



PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
Pós-Graduação *Lato Sensu*
Engenharia de automação e IoT

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	4
7. Competências e Habilidades do Egresso	5
8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem	6
9. Estágio Não Obrigatório	9
10. Matriz Curricular	10
11. Carga Horária	10
12. Conteúdo programático	11
13. Infraestrutura Física e Pedagógica	27

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Engenharia de automação e IoT

Área de Avaliação (CAPES): Engenharias IV

Grande Área (CAPES): Engenharias (30000009)

Área do Conhecimento (CAPES): Engenharia Elétrica (30400007)

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 curso tem como público-alvo Engenheiros Mecânicos, Engenheiros Eletricistas, Engenheiros de Produção, Engenheiros de Software, e demais engenheiros com atuação voltada para a automação, além de profissionais atuantes no segmento industrial ou pessoas que tenham concluído curso de graduação e estejam buscando capacitação em Engenharia de automação e *Internet of Things* – internet das coisas (IoT).

A formação prévia também pode ser em cursos de Graduação e Tecnólogos dos eixos tecnológicos listados no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, como: Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação, Infraestrutura, Produção Industrial e 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

Devido à alta competitividade industrial presente nos setores de manufatura, as empresas buscam diferencial competitivo por meio de eficiência operacional e qualidade em seus produtos.

A Engenharia de Automação é capaz 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. Somado a isso, a aplicação da IoT visa monitorar e controlar processos de forma automatizada.

O curso possui como diferenciais a apresentação de estudos de caso e de temas atuais, contextualizados com a realidade das corporações nacionais e internacionais. Ainda, são contextualizadas novas tecnologias utilizadas em manutenção industrial, engenharia de processos e automação residencial.

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivo Geral

- Capacitar profissionais para realizarem projetos de automatização de instalações industriais e residenciais, utilizando corretamente sistemas e tecnologias de *internet of things* – IoT (internet das coisas).

6.2. Objetivos Específicos

- Preparar profissionais para desenvolverem projetos de automação;
- Aplicar novas tecnologias e sistemas para melhorar a eficiência de máquinas, equipamentos e instalações;
- Aplicar conhecimentos relacionados aos sistemas de manufatura e sensoramento;
- Promover a reciclagem e especialização de profissionais atuantes no mercado, a partir das novas tendências de inovação tecnológica;
- Desenvolver nos alunos competências e habilidades profissionais e pessoais fundamentais para exercício das práticas abordadas no curso.

7. Competências e Habilidades do Egresso

Competências

O aluno desenvolverá competências para planejar e executar projetos de automação a partir da aplicação de instrumentação e sistemas pertinentes, atrelado às tecnologias de *internet of things* – IoT (internet das coisas).

Para isso, compreenderá fundamentos de eletrônica e IoT, atrelados à sistemas de manufatura e automação industrial e residencial

Por fim, será capaz de planejar, desenvolver, monitorar e controlar projetos de automação, com foco na eficiência, sustentabilidade e economia de recursos, levando em consideração normas, padrões e requisitos técnicos.

Habilidades

- Compreender os conceitos de automação e IoT a partir de teoria e exemplos aplicados, para automatizar sistemas.

- Desenvolver projetos aplicáveis a sistemas de manufatura industrial e residências, visando economia e sustentabilidade.
- Monitorar equipamentos por meio de utilização de sensores e IoT, para garantir os resultados previstos.
- Realizar 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 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 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
Fundamentos de Internet das Coisas	0 h	40 h	40 h
Sensoriamento – sistemas inteligentes de manufatura	0 h	40 h	40 h
Rastreabilidade: IoT aplicada à gestão da produção	0 h	40 h	40 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
Sistemas embarcados para IoT	0 h	40 h	40 h
Automação residencial	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: 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: Fundamentos de Internet das Coisas

Ementa: Definição, contexto histórico e importância da Internet das Coisas, principais elementos da IoT, Plataformas, modelos de comunicação, Arquiteturas de Referência para IoT e aplicações práticas.

Competências e Habilidades:

- Compreender a definição e a importância da Internet da Coisas no mundo atual.
- Entender os principais elementos da IoT.
- Capacitar o aluno a identificar as plataformas e arquitetura que envolvem a Internet das coisas.

- Desenvolver o conhecimento específico sobre novas tecnologias através da prática.

Conteúdo Programático 1: Visão Geral da IoT, conceitos e origem

Conteúdo Programático 2: Arquiteturas (camadas, automatização, Interoperabilidade e arquitetura de referência)

Conteúdo Programático 3: Dispositivos, tecnologia e plataformas

Conteúdo Programático 4: Sistemas Operacionais e aplicação prática.

Bibliografia Básica:

OGLIARI, Ricardo da Silva. Internet das coisas para desenvolvedores. São Paulo: Novatec, 2019. OLIVERIRA, Sérgio de. Internet das coisas: com Esp8266, Arduino Raspberry Pi. São Paulo: Novatec, 2017.

SACOMANO, J. B; GONCALVES, R. F; BONILLA, S. H. Indústria 4.0: Conceitos e Fundamentos, Editora Blucher, 2019.

MAGRANI, Eduardo. A Internet das Coisas. Rio de Janeiro: FGV, 2018.

Bibliografia Complementar:

COELHO, Pedro. A Internet das Coisas: Introdução Prática. Lisboa: FCA, 2017. MAGRANI, Eduardo. A Internet das Coisas. Rio de Janeiro: FGV, 2018. RAJ, Pethuru; RAMAN, Anupama C. The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases. Boca Raton, FL: CRC, 2017.

OLIVEIRA, Sérgio, Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi. Novatec: São Paulo, 2017.

Disciplina: Sensoriamento – sistemas inteligentes de manufatura

Ementa: Introdução aos sistemas básicos de manufatura e sensoriamento. Organização de sistemas de manufatura, layout de instalações e sistemas de informação de manufatura. Conceitos de produção e indicadores de desempenho de fabricação. Custos de fabricação e custos de trabalho em andamento. Sistemas de produção de alto volume, análise de linhas de fluxo, sistemas de montagem e balanceamento de linha. Projeto de sistemas de

manufatura, tecnologia de grupo, manufatura flexível e sistemas de manufatura celular. Conceitos de fabricação integrada por computador e integração empresarial.

Competências e habilidades:

- Adquirir conhecimentos fundamentais relacionados aos sistemas de manufatura e sensoriamento.
- Desenvolver a capacidade de pensar, analisar e resolver de forma independente os problemas relacionados ao processo de manufatura.
- Analisar sistemas de manufatura automatizada, descrever seus componentes e nomear as tarefas de automação em fábricas.
- Aprimorar as capacidades para o trabalho de equipe e adquirir conhecimento de técnicas práticas de comunicação para integração de sistemas na manufatura.

Conteúdo Programático 1: Introdução aos sistemas básicos de manufatura e sensoriamento.

Conteúdo Programático 2: Organização de sistemas de manufatura, layout de instalações e sistemas de informação de manufatura.

Conteúdo Programático 3: Conceitos de produção e indicadores de desempenho de fabricação.

Conteúdo Programático 4: Custos de fabricação e custos de trabalho em andamento.

Conteúdo Programático 5: Sistemas de produção de alto volume, análise de linhas de fluxo, sistemas de montagem e balanceamento de linha.

Conteúdo Programático 6: Projeto de sistemas de manufatura, tecnologia de grupo, manufatura flexível e sistemas de manufatura celular.

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

Bibliografia:

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. Viçosa: UFV, 2005

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

KUSIAK, A., D. F. **Intelligent Manufacturing Systems.** New Jersey: Prentice-Hall, 1990

CHRYSSOLOURIS, G. **Manufacturing Systems: Theory and Practice.** New York: Springer, 1992.

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.

FRANCESCHINI, F.; GALETTO, M.; MAISANO, D.; MASTROGIACOMO, L. **A review of localization algorithms for distributed wireless sensor networks in manufacturing.** International Journal of Computer Integrated Manufacturing 22 (2009), p. 698-716.

LEE, J.; LAPIRA, E.; BAGHERI, B.; KAO, H. Recent advances and trends in predictive manufacturing systems in big data environment. **Manufacturing Letters**, 1 (2013), p. 38-41.

DARGAHI, J.; NAJARIAN, S. Advances in tactile sensors design/manufacturing and its impact on robotics applications – a review. **Industrial Robot: An International Journal**, 32 (2005), p. 268-281

Referências Complementares:

Manufacturing Systems and Information Technology. Disponível em: <<https://imp.mit.edu/research/manufacturing-systems-and-information-technology>>. Acesso em 13 nov. 2018.

Learning and Intelligent Systems. Disponível em: <<https://www.csail.mit.edu/research/learning-and-intelligent-systems>>. Acesso em 13 nov. 2018.

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: 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: 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: Automação residencial

Ementa: Automação predial e residencial. Conceito da domótica. Mercado da automação residencial. Internet das coisas (IoT – *Internet of Things*). Protocolos de comunicação. Gestão da energia elétrica. Sensores e atuadores para automação residencial. Sistemas embarcados para automação residencial. Projetos de automação residencial. Controle de equipamentos e eletrodomésticos com *smartphone*.

Competências e Habilidades:

- Conhecer sobre as características da automação predial e residencial;
- Analisar diagramas de automação residencial;
- Compreender o funcionamento de sensores e atuadores para automação residencial;
- Aplicar os conceitos de internet das coisas (IoT) em sistemas de automação residencial.

Conteúdo Programático 1: Automação predial e residencial. Conceito da domótica. Mercado da automação residencial. Internet das coisas (IoT – *Internet of Things*). Vantagens e desvantagens. Aplicações.

Conteúdo Programático 2: Protocolos de comunicação. Gestão da energia elétrica. Sensores e atuadores para automação residencial.

Conteúdo Programático 3: Sistemas embarcados para automação residencial. Controle de equipamentos e eletrodomésticos com *smartphone*.

Conteúdo Programático 4: Projetos de automação residencial. Análise de diagramas. Estudo de casos.

Bibliografia Básica:

PRUDENTE, F. **Automação Predial e Residencial** - Uma Introdução. 1ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

JUNIOR, S. L. S.; FARINELLI, F. A. **Domótica** – automação residencial e casas inteligentes com Arduino e ESP8266. 1ed. São Paulo: Érica, 2019.

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas**. 6ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 16ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

Bibliografia Complementar:

MACHADO, R. **Projetos elétricos**. 1ed. São Paulo: Érica, 2017.

JUNIOR, R. C. **Instalações Elétricas – projeto de arquitetura**. 7.ed. São Paulo: Blucher, 2016.

MACCAHAN, S.; ANDERSON, P.; KORTSCHOT, M.; WEISS, P. E.; WOODHOUSE, K. A. **Projetos de engenharia – uma introdução**. 1ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

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.

