet das coisas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2018.

OLIVEIRA, S. **Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI**. São Paulo: Editora Novatec, 2017.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. **The internet of things: a survey**. Computer Networks 54 (2010), 2787 - 2805.

XU, L.D.; HE, W.; SHANCANG, L. **Internet of things in industries: a survey.** IEEE Transactions on Industrial Informatics 10 (2014), 2233 - 2243.

MACHADO, F. N. R.; **Big Data: o futuro dos dados e aplicações.** São Paulo: Editora Erica, 2018.

JULA, A.; SUNDARARAJAN, E.; OTHMAN, Z. **Cloud computing service composition: A systematic literature review.** Expert Systems with Applications 41 (2014), p.3809 - 3824.

MOON, I.; LEE, G.M.; PARK, J.; KIRITSIS, D.; VON CIEMINKSY, G. **Advances in Production Management Systems. Smart Manufacturing for Industry 4.0.** New York: Springer, 2018.

HU, F. **Cyber-Physical Systems: Integrated Computing and Engineering Design.** Boca Raton: CRC Press, 2013.

ANTUNES, M.; RODRIGUES, B.; **Introdução à Cibersegurança. A Internet, Os Aspectos Legais e a Análise Digital Forense.** Lisboa: Editora FCA, 2018.

BAARS, H.; HINTZBERGEN, K.; HINTZBERGEN, J.; SMULDERS, A. **Fundamentos de Segurança da Informação. Com Base na ISO 27001 e na ISO 27002.** Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2018.

TUBINO, D. F. **Manufatura Enxuta Como Estratégia de Produção. A Chave Para a Produtividade Industrial.** São Paulo: Editora Atlas, 2015

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle.** Rio de Janeiro: LTC, 2009.

GROOVER, M. P. **Automação industrial e sistemas de manufatura.** London: Pearson, 2011.

Disciplina: Rastreabilidade: IoT aplicada à gestão da produção

Ementa: Introdução à Internet das Coisas (IoT), arquitetura e infraestrutura de IoT. Introdução ao Big Data e arquitetura de Cloud Computing. A Legislação e a IoT e as Tecnologias de Rastreamento. Conceitos de Produção x produtividade e análise do processo produtivo. Recursos: financeiros, tecnológicos e humanos.

Gestão de Projetos e Gestão da Qualidade 4.0. Logística 4.0 e sistemas de produção na Indústria 4.0.

Competências e habilidades:

- Adquirir conhecimentos fundamentais sobre os princípios científicos da IoT.
- Criar conexões entre tecnologias da informação e tecnologias de produção relacionadas com robótica, automação, gestão da qualidade, logística e cadeia de suprimentos.
- Analisar os dados para coletar, analisar e organizar as informações vindas de diversas fontes produtivas.
- Verificar a privacidade e vazamento de informações, buscando diminuir e eliminar os riscos de exposição de dados.
- Determinar a geolocalização dos produtos, principalmente na área de wearables, veículos inteligentes e logística.

Conteúdo Programático 1: Introdução à Internet das Coisas (IoT), arquitetura e infraestrutura de IoT;

Conteúdo Programático 2: Introdução ao Big Data e arquitetura de Cloud Computing.

Conteúdo Programático 3: A Legislação, a IoT e as tecnologias de rastreamento.

Conteúdo Programático 4: Conceitos de Produção x produtividade e análise do processo produtivo.

Conteúdo Programático 5: Recursos: financeiros, tecnológicos e humanos.

Conteúdo Programático 6: Gestão de Projetos e Gestão da Qualidade 4.0

Conteúdo Programático 7: Logística 4.0 e sistemas de produção na Indústria 4.0.

Bibliografia:

- MAGRANI, E. **A Internet das coisas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2018
- OLIVEIRA, S. **Internet das coisas com Esp8266, Arduino e Raspberry Pi**. São Paulo: Editora Novatec, 2017
- USTUNDAG, A.; CEVICKAN, E. **Industry 4.0: managing the digital transformation**. New York: Springer, 2018
- MOON, I.; LEE, G.M.; PARK, J.; KIRITSIS, D.; VON CIEMINKSY, G. **Advances in production management systems. Smart manufacturing for industry 4.0**. New York: Springer, 2018
- ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: a survey. **Computer Networks**, 54 (2010), p. 2787-2805.
- XU, L.D.; HE, W.; SHANCANG, L. Internet of things in industries: a survey. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, 10 (2014), p. 2233-2243.
- SHROUF, F.; MIRAGLIOTTA, G. Energy management based on Internet of Things: practices and framework for adoption in production management. **Journal of Cleaner Production**, 100 (2015), p. 235-246.

Referências Complementares:

- The Internet of Things: A Quantum Leap Forward**. Disponível em: <<https://ocw.mit.edu/courses/engineering-systems-division/esd-290-special-topics-in-supply-chain-management-spring-2005/conference-videos/the-internet-of-things>>. Acesso em 13 nov.2018.
- Internet of things – Flashy lights inside the home**. Disponível em: <<https://blogs.nasa.gov/stem-innovation-lab/2018/06/29/internet-of-things-flashy-lights-inside-the-home>>. Acesso em 13 nov.2018.
- The Internet of Things comes to the lab**. Disponível em: <<https://www.nature.com/news/the-internet-of-things-comes-to-the-lab-1.21383>>. Acesso em 13 nov.2018.

Disciplina: Robótica industrial

Ementa: Visão geral dos manipuladores robóticos e suas aplicações na automação; Descrição matemática de manipuladores: sistemas de coordenada sem robótica; Modelagem cinemática direta e inversa; Modelagem dinâmica; Geração de trajetórias; Órgãos terminais; Sensores em robótica; Controle de robôs; Simulação e Programação de robôs; Aplicações industriais.

Competências e habilidades:

- Compreender os conceitos fundamentais sobre robótica;
- Entender os aspectos relacionados à descrição matemática dos manipuladores;
- Capacidade de avaliar a base matemática, principalmente em álgebra linear e cálculo diferencial e integral;
- Compreender e aplicar a modelagem dinâmica dos robôs;
- Compreender os rudimentos de geração de trajetórias;
- Capacidade de orientação e posicionamento geométrico em 2D e 3D, favorecendo a modelagem de movimento;
- Desenvolver programas que controlem os movimentos de braços mecânicos, leiam sensores e ativem atuadores.

Conteúdo Programático 1: Visão geral dos manipuladores robóticos e suas aplicações na automação;

Conteúdo Programático 2: Descrição matemática de manipuladores: sistemas de coordenada sem robótica;

Conteúdo Programático 3: Modelagem cinemática direta e inversa;

Conteúdo Programático 4: Modelagem dinâmica;

Conteúdo Programático 5: Geração de trajetórias; órgãos terminais.

Conteúdo Programático 6: Sensores em robótica. Controle de robôs;

Conteúdo Programático 7: Simulação e Programação de robôs; Aplicações industriais.

Bibliografia:

PAZOS, F. **Automação de sistemas e robótica**. Rio de Janeiro: Editora Axcel Books do Brasil, 2008.

ROSÁRIO, J. M. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

ROMANO, Vitor F. (Ed). **Robótica Industrial – Aplicações na indústria de manufatura e de processos**. 1ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.

SALANT, M. A. **Introdução a robótica**. São Paulo: Makron Books, 2008.

Demais referências:

CRAIG, J. J. **Introduction to robotics: mechanics and control**. 3ed. Upper Saddle River: Person Education, 2005.

FELICIO, L. C. **Modelagem dinâmica de sistemas e estudo da resposta**. 2ed. São Carlos: Editora Rima, 2012.

MARTINS, A. **O que é robótica**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2003.

ORSINI, L. Q. **Introdução aos sistemas dinâmicos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1985.

ULLRICH, R. A. **Robótica: uma introdução**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

Disciplina: Manutenção na Indústria 4.0

Ementa: Manufatura inteligente. Materiais na Indústria 4.0. Realidade aumentada. Impressão 3D e 4D. Robótica e sensores. Veículos autônomos. Internet das Coisas (IoT). Big Data. Inteligência artificial. Gestão e Liderança 4.0. Lean Six Sigma. Interoperabilidade e confiabilidade. Engenharia e customização em massa. O PCM na indústria 4.0. Energias renováveis. Eficiência energética.

Competências e Habilidades:

- Compreender, de forma sistemática, as principais tendências e tecnologias aplicadas na Indústria 4.0

Conteúdo Programático 1: Internet das Coisas (IoT). Big Data. Inteligência artificial.

Conteúdo Programático 2: Manufatura inteligente. Materiais na Indústria 4.0. Impressão 3D e 4D. Robótica e sensores. Veículos autônomos.

Conteúdo Programático 3: O PCM na indústria 4.0. Interoperabilidade e confiabilidade. Engenharia e customização em massa.

Conteúdo Programático 4: Gestão e Liderança 4.0. Lean Six Sigma. Energias renováveis. Eficiência energética.

Bibliografia Básica:

SACOMANO, José Benedito; GONÇALVES, Rodrigo Franco, BONILLA, Sílvia Helena. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018.

ALMEIRA, de, P. S. **Indústria 4.0 - princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial**. São Paulo: Érica, 2019.

GREGÓRIO, Gabriela Fonseca Parreira. **Manutenção industrial**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

Bibliografia Complementar:

SELEME, Robson. **Manutenção industrial: mantendo a fábrica em funcionamento**. Curitiba: Intersaberes, 2016.

FOGLIATO, Flavio; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2009.

SANTOS, Max Mauro Dias; LEME, Murilo Oliveira; STEVAN JUNIOR, Sergio Luiz. **Indústria 4.0: Fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Érica: 2018.

PIRES, J. Norberto. **Robótica Industrial - Indústria 4.0**. Lisboa: Lidel, 2018.

COSTA, Marcela Avelina Bataghin; LIZARELLI, Fabiane Letícia. **Evolução das Teorias e Práticas Administrativas - De Ford à Indústria 4.0**. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2018. |

13. Infraestrutura Física e Pedagógica

O aluno encontrará todo o conteúdo do curso e assistirá às aulas gravadas no ambiente virtual. Para assistir às aulas é fundamental que as especificações abaixo sejam obedecidas, possibilitando, assim, uma recepção de maior qualidade dos vídeos.

Hardware:

- Processador Intel Core 2 Duo ou superior.
- 2Gb de Memória RAM.
- Placa de vídeo com resolução 1024x768, qualidade de cor 32 bits e compatível com Microsoft DirectShow.
- Microsoft DirectX 9.0c ou posterior.

Software:

- Navegador: Firefox, Google Chrome, Internet Explorer (sempre atualizado).
- Sistema Operacional: Windows XP ou posterior.
- Adobe Flash Player (atualizado).
- *Plugin* de vídeos SilverLigth (atualizado)

Rede:

- Conexão com a Internet banda larga de no mínimo 2 MB.
- Em caso de acesso em ambientes corporativos além da velocidade, é necessário verificar as condições de segurança de rede de sua empresa e se certificar que o site não estará bloqueado.

Adicionalmente, é prevista a utilização da biblioteca virtual para consultas bibliográficas e pesquisa de assuntos referentes às disciplinas ministradas.

