



Projeto Pedagógico de Curso

Pós-Graduação *Lato Sensu*

Engenharia de controle e automação

Sumário

1.	Nome do curso e área do conhecimento.....	2
2.	Características técnicas do curso	2
3.	Público-alvo.....	2
4.	Critérios de seleção.....	3
5.	Justificativa do curso.....	3
6.	Objetivos do curso	3
7.	Competências e habilidades do curso	4
8.	Metodologia de ensino e aprendizagem	Erro! Indicador não definido.
	Composição do Corpo Docente	Erro! Indicador não definido.
9.	Matriz curricular.....	8
10.	Carga horária.....	8
11.	Conteúdo programático.....	8
12.	Infraestrutura Física e Pedagógica.....	22

1. Nome do curso e área do conhecimento

Nome do Curso: Engenharia de controle e automação

Grande Área (CAPES): ENGENHARIAS (30000009)

Área de Avaliação (CAPES): ENGENHARIAS IV

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

Classificação OCDE: Engenharia, Produção e Construção

2. Características técnicas do curso

Modalidade: Educação a Distância

Número máximo de vagas por Polo/Unidade: 100 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.

Este curso atende a todas as exigências do MEC, mas não se propõe a atender legislações específicas dos estados. Cada interessado deverá fazer o estudo comparativo entre o currículo proposto pela nossa instituição e as exigências da Secretaria de Educação de seu estado, quando for o caso.

3. Público-alvo

Engenheiros eletricitas, engenheiros eletrônicos, engenheiros de computação, engenheiros de controle e automação, engenheiros de produção, tecnólogos e demais profissionais que realizam a concepção de projetos, planejamento de instalações, manutenção e execução que estejam envolvidos direta ou indiretamente com a eletricidade, graduados em Curso Superior Reconhecido pelo Conselho Nacional de Educação.

4. Critérios de seleção

O ingresso na pós-graduação será realizado por meio de processo seletivo descrito em Edital (inscrição, seleção e matrícula).

5. Justificativa do curso

No Brasil, há um constante aumento de demanda de automação, especialmente na área industrial, o que nos faz buscar conhecimento e tecnologias para que explorem eficientemente este potencial de mercado. O controle, a automação e a robótica são cenários que exigem conhecimentos aprofundados em suas tecnologias e resultam em múltiplos cenários manejáveis e ajustáveis às necessidades de diversos segmentos industriais. Desta forma, considerando a crescente demanda pelo emprego de tecnologias de controle e automação, temos que investir na formação e capacitação de profissionais habilitados para desenvolver técnicas que melhorem o desempenho dos sistemas de automatização para que façam uso eficaz dos recursos disponíveis.

6. Objetivos do curso

6.1. Objetivo geral

Formar profissionais habilitados para atuarem de forma inovadora e responsável na criação, implantação e manutenção de sistemas de controle e automação.

6.2 Objetivos específicos

- Qualificar os profissionais para o planejamento de estratégias que possibilitem a competitividade e sustentabilidade das empresas em termos de automatização de processos;
- Formar profissionais engajados no processo de aprendizagem contínua ao longo da vida, criativas, preparadas para a solução de problemas na área de engenharia de controle e automação;
- Especializar profissionais para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia de controle e automação;
- Capacitar profissionais para avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas elétricos de controle e automação, avaliando o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Especializar profissionais capazes de atuar nos processos de controle e automação de processos industriais;

- Formar profissionais que atuem de forma ambientalmente consciente, levando em conta processos de mitigação quanto à emissão de poluentes, visando à preservação do meio ambiente.

7. Competências e habilidades do curso

Competências

Busca-se com o curso formar profissionais capacitados e capazes de atender e interferir nas demandas da sociedade e do mercado de controle e automação relacionando a aplicação dos conhecimentos técnicos e legais; as diferentes formas de controlar e automatizar e compreender suas características econômicas; planejar o uso estratégico controle e automação em suas diferentes aplicações com a intenção de contribuir para com o desenvolvimento socioeconômico e a melhoria das condições de qualidade de vida da sua população.

Habilidades

- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia de controle e automação;
- Atuar na gestão de sistemas elétricos de controle e automação;
- Trabalhar na prospecção de sistemas de controle e automação, com foco em ganho de produção;
- Aplicar ferramentas e métodos de engenharia para especificação, dimensionamento e projeto de equipamentos e sistemas de controle e 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 jubilação 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	0h	0h	0h
Sistemas elétricos (fundamentos, materiais e proteção)	0h	40h	40h
Instrumentação	0h	40h	40h
Sistemas de controle	0h	40h	40h
Redes industriais	0h	40h	40h
Sistemas supervisórios	0h	40h	40h
Robótica industrial	0h	40h	40h
Indústria 4.0	0h	40h	40h
Gestão ágil de projetos	0h	40h	40h
Empreendedorismo	0h	40h	40h

11. Carga horária

A carga horária de 360h 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:

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. Mensal. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2011/Artigo_07.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2018.

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. Mensal. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/edicoes/2015/08_A_AUTONOMIA_NA_APRENDIZAGEM.pdf> Acesso em: 19 fev. 2018.

LITTO, F. M. FORMIGA, M. M. M. (org.) **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a Distância, uma visão integrada**. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

MORAES, M. C. **O Paradigma educacional emergente**. Campinas – SP: Papirus, 1997.

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

MORAN, J. M. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios**. <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>. Acesso em: 16 de fev de 2018.

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

Disciplina: Sistemas elétricos (fundamentos, materiais e proteção)

Ementa: Componentes de instalações elétricas industriais; condutores elétricos; correção do fator de potência; Proteção. Relés de distância e suas aplicações. Novas tecnologias aplicadas a proteção de sistemas de potência. Proteção de equipamentos de controle e automação de processos.

Competências e habilidades

- Conhecer as principais técnicas da proteção utilizadas nos sistemas elétricos de potência bem como os equipamentos utilizados para este fim;
- Entender os elementos da proteção;
- Compreender informações sobre os sistemas de aterramento, contemplando os aspectos de projeto, montagem e medição de parâmetros;
- Entender os relés de proteção e as filosofias de proteção para transformadores, motores, geradores, barramentos e capacitores;
- Compreender os critérios e práticas a serem observados nos estudos de proteção para a escolha, dimensionamento e localização dos equipamentos de proteção contra sobrecorrente na rede de distribuição.

Conteúdo Programático 1: Componentes de instalações elétricas; Condutores elétricos. Correção do fator de potência;

Conteúdo Programático 2: Filosofia Geral de Proteção. Requisitos Básicos para os Sistemas de Proteção. Sistemas de Aterramento

Conteúdo Programático 3: Fusíveis. Religadores. Relés.

Conteúdo Programático 4: Aplicações Específicas dos Relés em Sistemas de Potência.

Conteúdo Programático 5: Esquema de Proteção. Diagramas.

Conteúdo Programático 6: Análise de Desempenho das Proteções.

Conteúdo Programático 7: Proteção de equipamentos de controle e automação de processos.

Bibliografia

MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2ed. Campinas, SP: UNICAMP, 2011. 251 p. ISBN 978-85-268-09451.

MAMEDE, FILHO J. **Instalações elétricas industriais**. 7ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011

MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. XI, 594 p. ISBN 9788521618843.

ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. 1ed. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2006. 312 p. ISBN 8588325411.

SATO, Fujio; FREITAS, Walmir. **Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistema de energia elétrica: fundamentos e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 447 p. ISBN 9788535268867.

Demais referências:

CAMINHA, Amadeu C. **Introdução à proteção dos sistemas elétricos**. São Paulo: E. Blücher, 1977. 211 p.

COTRIN, A.A.M.B. **Instalações elétricas**. 4ed. São Paulo: Prentice Hall. 2003.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 14ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

PAPENKORT, Franz. **Esquemas elétricos de comando e proteção**. 2ed. rev. e ampl. São Paulo: EPU, 1989. 136p. ISBN 8512151307.

GROSS, Charles A. **Power system analysis**. 2ed. New York, US; Chichester, ENG: J. Wiley, c1986. xiv, 593 p. ISBN 0-471- 86206-1.

ROEPER, RICHARD; SIEMENS S.A. **Correntes de curto-circuito em redes trifásicas**. São Paulo: Nobel, 1990. 172p.

SILVA, Eliel Celestino da. **Proteção de sistemas elétricos de potência: guia prático de ajustes**. 1ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014. 239 p. ISBN 9788541401714.

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 metroológicas 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: Érica, 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: Érica, 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: 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: 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: Gestão ágil de projetos

Ementa: Compreensão do histórico da agilidade, suas origens e seus aspectos fundamentais da agilidade e suas aplicações, compreensão e aplicação dos principais frameworks ágeis no mercado, influenciados pelo pensamento Lean. Apresentação do manifesto ágil e seus princípios. Definição de scrum e apresentação de seus principais conceitos, incluindo papéis de pessoas, formação e composição de times, gerenciamento ágil do escopo, sprints e outros conceitos. Conceituação de Kanban, com detalhamento de suas cadências, filosofia e implementação. Aplicação de kaizes para promover melhorias contínuas em times e organizações. Estudo das métricas de agilidade para mensurar e acompanhar os processos ágeis. Definição da cultura data driven, tanto em Scrum, quanto em Kanban, através de: lead time, cycle time, throughput, burndown, burn up.

Competências e Habilidades:

- Compreender as mudanças no gerenciamento de projetos e as influências do pensamento lean na nova cultura empresarial.
- Conhecer o manifesto ágil e seus princípios de forma a conseguir aplicá-los independente do framework adotado.
- Conhecer o framework scrum, seus papéis, suas dinâmicas e funcionamento.
- Dominar o framework Kanban e saber aplicá-lo em diferentes contextos promovendo transformações ágeis.
- Saber analisar as principais métricas de agilidade para, embasado nelas, realizar propostas de melhorias contínuas para os processos da empresa.

Conteúdo Programático 1: Da gestão de projetos tradicional à agilidade: o contexto do Lean Manufacturing. Contexto de transição entre o gerenciamento tradicional de projetos e o gerenciamento ágil de projetos, suas diferenças e similaridades. Manifesto ágil e seus princípios.

Conteúdo Programático 2: Scrum e seus principais conceitos, incluindo papéis de pessoas, formação e composição de times, gerenciamento ágil do escopo. Sprints:

planejamento, acompanhamento e finalização. Definições de preparado e pronto e 'timebox'.

Conteúdo Programático 3: Kanban, seus conceitos, suas cadências, filosofia e como implementá-lo desde o zero para promover mudanças evolucionárias.

Aplicação de kaizes para promover melhorias contínuas em times e organizações.

Conteúdo Programático 4: Métricas de agilidade para mensurar e acompanhar os processos ágeis. Cultura data driven como exigência ao profissional de gestão.

Principais métricas de agilidade, tanto em Scrum, quanto em Kanban, com destaque para: lead time, cycle time, throughput, burndown, burnup. Acompanhamento da saúde dos processos e a proposição de melhorias baseadas em dados.

Bibliografia básica

ALBINO, Raphael Donaire. **Métricas Ágeis**. [Livro Eletrônico]: Casa do Código, 2017.

ANDERSON, David J. **Kanban**: mudança evolucionária de sucesso para seu negócio de tecnologia. [Livro Eletrônico]: Blue Hole Press, 2022.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **Scrum guide**. 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>. Acesso em: 25 fev. 2023.

SHUTERLAND, Jeff; SHUTERLAND, J.J. **Scrum: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Leya, 2018.

Bibliografia Complementar

APPELO, Jurgen. **Liderando para a felicidade**: jogos, ferramentas e práticas para motivar qualquer equipe. Rio de Janeiro: Brasport, 2020.

RIES, Eric. **A startup enxuta**: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas. São Paulo: Lua de Papel, 2012.

RUBIN, Kenneth S. **Scrum Essencial**: um guia prático para o processo ágil mais popular. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

Disciplina: Empreendedorismo

Ementa: A proposta desta disciplina é apresentar aos estudantes os fundamentos, processos e tendências do empreendedorismo, mostrando a necessidade do empreendedor ampliar o

seu entendimento sobre o mercado e as estratégias de negócios para obter os resultados esperados.

Competências e Habilidades

- Propiciar o conhecimento das habilidades que um empreendedor deve ter
- Compreender como a realidade socioeconômica e o ambiente interferem nas decisões do empreendedor.
- Propor ações para o crescimento contínuo e sustentado.
- Propiciar ao aluno o conhecimento necessário para iniciar um novo negócio.

Conteúdo Programático

Conteúdo Programático 1: O perfil do empreendedor.

Evolução do conceito de empreendedor ao longo da história pontuando: tipos de empreendedor; Atitudes e Habilidades Empreendedoras; Características dos comportamentos empreendedores; as diferentes maneiras de empreender. Empreendedorismo Social x Corporativo; Intraempreendedorismo x empreendedorismo.

Conteúdo Programático 2: Analisando oportunidades

Avaliação de Oportunidades. Geração de ideias de negócios e fonte de ideias; transformando ideias em oportunidade de negócios; como avaliar oportunidades de negócios; um pouco sobre criatividade e inovação. Análise de Mercado: macro e microambientes

Conteúdo Programático 3: Plano de Negócios

Planejamento estratégico de negócio; Descrição da empresa; Produtos e Serviços; Plano de marketing; Plano de produção e prestação de serviços; Plano Financeiro; Alternativas para captação de recursos para novos empreendimentos; Parcerias e alianças estratégicas;

Conteúdo Programático 4: Iniciando o negócio

Pensando a empresa. Tipos de empresas: Micro/MEI; franquias, incubadoras, start ups, ciclo de vida de empresa, ciclo de vida de produto; Análise do setor de atuação; nicho de mercado, público-Alvo. Recursos e Parcerias. Lançamento do produto/serviço.

Bibliografia básica:

BARON, Robert A.; SHANE, Scott A.; **Empreendedorismo: Uma visão do processo**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning: 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo dando asas ao espírito empreendedor**. 2.ed. rev. e atualizada São Paulo: Saraiva, 2007.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Transformando ideias em negócios**. São Paulo: Atlas, 2016.

LONGENECKER, J. C.; PALICH, L. E. **Administração de pequenas empresas**. São Paulo: Thomson, 2007.

OSTERWALTER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business Model Generation: Inovação Em Modelos De Negócios**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

Bibliografia Complementar:

ARAULO FILHO, Geraldo Ferreira. **Empreendedorismo criativo**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

DRUKER, Peter Ferdinand. **Inovação e espírito empreendedor**. São Paulo: Pioneira, 1987.

RIES, Eric. **A Startup Enxuta**: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas. São Paulo: Lua de Papel, 2012.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2006. 7ª Ed.

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.

