



PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
Pós-Graduação *Lato Sensu*
Automação industrial e robótica

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	6
8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem	7
9. Estágio Não Obrigatório	9
10. Matriz Curricular	10
11. Carga Horária	11
12. Conteúdo programático	11
13. Infraestrutura Física e Pedagógica	29

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Automação industrial e robótica

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 é formado por engenheiros, profissionais atuantes em Ciências da Computação, Sistemas de Informação ou áreas correlatas ou, ainda,

demais profissionais que tenham concluído curso superior e estejam buscando capacitação em Automação Industrial e Robótica.

A formação prévia pode ser em cursos de Graduação e Tecnólogos dos eixos tecnológicos a seguir, que estão listados no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia: Controle e Processos Industriais, Informação e Comunicação, Infraestrutura, Produção Industrial e outros cursos superiores, principalmente aqueles que abordem conceitos de automação industrial.

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

O desenvolvimento das tecnologias presentes na Indústria 4.0 trouxe uma rápida movimentação nos setores industriais. Sistemas vem sendo automatizados nos mais diversos segmentos, sejam industriais, hospitalares, e até mesmo residenciais. Neste sentido, a robótica também avançou de maneira exponencial, e a cada ano que passa, recordes de números de robôs são conquistados nas plantas fabris.

A Automação Industrial e a Robótica são capazes de aumentar a produtividade, a qualidade e reduzir custos em processos industriais. Isso é possível com a correta utilização de sistemas inteligentes de manufatura, de controle e supervisórios, e microcontroladores. Somado a isso, a aplicação de IoT (*internet of things*, ou, internet das coisas), visa monitorar e controlar processos de forma automatizada, facilitando a gestão da produção.

O mercado de trabalho em Automação Industrial e Robótica ainda é carente de profissionais qualificados para atender a demanda que se apresenta. Logo, torna-se pertinente que este curso seja ofertado para a comunidade com vistas a formar especialistas que dominem as tecnologias e estratégias para aplicação em processos industriais.

]

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivo Geral

- Capacitar profissionais para realizarem projetos de automação industrial e robótica, utilizando corretamente sistemas, instrumentação, programação e tecnologias de IoT.

6.2. Objetivos Específicos

- Preparar profissionais para desenvolverem projetos de automação;
- Orientar para a aplicação de novas tecnologias e sistemas para melhorar a eficiência de máquinas, equipamentos e instalações;
- Fornecer conhecimentos relacionados aos sistemas de manufatura e sensoriamento;
- Fomentar desenvolvimento de programações para robôs;
- Fundamentar a utilização de aplicações de inteligência artificial (IA) em robótica e visão computacional;
- Promover a especialização de profissionais atuantes no mercado, a partir das novas tendências de inovação tecnológica.

7. Competências e Habilidades do Egresso

Competências

O aluno desenvolverá competências para planejar e executar projetos de automação industrial e robótica a partir da aplicação de instrumentação e sistemas pertinentes. O egresso estará apto a desenvolver aplicações de inteligência artificial (IA) e programação de microcontroladores, além de utilizar tecnologias de IoT (*internet of things*).

Para isso, compreenderá fundamentos de instrumentação e sistemas de controle, juntamente com os conceitos de robótica industrial e será capaz de planejar, desenvolver, monitorar e controlar projetos de automação industrial e robótica, com foco na eficiência, sustentabilidade e economia de recursos, levando em consideração normas, padrões e requisitos técnicos.

Habilidades

- Compreensão dos conceitos de automação e robótica a partir de teorias e exemplos aplicados.
- Automatização de sistemas.
- Desenvolvimento de projetos aplicáveis a sistemas de manufatura e residências, visando eficiência, economia e sustentabilidade.
- Monitoramento de equipamentos por meio de utilização de sensores, para garantir resultados previstos.
- Realização a programação de robôs industriais.
- Aplicação de inteligência artificial em robótica e visão computacional;
- Realização de controle estatístico de processos a partir de sistemas de automação.

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.

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 do Departamento de Estágios.

10. Matriz Curricular

DISCIPLINAS	CH PRÁTICA	CH TEÓRICA	CHTOTAL
Ambientação	0 h	0 h	0 h

Instrumentação	0 h	40 h	40 h
Sistemas de controle	0 h	40 h	40 h
Sistemas Supervisórios	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
Desenvolvimento de aplicações IA – robótica, imagem e visão computacional	0 h	40 h	40 h
Programação de Microcontroladores - Linguagem C e Assembly	0 h	40 h	40 h
Sistemas embarcados para IoT	0 h	40 h	40 h
Gestão de carreira	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: Histórico da Educação a Distância. Legislação da Educação a Distância no Brasil. Potencialidades da Educação a Distância. Flexibilidade de Acesso. Tecnologias para apoio à pesquisa. Aprendizagem colaborativa. Características do aluno na EAD. Boa convivência virtual: netiquetas.

Competências e Habilidades:

- Identificar as características do aluno da modalidade de educação a distância;
- Utilizar ferramentas tecnológicas de apoio a pesquisa;
- Comunicar-se com clareza e assertividade oralmente e por escrito;
- Gerenciar tempo e atividades de estudo.

Conteúdo Programático 1: Histórico da Educação a Distância.

Conteúdo Programático 2: Legislação da Educação a Distância no Brasil.

Conteúdo Programático 3: Potencialidades da Educação a Distância.

Conteúdo Programático 4: Flexibilidade de Acesso.

Conteúdo Programático 5: Tecnologias para apoio à pesquisa.

Conteúdo Programático 6: Aprendizagem colaborativa.

Conteúdo Programático 7: Características do aluno na EAD.

Conteúdo Programático 8: Boa convivência virtual: netiquetas.

Bibliografia básica:

GOTTARDI, M. de L. A autonomia na aprendizagem em educação a distância: competência a ser desenvolvida pelo aluno. **Associação Brasileira de Educação a Distância**, São Paulo, v. 14, n. 8, p. 110-123, dez, 2015.

MORAN, J. M. MASETTO, M. T. BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21.ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

PIVA, D. J. PUPO, R. GAMEZ, L. OLIVEIRA, S. **EAD na Prática: Planejamento, métodos e ambientes de educação online**. São Paulo: Elsevier, 2011.

Bibliografia Complementar:

ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Associação Brasileira de Educação A Distância**, São Paulo, v. 10, n. 7, p.85-92, out. 2011.

MAIA, Carmen; MATTAR, João. **ABC da EaD**: a educação a distância hoje. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

MOORE, Michael G., **Educação a distância**: sistemas de aprendizagem on-line. 3. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2013.

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 básica:

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.

Bibliografia complementar:

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 básica:

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, Plinio. **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

Bibliografia complementar:

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: 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 básica:

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: 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 básica:

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.

Bibliografia complementar:

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: Desenvolvimento de Aplicações IA – Robótica, Imagem e Visão Computacional.

Ementa: Processamento de imagens digitais. Filtros e atributos. Tratamento de imagens. Descritores. Aplicações em inteligência artificial e robótica.

Competências e Habilidades:

- Conhecer técnicas para manipulação de imagens
- Aplicar algoritmos para o tratamento de imagens digitais
- Desenvolver aplicações de IA em robótica e visão computacional

Conteúdo Programático 1: Processamento de imagens digitais. Espaço e canais de cores. Brilho e contraste. Aplicações de visão computacional e visão robótica. Introdução ao opencv.

Conteúdo Programático 2: Filtros, kernels, smoothing, blurring, erosão e dilatação, detecção de bordas. Exemplos e aplicações em opencv.

Conteúdo Programático 3: Descritores, vetor de características, keypoints, segmentação de imagens, BoVW, feature matching. Exemplos e aplicações em opencv.

Conteúdo Programático 4: Aplicações em visão computacional usando machine learning e deep learning. Visão robótica. Classificação de imagens. Detecção de objetos. Reconhecimento facial. YOLO. Segmentação de imagens.

Bibliografia Básica:

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Processamento de imagens digitais**. Editora Blucher, 2000.

FORSYTH, David A.; PONCE, Jean. **Computer vision: a modern approach**. Prentice Hall Professional Technical Reference, 2002.

MARENGONI, Maurício; STRINGHINI, Stringhini. Tutorial: Introdução à Visão Computacional usando OpenCV. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, Porto Alegre, RS, v. 16, n. 1, p. 125-160, mar. 2010. ISSN 21752745.

Bibliografia Complementar:

VOULODIMOS, Athanasios et al. Deep learning for computer vision: A brief review. **Computational intelligence and neuroscience**, v. 2018, 2018.

KHAN, Salman et al. A guide to convolutional neural networks for computer vision. **Synthesis Lectures on Computer Vision**, v. 8, n. 1, p. 1-207, 2018.

DAVIES, E. Roy. **Machine vision: theory, algorithms, practicalities**. Elsevier, 2004.

Disciplina: Programação de Microcontroladores - Linguagem C e Assembly

Ementa: Introdução aos microcontroladores, Programação Assembly para microcontroladores. Programação C para microcontroladores. Aplicações de microcontroladores

Competências e Habilidades:

- Conhecer a organização de sistemas embarcados para a IoT
- Capacitar o aluno para a programação de IoT envolvendo linguagem C e Assembly
- Desenvolve aplicações que envolvam linguagem C e Assembly para IoT.

Conteúdo Programático 1: Conhecendo as especificações e famílias de microcontroladores, arquitetura/hardware dos microcontroladores, set de instruções e interrupções.

Conteúdo Programático 2: Programação Assembly - Descrever a programação Assembly de um microcontrolador. Compreender a importância da programação Assembly.

Conteúdo Programático 3: Programação C - Conhecer a linguagem C aplicada ao microcontrolador. Estudar as aplicações da linguagem C para o microcontrolador

Conteúdo Programático 4: Execução prática da linguagem C e Assembly em microcontroladores.

Bibliografia Básica:

PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: programação em C. 7ed. Saraiva Educação SA, 2009.

PAES, Rodrigo de Barros. Introdução a programação com a Linguagem C. 1ed. Novatec. 2016.

DA SILVA JUNIOR, Marcos Tulio Gomes. **O Guia Prático Da Linguagem**

Mips Assembly: Facilitando a Programação Em Assembly. Independently Published. 2019

Bibliografia Complementar:

BROWN, Natasha. **Assembly.** Little Brown and Company. 2021.

DE ALMEIDA, Rodrigo Maximiano Antunes; DE MORAES, Carlos Henrique Valério; SERAPHIM, Thatyana de Faria Piola. **Programação de Sistemas Embarcados: Desenvolvendo Software para Microcontroladores em Linguagem C.** Elsevier Brasil, 2017.

ZHIRKOV, Igor. **Programação em Baixo Nível: C, Assembly e execução de programas na arquitetura Intel 64.** Novatec Editora, 2018.

Disciplina: Sistemas embarcados para IoT

Ementa: Conceitos introdutórios e teóricos de Sistemas Embarcados para Internet das Coisas, Arquitetura e Dispositivos de IoT, Plataformas de HW e SW para desenvolvimento de IoT, Software Embarcado para dispositivos de IoT. Rede de Comunicação de dados. Redes LPWAN, Armazenamento e Processamento em Nuvem. Projeto de aplicações de IoT. Segurança e Privacidade. Consumo de Energia.

Competências e Habilidades:

- Prover para o aluno uma visão dos principais protocolos, plataformas e modelos de comunicação na IoT.
- Aplicar conceitos relativos a aplicações, segurança, privacidade em projetos computacionais seguros e privativos para IoT.
- Capacitar o aluno a diagnosticar modelos de negócios dispersos na nuvem
- Capacitar o aluno a para construir sistemas na nuvem computacional que apoiem a materialização de sistemas IoT.

Conteúdo Programático 1: Conceitos introdutórios e teóricos de Sistemas Embarcados para Internet das Coisas, Arquitetura e Dispositivos de IoT.

Conteúdo Programático 2: Plataformas de HW e SW para desenvolvimento de IoT, Software Embarcado para dispositivos de IoT.

Conteúdo Programático 3: Rede de Comunicação de dados. Redes LPWAN, Armazenamento e Processamento em Nuvem.

Conteúdo Programático 4: Projeto de aplicações de IoT. Segurança e Privacidade. Consumo de Energia.

Bibliografia Básica:

IDEALI, Wagner. **Conectividade Em Automação E IoT**. 2021. Alta Books.

LACAMERA, D. **Embedded systems architecture**: explore architectural concepts, pragmatic design patterns, and best practices to produce robust systems. Packt Publishing - ebooks Account, 2018

ALMEIDA, R. **Programação de sistemas embarcados**. 1ª ed. São Paulo: Elsevier, 2016

Bibliografia Complementar:

MORAES, Alexandre de; HAYASHI, Takashi Victor. **Segurança Em IoT: Entendendo os riscos e ameaças em IoT**. 1ed. Alta Books, 2021.

ALVES, David; PEIXOTO, Mario; ROSA, Thiago. **Internet Das Coisas (IoT): Segurança e Privacidade dos Dados Pessoais**. Alta Books, 2021.

MAGRANI, Eduardo. **A internet das coisas**. Editora FGV, 2018.

Disciplina: Gestão de Carreira

Ementa: Esta disciplina deve abordar os conhecimentos relacionados à Gestão de Carreira e as dimensões ligadas a evolução do trabalho no mundo contemporâneo. Mais especificamente trata dos seguintes temas: Área de atuação profissional. Papel do profissional no cenário atual e as implicações desse papel na formação profissional. Condições atuais do mercado de trabalho no Brasil e suas implicações. Estratégias de evolução de trabalho. Autoconhecimento. A carreira e suas fases de desenvolvimento. Planejamento de carreira e plano de ação para busca dos objetivos pessoais e profissionais.

Competências e Habilidades:

- Capacitar o estudante na gestão da sua própria carreira profissional, identificando objetivos de longo prazo (função que almeja) na sua trajetória profissional, bem como as competências e comportamentos necessários, para o alcance dos seus objetivos de carreira;
- Mostrar a importância de uma atitude protagonista para o sucesso na carreira;

- Habilitar o leitor (aluno de qualquer área do conhecimento) ao planejamento estratégico da sua carreira, visando obter as competências, habilidades e as atitudes necessárias ao desenvolvimento da sua carreira.

Conteúdo Programático 1: Contexto. Dados do mercado de trabalho no Brasil. Cultura Brasileira nas Organizações. Visão Internacional e Grandes Tendências. O futuro do trabalho. Carreira em T.

Conteúdo Programático 2: Identidade. Vocação, Paixões, Comportamentos, Talentos, Missão Profissional.

Conteúdo Programático 3: Desenvolvimento. Competências técnicas. Competências Comportamentais. Skills que o mercado exige. Sugestões Práticas de dilemas comuns.

Conteúdo Programático 4: Mostrar o Trabalho. Empregabilidade e Networking. Como crescer na carreira. Como utilizar a marca pessoal como recurso para vender o seu trabalho. Como utilizar as redes para propagar o que você faz.

Bibliografia básica:

DUTRA, Joel Souza (Org.). **Gestão de carreira na empresa contemporânea**. São Paulo: Atlas, 2010.

DUTRA, Joel Souza. **Administra o de Carreira**. São Paulo: Atlas, 2006.

MOGGI, Jair; BURKHARD, Daniel. **Assuma a dire o de sua carreira**. São Paulo: Negócios, 2003.

EPSTEIN, David. **Porque os generalistas vencem em um mundo de especialistas**. São Paulo: Globo Livros, 2020.

VELOSO, Elza Fátima Rosa. **Carreiras sem fronteiras e transi o profissional no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2012.

Bibliografia complementar:

ASHER, Donald. **How to Get Any Job, Second Edition**: Career Launch and Re-Launch for Everyone Under 30 (or How to Avoid Living in Your Parents' Basement). Berkeley: Ten Speed Press, 2011.

BALASSIANO, Moisés; COSTA, Isabel de Sá A. **Gestão de carreiras**: dilemas e perspectivas. São Paulo: Atlas, 2012.

BOLLES, Richard N. How to find your mission in life? Toronto: **Ten Speed Press**, 2001.

BOCK, Laszlo. **Um novo jeito de trabalhar**. Rio de Janeiro: Sextante, 2015.

BUCKINGHAM, Marcus; CLINTON, Donald O. **Descubra seus pontos fortes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

BURNETT, Bill; EVANS, Dave. **O Design da sua vida**. São Paulo: Rocco, 2017.

GALDINI, Danilca; MAGLIOCCA, Renata; ESTEVES, Sofia. **Carreira**: você está cuidando da sua? Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2011.

GUILLEBEAU, Chris. **Nasci Para Isso** - Como Encontrar O Trabalho Da Sua Vida. São Paulo: Companhia das letras, 2017.

IBARRA, Hermínia. **Identidade de carreira**: A experiência é a chave para reinventá-la. São Paulo: Gente, 2009.

MEYER, Erin. **A Regra é Não Ter Regras**: A Netflix e a Cultura da Reinvenção. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

LEPERE, Nicole. **How to do the work**. New York, 2021.

TEPERMAN, Joseph. **Anticarreira**: O Futuro do Trabalho, o Fim do Emprego e do Desemprego. São Paulo, 2019.

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.

